

P

sci

8 Skandinaviske Natur-
forskere: 1848. 18th.

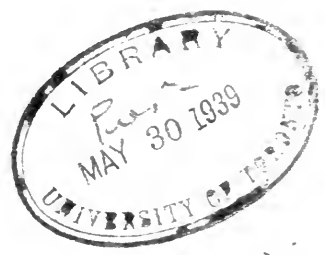
Copenhagen. 1848.

Berøttning.



P.
Sci
S

BERETNING
 OM
 DET 18. SKANDINAVISKE
 NATURFORSKERMØDE
 I KØBENHAVN 26.—31. AUGUST 1929



act of Union of Copenhagen

KØBENHAVN
 FREDERIKSBERG BOGTRYKKERI
 1929

Skandinavisk Naturforskeres Møde

BERETNING
OM
DET 18. SKANDINAVISKE
NATURFORSKERMØDE

I KØBENHAVN 26.—31. AUGUST 1929



KØBENHAVN
FREDERIKSBERG BOGTRYKKERI
1929



I den foreliggende Beretning om det 18. skandinaviske Naturforsker møde i København 1929 er Sektionsforedragene ikke gengivet i deres fulde Udstrækning, men har Form af Referater, der af Foredragsholderne indsendtes til det danske Generalsekretariat, i det væsentlige forud for Mødets Afholdelse. Nogle Foredragsholdere har intet Referat indsendt, i hvilket Tilfælde kun Foredragets Titel er anført.

Da Beretningerne om Begivenhederne under Mødet er indkommet fra meget forskellig Side og er affattede paa forskellige nordiske Sprog, er en ensartet Ortografi ikke gennemført.

København, December 1929.

ØJVIND WINGE.

INDHOLD.

	Side
1. De skandinaviske Naturforsker møder og deres Bestyrelse	9
2. Det 18. Mødes Tilblivelse	11
3. Mødedeltagerne	23
4. Mødets Program og Forhandlinger	45
Aabningsmøde..... (Side 59)	
Fællesmøder..... (Side 84)	
Sektionsmøder..... (Side 134)	
Afslutningsmøde..... (Side 141)	
5. Festligheder afholdt under Naturforsker mødet	149
6. Ekskursioner i Mødedagene	151
Botaniske Ekskursioner... (Side 151)	
Geologiske Ekskursioner .. (Side 151)	
Zoologiske Ekskursioner .. (Side 152)	
Industrielle Besøg	(Side 153)
7. Ekskursionen til Nordjylland d. 1.—5. Oktober ..	154
8. Damekomiteens Arrangementer	161
9. Hilsner til Mødet	162
10. Referater af Sektionsforedragene (inklusive Diskus- sion), alfabetisk ordnede efter Foredragsholdernes Navne	165
11. Fortegnelse over Foredragsholdere ved Naturfor- skermødet, alfabetisk ordnede	553

1. De skandinaviske Naturforsker møder og deres Bestyrelse.

Paa det 17. skandinaviske Naturforsker møde i Göteborg 1923 vedtoges det at afholde det 18. Møde i København i Aaret 1929. Medens det 16. Møde i Kristiania i Aaret 1916 officielt kun omfattede Naturforskere fra Danmark, Norge og Sverige, deltog ogsaa Finland i det 17. Møde. I det 18. Møde deltog endelig ogsaa Island for første Gang som selvstændig Stat.

De for Tiden fungerende Bestyrelser for de nævnte Lande er følgende:

Danmark.

Professor, Dr. Niels Bjerrum.
Professor, Dr. Niels Bohr.
Professor, Dr. Martin Knudsen, *Viceformand*.
Professor, Dr. C. H. Ostenfeld.
Professor, Dr. Johs. Schmidt.
Professor, Dr. S. P. L. Sørensen, *Formand*.
Professor, Dr. Oluf Thomsen.
Professor, Dr. Øjvind Winge, *Generalsekretær*.

Finland.

Professor, Dr. Anders Donner.
Professor, Dr. Gunnar Ekman.
Professor, Dr. Fredrik Elfving.
Professor, Dr. P. Eskola.
Professor, Dr. Harry Federley.
Professor, Dr. Gustav Komppa, *Formand*
Professor, Dr. Osvald W. Streng.
Professor, Dr. Hjalmar Tallqvist.
Professor, Dr. Rolf Witting, *Generalsekretær*.

Island.

En Bestyrelse er hidtil ikke valgt i Island, hvorfor Forhandlingerne med islandske Naturforskere om Afholdelsen af det 18. Møde er foregaaet igennem den islandske Minister i København og Islands Førsteminister.

Norge.

Professor, Dr. Kristine Bonnevie.
Professor, Dr. W. C. Brøgger, *Formand*.
Professor, Dr. H. Goldschmidt.
Professor, Dr. Jens Holmboe.
Professor, Dr. C. F. Kolderup, *Viceformand*.
Professor, Dr. Otto Lous Mohr, *Generalsekretær*.
Professor, Dr. S. Schmidt-Nielsen.

Sverige.

Professor, Dr. Chr. Barthel, *Generalsekretær*.
Professor, Dr. Helge Bäckström.
Professor, Dr. C. V. L. Charlier.
Fil. Dr. Gustaf Ekman.
Professor, Dr. Robert Fries, *Viceformand*.
Professor, Dr. Friherre de Geer, *Formand*.
Professor, Dr. J. R. Sernander.

2. Det 18 skandinaviske Naturforsker mødes Tilblivelse.

Ved det 17. skandinaviske Naturforsker mødes afsluttende Sammenkomst d. 14. Juli 1923 i Göteborg fremkom Formanden for Naturforsker mødernes danske Bestyrelse, Professor, Dr. S. P. L. Sørensen, med en Indbydelse fra Danmarks Naturforskere til at afholde det følgende Møde i København i Aaret 1929. Valget af Aaret 1929 stod i Forbindelse med, at den polytekniske Lærestalt i København i dette Aar kunde fejre sit 100-Aars Jubilæum, der i sig selv maatte formodes at tilkalde adskillige nordiske Naturforskere, ligesom Jubilæumsfestlighederne maatte forventes at ville kaste en særlig Glans over Mødedagene i København.

Under Forberedelserne til Mødet viste det sig at være forbundet med Vanskeligheder at finde et helt velegnet Tidspunkt for Mødets Afholdelse, idet saavel Hensynet til andre Kongresser som til Polyteknisk Lærestalts Jubilæum og til Feriernes Beliggenhed i de forskellige Lande maatte tages i Betragtning. Man enedes sluttelig om at fastsætte Mødedagene til d. 26.—31. August, hvorefter den danske Bestyrelse nærmere udarbejdede Planer for Mødet.

I December Maaned 1929 nedsattes en Organisationskomité, bestaaende af en Række Ledere af videnskabelige og industrielle Organisationer samt Videnskabsmænd, repræsenterende alle Naturvidenskabens Grene. Ud af denne Komité's Midte dannedes et snævrere Forretningsudvalg. Efter at der henimod Tidspunktet for Mødets Afholdelse yderligere var valgt et Ærespræsidium og en Damekomité, havde Naturforsker mødets Styrelse følgende Sammensætning:

Organisationskomitéen:

Æ r e s p r æ s i d e n t e r.

Undervisningsminister, Folketingsmand F. J. Borgbjerg.
Overpræsident J. Bülow.
Udenrigsminister, Folketingsmand, Dr. P. Munch.
Statsminister, Folketingsmand Th. Stauning.

F o r m a n d.

Professor, Dr. S. P. L. Sørensen.

- Direktør A. R. Angelo,
Formand for Elektroteknisk Forening.
- Ingeniør P. Bergsøe,
Kem. Fabr. Metalværk.
- Professor, Dr. E. Biilmann,
Formand for Kemisk Forening.
- Mag. sc. Birket-Smith,
Formand for Geografforeningen.
- Ingeniør Dr. R. Christiani,
Christiani & Nielsen.
- Kammerherre J. Clan,
Præsident for Turistforeningen for Danmark.
- Redaktør C. A. Clemmensen,
Formand for Journalistforeningen.
- Redaktør Kristian Dahl,
Formand for Journalistforbundet.
- Direktør Fr. Dalgas,
Den Kgl. Porcelainsfabrik.
- Direktør Benny Dessau,
De forenede Bryggerier.
- Direktør Dorph-Broager,
De danske Sukkerfabrikker.
- Grosserer A. Fønnesbech,
Formand for Foreningen til unge Handelsmænds Uddannelse.
- Ingeniør Gunnar Gregersen,
Direktør for Teknologisk Institut.
- Generalkonsul Johan Hansen,
Vicepræsident i Geografisk Selskab.

- Ingeniør, cand. polyt. G. E. Hartz,**
Direktør for Industriraadet.
- Professor, Dr. J. Hjeltslev,**
Universitetets Rektor.
- Direktør Vagn Jacobsen,**
Carlsberg Bryggerierne.
- Ingeniør C. F. Jarl,**
Øresunds kemiske Fabrikker.
- Professor, Dr. Ad. S. Jensen,**
Formand for Dansk Naturhistorisk Forening.
- Telefondirektør Fr. Johannsen,**
Præsident for Danmarks Naturvidenskabelige Samfund.
- Professor, Dr. E. Koefoed,**
Direktør for Farmaceutisk Lærestalt og Formand for Danmarks Farmaceutiske Selskab.
- Generaldirektør Michael Koefoed,**
Formand for Norden, dansk Forening for nordisk Samarbejde.
- Fabrikant L. Larsen,**
Københavns Brødfabrikker.
- Ingeniør Poul Larsen,**
F. L. Smidth & Co.
- Forpagter Lunding,**
Generalsekretær for Nordiske Jordbrugsforskeres Forenings danske Afdeling.
- Dr. phil. Victor Madsen,**
Direktør for Danmarks geologiske Undersøgelser.
- Direktør C. Mourier,**
De danske Sukkerfabrikker.
- Professor A. W. Mørkeberg,**
Direktør for den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole.
- Ingeniør Holger Neergaard,**
Formand for Dansk Ingeniørforening.
- Professor, Dr. N. E. Nørlund,**
Præsident for Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab.
- Direktør Chr. H. Olesen,**
De danske Spritfabrikker.
- Direktør Chr. Overgaard,**
Form. for Industriraadet, Direkt. for A/S Burmeister & Wain.
- Professor, Dr. Ove Paulsen,**
Redaktør for Naturens Verden.

- Professor, Dr. P. O. Pedersen,
Direktør for den polytekniske Lærestalt.
- Afdelingsmeteorolog Helge Petersen,
Fysisk Forening.
- Bagermester Johannes Pitzner,
Formand for Fællesrepræsentationen for dansk Industri og
Haandværk.
- Direktør Poul C. Poulsen,
Carlsberg Bryggerierne.
- Professor, Dr. L. Kolderup Rosenvinge,
Formand for Botanisk Forening.
- Professor, Dr. Knud Sand,
Formand for Biologisk Selskab.
- Direktør Poul Simonsen,
Bing & Grøndahl.
- Forpagter Chr. Sonne,
Præsident i det Kgl. Danske Landhusholdningsselskab.
- Docent, mag. sc. R. H. Stamm,
Ornithologisk Forening.
- Professor, Dr. Elis Strømgren,
Formand for Astronomisk Selskab.
- Direktør Marius Vibæk,
Direktør for Handelshøjskolen.
- Overingeniør Kai Warming,
Dansk Svovlsyre- og Superphosphatfabrik.
- Fuldmægtig A. West,
Formand for Entomologisk Forening.

-
- Laboratorieforstander, cand. polyt. A. C. Andersen,
Professor H. Bache.
Professor, Dr. Bernhard Bang.
Professor O. Bang.
Professor, Dr. N. Bjerrum.
Professor, Dr. J. E. V. Boas.
Professor, Dr. Johannes C. Bock.
Professor, Dr. Niels Bohr.
Professor K. A. Bondorff.
Professor, Dr. Johannes N. Brønsted.
Professor, Dr. O. B. Bøggild.

Professor M. Christiansen.
Direktør B. Dan la Cour.
Professor, Dr. Richard Ege.
Professor H. O. G. Ellinger.
Professor, Dr. Carl Faurholt.
Professor, Dr. Carl Ferdinandsen.
Professor, Dr. L. S. Fridericia.
Professor A. F. Følger.
Professor H. I. Hannover.
Professor C. H. Hansen.
Professor, Dr. H. M. Hansen.
Laboratorieforsstander N. L. Hansen.
Professor Carl Jacobsen.
Professor, Dr. C. O. Jensen.
Lektor Hjalmar Jensen.
Professor, Dr. P. Boysen Jensen.
Direktør, Dr. A. C. Johansen.
Professor E. S. Johansen.
Professor, Dr. Martin Knudsen.
Professor Søncke Knudsen.
Professor Absalon Larsen.
Professor, Dr. Johannes Lindhard.
Inspector Will. Lundbeck.
Direktør, Dr. Thorvald Madsen.
Professor A. W. Marke.
Professor, Dr. A. Mentz.
Professor Karl Meyer.
Inspector, Dr. Th. Mortensen.
Professor Holger Møllgaard.
Professor, Dr. Jacob Nielsen.
Professor, Dr. S. Orla-Jensen.
Professor, Dr. C. Hansen Ostenfeld.
Professor, Dr. S. Paulli.
Professor, Dr. Julius Petersen.
Ingeniør, Dr. Valdemar Poulsen.
Professor K. Prytz.
Professor P. E. Raaschou.
Professor, Dr. H. Baggesgaard Rasmussen.
Professor, Dr. Christen Raunkiær.
Professor, Dr. K. Rørdam.

Professor, Dr. Johannes Schmidt.
Professor, Dr. S. P. L. Sørensen.
Professor, Dr. Mathias Thomsen.
Professor, Dr. Oluf Thomsen.
Professor, Dr. Martin Vahl.
Professor, Dr. Fr. Weis.
Professor, Dr. Carl Wesenberg-Lund.
Brandinspektør Povl Vinding.
Professor, Dr. Øjvind Winge.
Professor, Dr. Chr. Winther.

Forretningsudvalget:

Professor, Dr. Einar Biilmann.
Professor, Dr. Niels Bjerrum.
Professor, Dr. Niels Bohr.
Professor, Dr. O. B. Bøggild.
Direktør Benny Dessau.
Professor, Dr. Richard Ege.
Direktør, Brygger Vagn Jacobsen.
Ingeniør C. F. Jarl.
Professor, Dr. Adolf S. Jensen.
Professor, Dr. P. Boysen Jensen.
Professor, Dr. Martin Knudsen, *Viceformand*.
Ingeniør Poul Larsen.
Direktør, Dr. Victor Madsen.
Professor, Dr. A. Mentz.
Ingeniør Holger Neergaard.
Direktør Chr. H. Olesen, *Kasserer*.
Professor, Dr. C. H. Ostenfeld.
Professor, Dr. P. O. Pedersen.
Professor, Dr. Johannes Schmidt.
Professor, Dr. E. Strømgren.
Professor, Dr. S. P. L. Sørensen, *Formand*.
Professor, Dr. Oluf Thomsen.
Professor, Dr. M. Vahl.
Overingeniør K. Warming.
Professor, Dr. C. Wesenberg-Lund.
Brandinspektør Povl Vinding.
Professor, Dr. Ø. Winge, *Generalsekretær*.

Damekomitéen:

- Fru Professorinde Ellen Bjerrum.
 Fru Professorinde Margrethe Bohr.
 Fru Professorinde Ellen Knudsen, *Viceformand*.
 Fru Professorinde Ellen Ostenfeld.
 Fru Professorinde Ingeborg Schmidt.
 Fru Professorinde Margrethe Sørensen, *Formand*.
 Fru Professorinde Else Thomsen.
 Fru Professorinde Julie Winge.

Til Varetagelse af Arrangementer vedrørende Udsendelse af Indbydelser, Ekskursioner i Mødedagene og en større Ekskursion i Dagene umiddelbart efter Mødets Afslutning nedsattes særlige Arbejdsudvalg, ligesom det af Hensyn til Samarbejdet med det d. 28.—31. August 1929 afholdte nordiske Ingeniørmøde og med den jubilerende Polytekniske Læreanstalt fandtes nødvendigt at skabe et Fællesudvalg, der havde til Opgave at tage Bestemmelse om alle Anliggender, der vedrørte Samarbejdet imellem det nordiske Ingeniørmøde, Polyteknisk Læreanstalt og Naturforsker mødet.

Til Bestridelse af Udgifterne ved Mødets Afholdelse bevilgede Undervisningsministeriet Kr. 12 000, og en Række private industrielle Virksomheder ydede ligeledes betydelige Beløb, uden hvilke Mødets Plan ikke kunde være gennemført. De paagældende Bidragydere var følgende:

- A/S Burmeister & Wain.
 Carlsberg Bryggerierne.
 A/S Tuborgs Fabrikker og De Forenede Bryggerier.
 A/S De Danske Spritfabrikker.
 A/S Dansk Gærings-Industri.
 A/S F. L. Smidth & Co. og Foreningen af Danske Cementfabrikker.
 Øresunds Chemiske Fabrikker.
 A/S De Danske Sukkerfabrikker.
 A/S Københavns Brødfabrikker.
 A/S Bing og Grøndahls Porcellænsfabrik.

A/S Den Kongelige Porcellænsfabrik.
 A/S Dansk Svovlsyre- og Superphosphat Fabrik.
 Christiani og Nielsen.
 Direktør Dorph Broager.
 Direktør Mourier.

I Januar 1929 udsendtes en Cirkular-Skrivelse Nr. 1 til flere Tusinde Naturforskere i de deltagende Lande. Udsendelsen skete i Samarbejde med de danske naturvidenskabelige Foreninger og med Generalsekretærene i de andre nordiske Lande. Skrivelsen, der ledsagedes af et foreløbigt Program, havde følgende Ordlyd:

Cirkular-Skrivelse Nr. 1.

Den danske Bestyrelse for **Det 18. skandinaviske Naturforskermøde i København** tillader sig herved at indbyde Dem til at deltage i Mødet, der vil finde Sted i Tiden
26.—31. August 1929 (begge Dage incl.).

Mødet afholdes i Tilknytning til Højtideligholdelsen af Den polytekniske Lærestalts 100 Aars Jubilæum og samtidig med et i denne Anledning planlagt »Nordisk Ingeniørmøde«. Saavel Naturforskermødets som Ingeniørmødets Deltagere har Adgang til begge Møders Foredrag og Forhandlinger og til Jubilæumsfestlighederne for Den polytekniske Lærestalt.

Naturforskermødets Inddeling i Sektioner vil finde Sted paa væsentlig samme Maade som under de to sidste Møder i Oslo og Göteborg, hvorved der bliver Lejlighed til at holde Foredrag og deltage i Diskussioner inden for Sektionerne, ligesom der vil blive afholdt Fælles-Foredrag om alment interessante Emner.

Under Mødet, hvis foreløbige Program vedlægges, vil der blive afholdt kortere Ekskursioner, og i Dagene efter Mødet arrangeres en længere Tur til Nordjylland, for hvilken Program senere udsendes.

For saa vidt De maatte ønske at deltage i Mødet, bedes det snarest muligt og senest den **1. Maj 1929** meddelt til Generalsekretæren i et af de deltagende Lande, nemlig: for Finland Professor, Dr. R. Witting, Tölögatan 12, Helsingfors; for Norge Professor, Dr. O. L. Mohr, Universitetets

Anatomiske Institut, Oslo; for Sverige Professor, Dr. Chr. Barthel, Experimentalfältet; for Danmark og Island Professor, Dr. Ø. Winge, Rolighedsvej 23, København.

Samtidig med Anmeldelse om Deltagelse bedes De anføre, om De agter at give videnskabelige Meddelelser ved Mødet. Foredragsholdere maa indsende Titel paa og maaskinkrevet Referat af deres Foredrag senest den 15. Juli 1929, saa at Fortryk saa vidt muligt kan foreligge til Brug for Deltagerne ved Mødet. Referatet, der højst kan andrage 4 almindelige Tryksider, indgaar i den senere offentliggjorte Mødeberetning. Medens Forhandlingssprogene ved Mødet er de nordiske Sprog, kan Referater indsendes ogsaa paa Engelsk, Fransk eller Tysk.

Indtegnings-Afgiften bliver for hver Deltager, saavel Damer som Herrer, 20 danske Kroner. Med Hensyn til Udgiften til Ekskursion o. a., der søges arrangeret billigst muligt, vil der senere fremkomme nærmere Oplysninger.

København i Januar 1929.

Niels Bjerrum.	Niels Bohr.	Martin Knudsen.
C. H. Ostenfeld.	Johs. Schmidt.	S. P. L. Sørensen, Formand.
Oluf Thomsen.	Øjvind Winge, Generalsekretær.	

Skrivelsen var forsynet med en vedheftet Kupon, som udfyldtes og returneredes til det danske Generalsekretariat af de Naturforskere, der ønskede at deltage i Mødet.

Det ledsagende Program havde følgende Tekst:

Mandag 26. Aug.: Kl. 10. Aabningsmøde paa Københavns Raadhus.

Kl. 14. Sektionsmøder.

Aften. De forskellige Fags Foreninger arrangerer tvangfri Sammenkomster.

Tirsdag 27. Aug.: Kl. 9. Sektionsmøder.

Kl. 14. Fællesmøder (et eller to med almen interessant Emne).

Aften. Fri.

Onsdag 28. Aug.: Kl. 9. Sektionsmøder.

Kl. 9 eller Kl. 10. Det nordiske Ingeniørmøde aabnes.

Eftermiddag. Fællesmøder eller Sektionsmøder eller Sektions-Ekskursioner.

Aften. Tivoli.

Torsdag 29. Aug.: Kl. 9. Sektionsmøder.

Eftermiddag. Sektionsmøder og Eventuelt.

Aften. Det Kgl. Teater.

Fredag 30. Aug.: Kl. 10. Festligt Møde i Forum i Anledning af Den polytekniske Lærestalts 100 Aars Jubilæum.

Eftermiddag. Sektionsmøder og Eventuelt.

Aften. Festmiddag i Forum.

Lørdag 31. Aug.: Kl. 9. Eventuelt Sektionsmøder.

Formiddag og Eftermiddag. Sektions- eller Fælles-ekskursioner til Instituter, industrielle Virksomheder og lignende.

Kl. 19. Afslutningsmøde paa Københavns Raadhus.

Kl. 20.30. Efter Afslutningsmødet er Københavns Kommunalbestyrelse Vært for Naturforskerødets og Ingeniørmødets Deltagere ved en Aften- underholdning med paafølgende Dans; efter Aften- underholdningen vil der blive serveret Forfriskninger.

Kl. 23. Ekskursionen til Nordjylland begynder. (Skib Kl. 23, Tog Kl. 23,35.)

I Begyndelsen af Juni udsendtes fra det danske Generalsekretariat **Cirkular-Skrivelse Nr. 2** til de Naturforskere, der havde indtegnet sig til Mødet.

I denne Skrivelse, der ledsagedes af et ret udførligt Program for hele Mødet, dog ikke for Sektionsforedragene, gaves Meddelelse om forskelligt af Interesse for Deltagerne, bl. a. om Indkvarteringsordningen. Paa et perforeret Indtegningskema, beregnet til Returnering, kunde man ved Afkrydsning tilkendegive, hvad man ønskede at tage Del i. Skrivelse og Program udgjorde tilsammen et Hefte paa 26 Sider.

I Begyndelsen af August udsendtes **Cirkular-Skrivelse Nr. 3** med udførligt Sektionsprogram; denne Tryksag havde Form af et Hefte paa 20 Sider. Endelig udgik en Uge før Mødet en lille **Cirkular-Skrivelse Nr. 4**, indeholdende Meddelelser af aktuel Interesse for Deltagerne.

Ved Naturforskermødets Aabning Mandag d. 26. August forelaa til Afhentning paa Universitetet, hvor Mødets Bureau var installeret, en Kuvert indeholdende Program, Adgangskort, Teaterbilletter og andre bestilte Billetter, Emblem, Medlemsliste, Kortplaner over København, Kort over Sporvejslinier etc.

Løvrigt var truffet følgende Arrangementer:

Rigsdagen havde stillet sin Fællessal til Raadighed for Afholdelse af Naturforskermødets Fællesforedrag.

Københavns Universitet havde stillet Festsalen til Raadighed i samme Øjemed samt givet Plads for alle Sektionsmøderne i de til Universitetet knyttede Institutter, ligesom en Række Lokaler i Universitetsbygningen overlodes til Brug for Mødets Bureau.

Københavns Magistrat havde indvilget i, at Aabningsmødet og Afslutningsmødet fandt Sted i Raadhuset samt indbudt Naturforskermødets og Ingeniørmødets Deltagere til Souper efter Afslutningsmødet.

De danske Statsbaner havde bevilget 50 Procents Moderation for Returrejse fra København for Mødets Deltagere. Ifølge Sagens Natur kunde denne Begunstigelse væsentlig kun komme nogle danske Deltagere tilgode.

Det forenede Dampskibsselskab ydede 25 Procents Moderation for Deltagere i Ekskursionen til Nordjylland paa Ruten København—Aalborg og retur.

Det danske Toldvæsen havde imødekommet Ønsket om lempeligt Toldeftersyn ved Indrejse til Danmark, naar Mødedeltagernes Bagage var forsynet med en særlig Mærkeseddel (et Dannebrogflag). Saadanne Sedler var forud tilsendt alle udenlandske Deltagere.

Det kgl. Teater var velvilligst stillet til Disposition for det nordiske Ingeniørmøde og Naturforskermødet i Forening, saaledes at der kunde gives en Festforestilling Torsdag d. 29. August Kl. 20. Der opførtes Komædien »Den kongelige Gæst« og Balletten »Toreadoren«. Udenlandske Deltagere havde gratis Adgang hertil, medens danske betalte ordinær Pris med Fradrag af Statsafgift og Garderobeafgift. Statsafgiften havde man opnaaet Fritagelse for.

En Del yngre Deltagere i Nordjyllandsekskursionen d. 1.—4. September opnaaede 50 Kroners Moderation, hvorved

deres Udgifter til Ekskursionen indskrænkede sig til Bekostning af Dampskipsbillet til reduceret Pris fra København til Aalborg og retur. For Deltagerne i Nordjyllandsekskursionen var iøvrigt opnaaet en lang Række Begunstigelser, som fremgaar af Ekskursionsberetningen.

Zoologisk Have uddelte gratis Adgangskort til unge Zoologer.

Det kongelige Danske Haveselskabs Have gav Deltagerne fri Adgang mod Forevisning af Emblemet.

Forlystelsesetablisementet Tivoli tillod ligeledes gratis Adgang om Aftenen d. 28. August, naar Emblemet forevistes.

Med Naturforsker mødets Cirkularskrivelse Nr. 1 fulgte en Indbydelse til Mødets naturhistoriske Deltagere fra Foreningen »Norden« til Deltagelse i et naturhistorisk Studiekursus paa »Hindsgavl« i Ugen forud for Mødedagene i København.

I Officerslazarettet i Rigersgade var indrettet Sovesale, i hvilke nogle af Mødets Deltagere indkvarteredes til billig Pris (Kr. 7 ialt for alle Mødedagene).

Ved Mødets Aabning forelaa i Sektionslokalerne Fortryk til 115 af Sektionsforedragene til Fordeling blandt de respektive Sektioners Medlemmer samt et Oplag af 100 Særlige tryk til Forfatterne.

3. Mødedeltagerne.

Danmark.

(Hvor intet andet er angivet, er Hjemstedet København.)

- Aabye, Jørgen S., Ingeniør, cand. polyt. Teknologisk Institut, Hagemannsgade 2, V.
- Aabye, E., Frue, Hagemannsgade 2, V.
- Aagaard, Otto C., Dr. med., V. Boulevard 13, V.
- Aagaard, Gudrun, Frue, V. Boulevard 13, V.
- Agertoft, Sv., Ing., cand. polyt., Snaregade 12, K.
- Amdrup, C., Viceadmiral, Overgaden oven Vandet 60, K.
- Amdrup, Mogens, Assistent, Smallegade 52 A, F.
- Andersen, A. C., Laboratorieførstander, Holmegaardsvej 4, Chl.
- Andersen, E. Buch, Dr. phil., Sct. Hans Torv 3, N.
- Andersen, E. Buch, Frue, Sct. Hans Torv 3, N.
- Andersen K. K., Frk., cand. pharm., Asminderød pr. Fredensborg.
- Andersen, M. K., Frk., Finsensvej 37, F.
- Andersen, S. A., Magister, Elers Kollegium, St. Kannikestræde 9, K.
- Andreasen, A. H. M., Professor, Malmøgade 7, Ø.
- Anker, Jean, Underbibliotekar, Amagerbrogade 168, S.
- Anker, Elly, Frue, Amagerbrogade 168, S.
- Bach, Erna, Assistent, Rolighedsvej 23, V.
- Baggesgaard-Rasmussen, H., Professor, Dr. phil., Bispebjergvej 63, L.
- Baggesgaard-Rasmussen, O., Frue, Bispebjergvej 63, L.
- Bang, B., Professor, Dr. med., Ceresvej 12, V.
- Bang, Oluf, Professor, Martensens Allé 11, V.
- Bang, Magna, Frue, Martensens Allé 11, V.
- Bang, T., Overlærer, Nykøbing, Falster.
- Bech, Eline, Faglærerinde, Norasvej 11, Chl.
- Bendixen, H. C., Dyrlæge, Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Bülowsvej 13, V.
- Berg, Kaj, Assistent, cand. mag., Ferskvands-biologisk Lab., Hillerød.
- Berg, Niels, Ingeniør, cand. polyt., Esperance Allé 1, Chl.
- Bergsøe, Paul, Ingeniør, Bülowsvej 34, V.

- Bergsøe, Frue, Bülowvej 34, V.
Bergsøe, Svend, Direktør, Rahbeks Allé 2 B, V.
Bergsøe, Svend, Frue, Rahbeks Allé 2 B, V.
Bie, A., cand. pharm., Læderstræde 28, K.
Biilmann, Einar, Prof., Dr. phil., Østervoldgade 5, K.
Biilmann, Valborg, Frue, Østervoldgade 5, K.
Biilmann, Estrid, Frk., Østervoldgade 5, K.
Bing, Jens, stud. med., Østbanegade 19, Ø.
Birket-Smith, Kaj, Dr. phil., Gothersgade 156, K.
Birket-Smith, Minna, Frue, Gothersgade 156, K.
Bjerger, T., Assistent, Østerbrogade 60, Ø.
Bjerrum, Niels, Professor, Dr. phil., Rolighedsvej 21, V.
Bjerrum, Ellen, Frue, Rolighedsvej 21, V.
Blegvad, H., Dr. phil., Biologisk Station, Nyborg.
Blom, J., Dr. phil., Tuborgs Fabrikker, Hellerup.
Boas, Arne, Ing., cand. polyt., Snaregade 12, K.
Boas, J. E. V., Professor, Dr. phil., Gl. Kongevej 84, V.
Boas, Helene, Frue, Gl. Kongevej 84, V.
Bohr, Harald, Professor, Dr. phil., St. Hans Torv 32, N.
Bohr, Jenny, Frk., St. Hans Torv 32, N.
Bohr, Niels, Professor, Dr. phil., Blegdamsvej 15, Ø.
Bohr, Margrethe, Frue, Blegdamsvej 15, Ø.
Bonnén, Guri, Frk., Sjæleboderne 2 E, K.
Bornebusch, C. H., Laborant, Springforbi.
Bornebusch, Bertha, Frue, Skovvang 11, Chl.
Bovien Prosper, Mag. scient., Afdelingsbest., Statens plantepatol. Forsøg, Lyngby.
Brask, A. Høeg, Laboratorieførstander, Vesterbrogade 192, V.
Brix-Hedegaard, Chr., Lærer, Bakkehuset, Vejle.
Brændegaard, Jens, Adjunkt, Egernevej 73, F.
Brændegaard, Augusta, Frue, Egernevej 73, F.
Brædstrup, F. W., stud. mag., Bagsværd.
Brøndsted, H. V., Mag. sc., Adjunkt, Birkerød.
Brønsted, J. N., Professor, Dr. phil., Willemoesgade 46, Ø.
Brønsted, Louise, Frue, Willemoesgade 46, Ø.
Buchwald, N. Fabritius, cand. mag., Ved Klosteret 13, Str.
Buchwald, Karen, Frue, Ved Klosteret 13, Str.
Burrau, Carl, Dr. phil., Forsikringsraadet, Kongens Nytorv 3.
Bye-Jørgensen, J., Ing., cand. polyt., Snaregade 12, K.
Bülow, Fritz, Højesteretssagfører, Niels Hemmingsensgade 9, K.

- Bøggild, J., Assistent, Mag. sc., Juliane Maries Vej 30, Ø.
Bøggild, O. B., Professor, Ø. Voldgade 7, K.
Børgesen, Fr. C. E., Dr. phil., Rosenvængets Hovedvej 19, Ø.
Callisen, Karen, Frk., Mag. scient., Amanuensis, Mineralogisk Museum,
Ø. Voldgade 7, K.
Castonier, E., Generalmajor, Malmøgade 10, Ø.
Chantelou, J. F., Statsgeodæt, Kaptajn, Tordenskjoldsgade 21, K.
Chiewitz, E., Overlæge, Gustav Adolfsgade 5, Ø.
Christensen, Carl, Museumsinspektør, Skaanesgade 6, S.
Christensen, Aff, Frue, Skaanesgade 6, S.
Christensen, P. Holst., Mag. scient., Vodroffsvej 53, V.
Christiansen, J. A., Lektor, Dr. phil., Sundvænget 9, Cbl.
Christiansen, I., Frue, Sundvænget 9, Cbl.
Christiansen, Johanne, Dr. med., Amagertorv 27, K.
Christiansen, M., Professor, Dr. Abildgaards Allé 14, V.
Claudius, M., Dr. med., Overlæge ved Frederiksberg Hospital, Dalgas
Boulevard 68, F.
Clausen, Hans, Mag. scient., Smallegade 46 A, F.
Clausen, J., Dr. phil., Ole Suhrs Gade 20, K.
Clausen, Anna, Frue, Ole Suhrs Gade 20, K.
Claussen, N. Hjelte, Overinspektør, Carlsberg Bryggerierne, Pasteurs-
vej, V.
Claussen, L. K., Frue, Carlsberg Bryggerierne, Pasteursvej, V.
Clément, Ad., Ingeniør, Ceresvej 2, V.
la Cour Dan B., Direktør, Docent, Meteorologisk Institut, Toldbod-
gade, K.
la Cour Anna, Frue, Meteorologisk Institut, Toldbodgade, K.
Dahm, Chr. R., Assist. v. Landbohøjskolen, Egernvej 12, F.
Dalgas, F., Direktør, Smallegade 47, F.
Dam, H., cand. polyt., Juliane Mariesvej 32, Ø.
Degerbøl, Magnus, cand. mag., Museumsamanuensis, Zoologisk
Museum, Krystalgade 23, K.
Delbanco, Agnes, Frue, Assistent, Ny Adelgade 5, K.
Deurs, I. A. van, Ingeniør, cand. polyt., Thorvaldsensvej 21, V.
Ditlevsen, Esben, cand. mag., Annasvej 14, Hellerup.
Ditlevsen, Hj., Mag. scient., Annasvej 14, Hellerup.
Dorph-Petersen, K., Direktør, Statsfrøkontrollen, Fjords Allé 15, V.
Dorph-Petersen, Th., Frue, Statsfrøkontrollen, Fjords Allé 15, V.
Drexler, Ove, Kontorchef, Dronninggaard pr. Holte.
Drexler, Juliette, Frue, Dronninggaard pr. Holte.

- Duurloo, H. P., Partikulier, Gl. Jernbanevej 1 A, Valby.
 Ege, Rich., Professor, Dr. phil., Jul. Mariesvej 30, Ø.
 Ege, Ethel, Frue, Jul. Mariesvej 30, Ø.
 Ege, Vilh., Mag. scient., Carlsberg Lab., Carlsbergv. 10, Valby.
 Egedal, J., cand. mag., Højbjergvej 23, Birkerød.
 Egedal, Karen, Frue, Højbjergvej 23, Birkerød.
 Ellinger, H. O. G., Professor, Mynstersvej 8, V.
 Engel, Niels, cand. polyt., Kaiser Wilhelms Institut für Eisenforschung,
 Düsseldorf.
 Eriksen, J. K., Lektor, Lundsgade 5, Ø.
 Erup, Otto, cand. pharm., Snaregade 12, K.
 Faurholt, Carl., Professor, Dr. phil., Sundvænget 11, Chl.
 Faurholt, Estrid, Frue, Sundvænget 11, Chl.
 Frederiksen, Ellen, stud. mag., Lykkesholms Allé 17, V.
 Frederiksen, L. P., Kontorchef, Heibergsgade 25, Aarhus.
 Freuchen, P. B., Lektor, Skt. Markusplads 10, V.
 Fridericia, L. S., Professor, Dr. med., Vesterbrogade 68, V.
 Fritz, Thyra, Geografilærerinde, Vinkelvej 5, V.
 Følger, A. F., Professor, Slotsvej 25, Chl.
 Galle, Anna, Bogholder, Danmarks geologiske Undersøgelser,
 Gl. Mønt 14, K.
 Garboe, Axel, Dr. phil., Sognepræst, Agersø pr. Skelskør.
 Garne, Cecilie, Kommunalærerinde, Mariendalsvej 34 A, F.
 Geill, Torben, Dr. med., Rigshospitalet, Blegdamsvej, Ø.
 Geill, Luise, Frue, Rigshospitalet, Blegdamsvej, Ø.
 Gjaldbæk, J. K., Apoteksbestyrer, Forhaabningsholms Allé 17, V.
 Gjaldbæk, Ellen, Frue, Forhaabningsholms Allé 17, V.
 Godske-Nielsen, H., Driftsbestyrer, Silkeborg Papirfabrik.
 Gormsen, Else Marie, cand. mag., Kapelvej 42, N.
 Gottlieb, E., Dr. med., Vesterbrogade 33, V.
 Gram, Kaj, Mag. scient., Solsortvej 76, F.
 Gregersen, Anna C., Frk., cand. phil., N. Farimagsgade 7, K.
 Gregersen, Gunnar, Direktør, cand. polyt., V. Farimagsgade 20, V.
 Grubb, M., cand. pharm., Direktør, H. Struers chemiske Lab., Skinder-
 gade 38, K.
 Grüner, Johanne, Frk., Sortedams Dossering 25, N.
 Grüner, Julie, Frue, cand. phil., Rædersgade 1, Horsens.
 Grunth, Karen, Frk., Hortensiavej 18, V.
 Grunth, P., Professor, Hortensiavej 18, V.
 Grøntved, Johs., Mag. scient., Amanuensis, Falkonerallé 31, F.

- Gümoes, J. P., Apoteker, Amagerbrogade 65, S.
Gümoes, Frue, Amagerbrogade 65, S.
Güntelberg, E., Assistent, Engtoftevej 6, V.
Hagerup, O., Mag. scient., Gothersgade 140, K.
Hansen, Carl, Professor, Nyvej 3, V.
Hansen, Carl, Dr. phil., Lektor, Vestervoldgade 104, V.
Hansen, Carl, Frue, Vestervoldgade 104, V.
Hansen, Ellen, Frk., Kirkebakken 12, Gentofte.
Hansen, H. M., Professor, Dr. phil., Juliane Mariesvej 30, Ø.
Hansen, Helga, Frue, Juliane Mariesvej 30, Ø.
Hansen, H. Mølholm, Mag. scient., Gammeltoftsgade 6, K.
Hansen, Jens, Ingeniørassistent, Holger Danskes Vej 85, F.
Hansen, Johan, Generalkonsul, Kastelsvej 16, Ø.
Hansen, Julie Vinter, Observator, Mag. scient., Østervoldgade 3, K.
Hansen, Kaj, stud. mag., Gammeltoftsgade 16, K.
Hansen, Kaj Georg, Assistent, Odensegade 16, Ø.
Hansen, Kr. Holt, Magister, Elers Kollegium, St. Kannikestræde 9, K.
Hansen, N. L., Laboratorieforstander, Hærens Laboratorium, Refshalevej, K.
Hansen, Søren, Politilæge, Sølvgade 20, K.
Hansen, Henriette, Frue, Sølvgade 20, K.
Hansen, Th., Fhv. Sognepræst, Privat-Observatoriet, Præstø.
Harder, Poul, Docent, Dr. phil., Gl. Kongevej 157, V.
Hartmann, Jul., Docent, Kastelsvej 10, Ø.
Hatt, Gudmund, Professor, Dr. phil., Voldmestergade 21, Ø.
Hatt, Emilie Demant, Frue, Malerinde, Voldmestergade 21, Ø.
Haugaard, G., Assistent, cand. polyt., Carlsberg Laboratoriet, Valby.
Haugaard, Karen, Frue, cand. phil., Carlsberg Laboratoriet, Valby.
Heden, Lily, Frk., Gothersgade 109, K.
Hein, Piet, stud. mag., Gammel Torv 10, K.
Hempel, P., Ingeniør, Teknologisk Institut, Hagemannsgade 2, V.
Henriksen, Kai L., Mag. scient., Jeppes Allé 7, L.
Henriques, V., Professor, Dr. med., Juliane Mariesvej 26, Ø.
Hertz, V., Læge, Frederiksborggade 33, K.
Heyerdahl, C., Dr. med., Godthaabsvej 58, F.
Hintze, V., Museumsinspektør, Østervoldgade 7, K.
Holm, Louise, Faglærerinde, Kochsvej 9, V.
Holst, Helge, cand. mag., Bibliotekar, Sundvænget 43, Chl.
Holst, Elisabeth, Frue, Sundvænget 43, Chl.
Hornung, S., Pianofabrikant, Frederiksborggade 44, K.

- Hornung, T., Frue, Frederiksborggade 44, K.
Hvass, Hans, stud. mag., N. Farimagsgade 11, K.
Hvorslev, Chr., Dr. phil., Franklingsgade 4, Ø.
Høeg, Eiler, Læge, Jægerspris.
Højendahl, Kr., Assistent, Dr. phil., Dosseringen 32, N.
Hørlück, A. D., Assistent, Prags Boulevard 2, S.
Hørlück, Astrid, Frue, Prags Boulevard 2, S.
Ipsen, Johs., Overlæge, Sønderborg.
Iversen, Johs., stud. mag., Borchs Kollegium, St. Kannikestræde 12, K.
Jackerott, Knud A., Assistent, Hallandsgade 16, Ø.
Jacobsen, Carl, Underdirektør, Professor, Forhaabningsholms Allé 24, V.
Jacobsen, Mary, Professorinde, Forhaabningsholms Allé 24, V.
Jacobsen, J. C., Dr. phil., Univ. Inst. f. teoretisk Fysik, Blegdamsvej 15, Ø.
Jacobsen, J. P., Docent, Dr. phil., Hovmarksvej 10, Chl.
Jacobsen, Ragnhild, Frue, Hovmarksvej 10, Chl.
Jacobsen, Johanne E., Assistent, Bioteknisk-kemisk Lab., Polyt. Læreanstalt, Sølgade, K.
Janssen, C. Luplau, Mag. scient., Dr. Olgasvej 25, F.
Jarby, Frue, Dommerfuldmægtig, Vejle.
Jarl, Axel, Godsejer, Strødam pr. Hillerød.
Jarl, C. F., Ingeniør, Strandboulevard 84, Ø.
Jensen, Ad. S., Professor, Dr. phil., Nørregade 10, K.
Jensen, Johanne, Professorinde, Nørregade 10, K.
Jensen, C., Apoteker, Nordkrog 1, Hellerup.
Jensen, Chr., Lektor, Øresundsgade 1, Ø.
Jensen, C. O., Professor, Dr. med., Landbohøjskolens Serumlab., Bülowvej 27, V.
Jensen, Hjalmar, Lektor, Gersonsvej 55, Hellerup.
Jensen, Helga, Frue, Gersonsvej 55, Hellerup.
Jensen, K. A., Assistent, Hagemanns Kollegium, Ø.
Jensen, K. Erik., Ing., cand. polyt., Snaregade 12, K.
Jensen, N. C., Assistent, Mag. scient., Sølgade 83, K.
Jensen, P. Boysen, Professor, Dr. phil., Gothersgade 140, K.
Jensen, Olga Boysen, Frue, Gothersgade 140, K.
Jensen, S. Tovborg, cand. polyt., J. H. Mundtsvej 6, Lyngby.
Jensen, Margaret Tovborg, Frue, J. H. Mundtsvej 6, Lyngby.
Jensen, Vilh., Lektor v. Univ., Jul. Mariesvej 22, Ø.
Jensen, Vilh., Frue, Jul. Mariesvej 22, Ø.
Jessen, Axel, Statsgeolog, Halls Allé 10, V.

- Jessen, Knud, Afdelingsgeolog, Primulavej 13, Brh.
- Jessen-Hansen, Hans, Assistent, cand. polyt., Carlsberg Laboratorium, Valby.
- Jessen-Hansen, Marie, Frue, Carlsberg Laboratorium, Valby.
- Johannsen, Fr., Telefondirektør, Dr., Rosenhøj, Vedbæk.
- Johansen, A. C., Direktør, Dr. phil., Duntzfeldts Allé 10, Hellerup.
- Johansen, F. K., Frue, Duntzfeldts Allé 10, Hellerup.
- Johansen, E. S., Professor, Hejlsmindevej 1, Chl.
- Johansen, Ellen, Frue, Hejlsmindevej 1, Chl.
- Juel, C., Professor, Dr. phil., Willemoesgade 54, Ø.
- Jøker, A., Faglærerinde, Nørrevold 26, K.
- Jørgensen, Aase, stud. mag., Viktoriagade 19 A, V.
- Jørgensen, C. A., Dr. phil., Frederiksdalsvej 2, Lyngby.
- Jørgensen, Anna, Frue, Mag. scient., Frederiksdalsvej 2, Lyngby.
- Jørgensen, Chr., cand. polyt. & pharm., Snaregade 12, K.
- Jørgensen, Chr. F., Driftskontrolør, Snaregade 12, K.
- Jørgensen, Ebba, Frue, Snaregade 12, K.
- Jørgensen, Gunner, Laboratorieforstander, Steins Lab., Nørrevoldsgade 12, K.
- Jørgensen, Holger, Ing., cand. polyt., Snaregade 12, K.
- Jørgensen, Gudrun, Frue, Snaregade 12, K.
- Jørgensen, J. M. Th., Ing., cand. polyt., Borchs Kollegium, St. Kannikestræde 12, K.
- Jørgensen, Poul, Lektor, Fuglebakkevej 33, F.
- Jørgensen, Valborg, Afdelingsforstanderinde, Classensgade 39, Ø.
- Kemp, Tage, Læge, Dr. med., Paa Bjerget 17, L.
- Kiilerich, A., Mag. scient., Philippavej 8, V.
- Kirschner, Aage, Inspektør, Tagesmindevej, Gentofte.
- Kirschner, Anna Margr., Frue, Tagesmindevej, Gentofte.
- Kiær, Sven, Dr. med., Skt. Jakobs Plads 6, Ø.
- Kjærgaard, Hans, Læge, Grundtvigsvej 19, V.
- Klein, Oskar, Dr. phil., Mimosasti 7, Brh.
- Klein, Gerda, Frue, Mimosasti 7, Brh.
- Klit, Andreas, Assistent, cand. polyt., Univ. kem. Lab., Østervoldg. 5, K.
- Knudsen, K. C., Forstander, Rebekkevej 47, Hellerup.
- Knudsen, Martin, Professor, Dr. phil., Polyt. Lærestalt, Sølvgade, K.
- Knudsen, Ellen, Professorinde, Polyt. Lærestalt, Sølvgade, K.
- Knudsen, Søncke, Professor, Nylandsvej 109, F.
- Koefoed, Emil, Professor, Rømersgade 7, K.
- Kousgaard, Poul, Sekretær, Havnegade 29, K.

- Kramp, P. L., Mag. scient., Sommervej 5, Chl.
Kramp, M., Frue, Sommervej 5, Chl.
Krarup, Ida, Frk., Frederiksberg Allé 55, V.
Krarup, Marie Louise, Sekretær, Carlsberg Lab., Valby.
Krüger, E., cand. mag., Assistent, Strandvej 19, Str.
Lange, Axel, Botanisk Gartner, Botanisk Have, K.
Langseth, A., Assistent, Univ. kem. Lab., Østervoldgade 5, K.
Langseth, Harriet, Frue, Univ. kem. Lab., Østervoldgade 5, K.
Lannung, Axel, Assistent, Kem. Lab., Landbohøjskolen, Bülowsvej 13, V.
Larsen, Elinor Bro, stud. mag., Kronprinsensvej 20, F.
Larsen, R. Bech, Assistent, cand. pharm., Gammeltoftsgade 4, K.
Larsen, Ebba Bech, Frue, Gammeltoftsgade 4, K.
Lauritzen, Marius, Dr. med., Sølvtorvet 84, K.
Lehmann, I., Frk., Søbakkevej 11, Holte.
Lehmann, Inger, Frk., cand. polyt., Østersøgade 108, Ø.
Lemche, Henning, cand. mag., Assistent, Vangehusvej 13, Str.
Linderstrøm-Lang, K., Assistent, Carlsberg Laboratorium, Valby.
Linderstrøm-Lang, Gerda, Frue, Kommunelærerinde, Carlsberg Laboratorium, Valby.
Lindhard, J., Professor, Dr. med., Boyesgade 8, V.
Lomholt, Svend, Laboratorieforstander, Dr. med., Vodroffsvej 50 A, V.
Lomholt, Gudrun, Frue, Vodroffsvej 50 A, V.
Lund, Hakon, Dr. phil., Assistent, Østerbrogade 5, Ø.
Lunding, Elias, Generalsekretær, Direktør, Gl. Kongevej 1 E, V.
Løfting, Chr., Fiskeriinspektør, Mag. scient., Maglekildevej 13, V.
Löppenthin, B., cand. med., Bakkedal pr. Allerslev.
Madsen, E. Høst, Apoteker, Dr. phil., Vesterbrogade 72, V.
Madsen, E. Høst, Frue, Vesterbrogade 72, V.
Madsen, L. Th. S., Laboratorieforstander, Teknologisk Institut, Hagemannsgade 2, V.
Madsen, Victor, Direktør, Dr. phil., Kastanievej 10, V.
Manniche, A. L. V., Direktør, Jernbanegade 7, V.
Manniche, Frue, Jernbanegade 7, V.
Marke, A. W., Professor, Egernevej 8, F.
Marke, Sigfride, Frue, Egernevej 8, F.
Mathiesen, Fr. J., Professor, Lundsgade 6, Ø.
Melchior, Lauritz, Dr. med., Prosektor, N. Farimagsgade 7, K.
Melchior, Mis, Frue, N. Farimagsgade 7, K.
Mentz, A., Professor, Dr. phil., Lundsgade 8, Ø.
Mertz, Ellen Louise, Assistent, Gl. Mønt 14, K.

- Meyer, Betzy, cand. polyt., Hovgaardsgade 9, Ø.
Meyer, Kirstine, Lektor, Dr. phil., Nøjsomhedsvej 5, Ø.
Meyn, J. G., Driftsinspektør, Carlsbergvej 14, Valby.
Milthers, V., Statsgeolog, Edisonsvej 12, V.
Mouritz-Andersen, K., Lærer, Store Lyngby, Ølsted.
Muus, Jytte, stud. mag., Classensgade 68, Ø.
Müller, D., Dr. phil., Assistent, Dosseringen 48, N.
Mynster, E. H., cand. polyt., Assistent, Vanløse Byvej 36, Vanløse.
Mynster, Tenny, Frue, Vanløse Byvej 36, Vanløse.
Møller, Carl Mar., Professor, Rolighedsvvej 23, V.
Møller, Jens P., cand. mag., Observatoriet, Østervoldgade 3, K.
Møller, Knud, Dr. med., Farmakologisk Institut, Juliane Mariesv. 20, Ø.
Møller, Knud, Frue, Farmakologisk Institut, Juliane Mariesvej 20, Ø.
Møller, Poul, Professor, Dr. med., Frederik d. V's Vej 11, Ø.
Møller, Poul, Professorinde, Fredrik d. V's Vej 11, Ø.
Møller, Svend, Apoteker, Mag. scient., Upsalagade 4, Ø.
Møller, Jo. M., Frue, cand. pharm., Upsalagade 4, Ø.
Mørkeberg, A. W., Professor, Direktør, Bülowvej 13, V.
Mørkeberg, Edith, Frk., Bülowvej 13, V.
Nathansohn, Nina, Stenograf, Taasingegade 4, Str.
Nebelong, S. A., cand. pharm., Havnegade 29, K.
Nielsen, Aage, Assistent, Toftebakkevej 3, Valby.
Nielsen, H. Stevenius, cand. polyt., Amagerbrogade 157, S.
Nielsen, Jacob, Professor, Dr. phil., Lundegaardsvej 16, Hellerup.
Nielsen, Johanne, Inspektrice, Sølvgade 6 A, K.
Nielsen, Niels, Mag. scient., St. Hans Torv 32, N.
Nielsen, Niels, Lektor, Dr. phil., St. Kjeldsgade 12, Str.
Nielsen, Johanne, cand. pharm., St. Kjeldsgade 12, Str.
Nordmann, V., Statsgeolog, Dr. phil., Melchiorplads 5, Ø.
Nyeboe, M. Ib, Ingeniør, cand. polyt., V. Farimagsgade 20, V.
Nygård, Gunnar, cand. mag., Frederiksgade 21, Hillerød.
Nyrop, Johan E., Ingeniør, Bel Colle, Hørsholm.
Nørregaard, E. M., cand. mag., Mineralog. Museum, Ø. Voldgade 7, K.
Olesen, Chr. H., Direktør, Havnegade 29, K.
Olesen, Annie, Frue, Havnegade 29, K.
Olsen, A. P., Kontorchef, Slotsholmsgade 12, K.
Olsen, Carsten, Dr. phil., Assistent, Carlsberg Laboratorium, Valby.
Olsen, Elsa, Frue, Carlsberg Laboratorium, Valby.
Olsen, Emil, fhv. Kommunalrevisor, Nr. Søgade 23, K.
Olsen, Ulla, Frue, Nr. Søgade 23, K.

- Olsen, Gudrun Munk, Frk., Nr. Søgade 23, K.
Olsen, Jens, Astromekaniker, Hallinsgade 8, Ø.
Oppermann, A., Professor, Dr., Møllevangen, Springforbi.
Orla-Jensen, S., Professor, Dr. phil., Sortedamsdosseringen 95 A, Ø.
Orla-Jensen, Anna D., cand. polyt., Assistent, Sortedamsdosseringen 95 A, Ø.
Otterstrøm, C. V., Fiskeribiolog, Mag. scient., Frederiksdal, Lyngby.
Oxholt-Hove, H., Assistent, cand. polyt., Statens Forsøgsmejeri, Hille-rød.
Pål, J. F., Lektor, Dr. phil., Grysgaardsvej 11, Brh.
Palitzsch, Svend, Dr. phil., Chr. IX'gade 4, K.
Palitzsch, Ellen, Adjunkt, Chr. IX'gade 4, K.
Paulli S., Professor, Dr. med., Madvigs Allé 13, V.
Paulsen, Ove, Professor, Dr. phil., Foraarsvej 28, Chl.
Pedersen, Kai Julius, Assistent, Landbohøjskolens kem. Lab., Bülow-vej 13, V.
Pedersen, Kai O., Mag. scient., Amalievej 1, V.
Pedersen, P. O., Direktør, Professor, Dr., Polyteknisk Læreanstalt, K.
Petersen, Axel, Stadsdyrlæge, Ringsted.
Petersen, Erik J., Mag. scient., Peter Bangsvej 59, F.
Petersen, Helge, Afdelingsmeteorolog, Soph. Bauditzvej 15, Chl.
Petersen, Henning E., Lektor, Dr. phil., Blytsvej 6, F.
Petersen, Johs. Boye, cand. mag., Haveamanuensis, Højdevangs Allé 32, S.
Petersen, Dorte Boye, Frue, Højdevangs Allé 32, S.
Petersen, Julius, Professor, Dr. phil., Polyteknisk Læreanstalt, K.
Petersen, Ida, Frue, Polyteknisk Læreanstalt, K.
Petri, Axel, Ingeniør, cand. polyt., Glahns Allé 29, F.
Petri, Jone, Frue, Glahns Allé 29, F.
Petri, Chr. F., Fabrikant, Herlufsholmsvej 13, Vanløse.
Petri, Elisabeth, Frue, Herlufsholmsvej 13, Vanløse.
Petri, Asta, Frk., Herlufsholmsvej 13, Vanløse.
Petri, Maria, Frk., stud. mag., Herlufsholmsvej 13, Vanløse.
Philipsen-Prahm, Ellen, Frk., stud. mag., Livjærggade 21, Ø.
Poulsen, J. Heegaard, Fabrikejer, Schlegels Allé 6, V.
Poulsen, Rose Heegaard, Frue, Schlegels Allé 6, V.
Poulsen, Valdemar, Dr. phil., Maltegaardsvej 6, Gentofte.
Rasch, C., Professor, Dr. med., Amaliegade 13, K.
Rasmussen, Ebbe, cand. mag., Nygaardsvej 58, Str.
Rasmussen, Ingeborg, Frue, Nygaardsvej 58, Str.

- Rasmussen, K., Frk., cand. pharm., Snaregade 12, K.
Rasmussen, R. E. H., cand. mag., Falstersvej 6, F.
Raunkiær, C., Professor, Dr. phil., Joakim Larsensvej 8, F.
Ravn, J. P. J., Museumsinspektør, Dr. phil., Østervoldgade 7, K.
Repsdorph, Erik, stud. jur., Nordkrog 6, Hellerup.
Repsdorph, H., Overretssagfører, Nordkrog 6, Hellerup.
Reumert, Johannes, Adjunkt, Hulgaardsvej 12, Brh.
Reumert, Inger, Frue, Hulgaardsvej 12, Brh.
Ring, L. J., Rektor, Hillerød.
Rosenvinge, L. Kolderup, Professor, Dr. phil., Odensegade 11, Ø.
Rørvig, P., Apoteksbestyrer, cand. pharm., Stockholmegade 49, Ø.
Sadolin, Erik, Assistent, Juliane Mariesvej 20, Ø.
Salomonsen, Finn, stud. mag., Slotholmsgade 16, K.
Sand, M. J., Oberst, Gisselfelds Allé 9, Gentofte.
Sand, Knud, Professor, Dr. med., Sølvgade 22, K.
Sandø-Pedersen, Ing., cand. polyt., Snaregade 12, K.
Schjødt, E., Læge, Livjærgegade 22, Ø.
Schjøttz-Christensen, L. A., cand. pharm., Redaktør, Aalborg Stifts-
tidende, Aalborg.
Schmidt, Einar L., stud. mag., Dosseringen 30, N.
Schmidt, Ingeborg, Professorinde, Carlsberg Laboratorium, Carlsberg-
vej 10, Valby.
Schou, Axel, cand. mag., Adjunkt, Strandboulevarden 112, Ø.
Schou, Inge, stud. mag., Øster Søgade 98, Ø.
Schou, Svend Aage, Lektor, Dr. scient., Willemoesgade 85, Ø.
Schou, Ellen, Frue, Willemoesgade 85, Ø.
Simonsen, Poul, Direktør, Vesterbrogade 149, V.
Skovsted, Aa., cand. mag., Rolighedsvej 23, V.
Sonne, Chr., Forpagter, Dr. Louisesvej 4, Chl.
Spärck, R., Dr. phil., Birkerød.
Spärck, Mette, Frue, Birkerød.
Steenberg, Carl M., Professor, Dr. phil., Silene Allé 9, Søborg.
Steenberg, Johanne A., Frue, Lærerinde, Silene Allé 9, Søborg.
Steenberg, E. M., Læge, Mynstersvej 1, V.
Stephensen, K., cand. mag., Museumsamauensis, Brodersens Allé 13,
Hellerup.
Stephensen, I., Frue, Brodersens Allé 13, Hellerup.
Strubberg, A., C., Fm. i Landbr. Ministeriet, Havnegade 9, K.
Strömgren, Bengt, Mag. scient., Observatoriet, Østervoldgade 3, K.
Strömgren, Elis, Professor, Dr. phil., Observatoriet, Østervoldg. 3, K.

- Strömngren, Hedvig, Frue, Observatoriet, Østervoldgade 3, K.
Sørensen, S. P. L., Professor, Dr. phil., Carlsberg Laboratorium, Valby.
Sørensen, Margrethe, Frue, cand. polyt., Assistent, Carlsberg Laboratorium, Valby.
Thaulow, Karin, cand. polyt., Classensgade 27, Ø.
Thomsen, Mathias, Professor, Dr. phil., Landbohøjskolen, Bülowvej, V.
Thomsen, Else Wegener, stud. mag., Brogaardsvej 50, Gentofte.
Thomsen, Oluf, Professor, Dr. med., Juliane Mariesvej 22, Ø.
Thomsen, Else, Professorinde, Juliane Mariesvej 22, Ø.
Thorsen, V., cand. mag., Assistent, C. F. Richsvej 7, F.
Thorsen, G., Frue, C. F. Richsvej 7, F.
Trolle, Birgit, Mag. scient., Rømersgade 7, K.
Tuxen, S. L., stud. mag., Sortedamsdosseringen 63 B, Ø.
Unmack, Augusta, Frk., cand. polyt., Landbohøjskolens kem. Laboratorium, Bülowvej 13, V.
Vahl, M., Professor, Dr. phil., Brandes Allé 8, V.
Wandall, E. A., Læge, Nørregade 33, K.
Wandall, Aase, Frue, Nørregade 33, K.
Warburg, Erik, Læge, Nørreallé 41, N.
Warburg, Vigg, Frue, Nørreallé 41, N.
Warming, Kai, Ingeniør, Vestre Boulevard 48, V.
Veibel, Stig, Dr. phil., Assistent, Solsortvej 74, F.
Veibel, Anna, Frue, Solsortvej 74, F.
Weis, Fr., Professor, Dr. phil., Rolighedsvej 23, V.
Weis, Karen, Professorinde, Rolighedsvej 23, V.
Wentzel, Margrethe, Fuldmægtig i Finansministeriet, Kastelsvej 10, Ø.
Werner, Sven, Docent, Dr. phil., Søvej 37, Holte.
Wesenberg-Lund, C., Professor, Dr. phil., Villa »Alba«, Hillerød.
Wesenberg-Lund, J., Professorinde, Villa »Alba«, Hillerød.
Wesenberg-Lund, Elise, Mag. scient., I. E. Ohlensgade 19, Ø.
West, August, Fuldmægtig i Marineministeriet, Bispebjergvej 68, L.
Vibe-Kierulff, H., Revisor, »Vibebo«, Johan Mantziusvej 10, Birkerød.
Wiinstedt, Knud, Konservator, Paludan Müllersvej 5, V.
Vimpel, Jacob, Driftsinspektør, Pasteursvej 6, V.
Vimpel, Agnes, Frue, Pasteursvej 6, V.
Winge, Ø., Professor, Dr. phil., Allégade 25, F.
Winge, Julie, Frue, Allégade 25, F.
Winslow, C., Direktør, Dr. Olgasvej 12, F.
Winther, Chr., Professor, Dr. phil., Efteraarsvej 13, Chl.
Winther, Ellen, Frue, Efteraarsvej 13, Chl.

- Winther, Ingrid, Faglærerinde, Hornbækgade 10, L.
 Wolff, Niels L., Ingeniør, cand. polyt., Sundvej 13, Hellerup.
 Wolff, M., Ingeniør, cand. polyt., Hambros Allé 28 A, Hellerup.
 Volqvartz, Kirsten, cand. polyt., Frederiksborggade 40, K.
 Wulff, Inger, Assistent, H. C. Ørstedesvej 25, V.
 Wøhlk, Alfred, Apoteker, Mag. scient., Østerbrogade 39, Ø.
 Zuschlag, Emil, Justitsraad, Ingeniør, Doktor Priemesvej 7, V.
 Ødum, Hilmar, Dr. phil., Gl. Mønt 14, K.

Finland.

- Andersson, Anna, Lektor, Uleåborg, Torggatan 30.
 Aschan, Ossian, Professor, Helsingfors, Sjetullstorget 6.
 Aschan, Elin, Frue, Helsingfors, Sjetullstorget 6.
 Brotherus, Hj. V., Professor, Helsingfors, Bergmansgatan 15.
 Buch, Hans V., Docent i Botanik vid Helsingfors Universitet, Helsingfors, Østre Brunnsparcken 15.
 Buch, Kurt, Fil. Dr., Docent, Helsingfors, Observatoriegatan 2.
 Bäck, Ragnar, Fil. mag., Helsingfors.
 Cedercreutz, Carl, Fil. Dr., Helsingfors, Bergmansgatan 7 B.
 Ehrman, Erik W., Lektor, Fil. mag., Korpo.
 Ekman Gunnar, Professor, Helsingfors, Maringatan 14 B.
 Granö, J. G., Professor, Turku, Turun Yliopisto.
 Gripenberg, Stina, Fil. kand., Helsingfors, Borgmästarebrinken 3.
 Gustafsson, Sven, Fil. mag., Bitr. hydrograf, Helsingfors, Hydrografiska Byraan.
 Hausen, Synnøve von, Magister, Helsingfors, Fabiansgatan 13.
 Johansson, Osc. V., Professor, Helsingfors, Elisabetsg. 17 B.
 Jurwa, Risto, Assistent, Fil. mag., Helsingfors, Kronbergsgatan 61.
 Karström, H., Fil. mag., Helsingfors, Kalevagatan 61.
 Keränen, J., Avdelningsschef vid Meteorologiska Centralanstalten, Fil. Dr., Helsingfors, Met. Centralanstalten.
 Komppa, Gustav, Professor, Helsingfors, Fredriksgatan 39.
 Lindberg, Håkan, Fil. Magister, Helsingfors, Berggatan 20.
 Lunelund, Harald V., Docent, Helsingfors, Topeliusgatan 11.
 Palmgren, Pontus, Fil. Kand., Helsingfors, Lönrotsgatan 19.
 Petrelius, Alfred, Professor, Helsingfors, Fredriksgatan 41 c.
 Qvist, Walter, Professor, Åbo, Åbo Akademi.
 Qvist, Ingrid, Frue, Åbo, Åbo Akademi.
 Renqvist, Henrik, Fil. Dr., Helsingfors, Museigatan 21.
 Reuter, Enzio R., Professor, Helsingfors, Lönrotsgatan 35 D.

- Reuter, Nenne, Professorska, Helsingfors, Lönnrotsgatan 35 D.
 Routala, O., Professor, Helsingfors, Oikokatu 1 E.
 Salminen, Väinö I., Fil. kand., Laboratoriums-föreståndare, Helsingfors, Hämeentie 58 B.
 Salminen, Frue, Helsingfors, Hämeentie 58 B.
 Sauramo, M., Professor, Helsingfors, Tunturinkatu 4.
 Sauramo, Frue, Helsingfors, Tunturinkatu 4.
 Sihvonen, V., Fil. Dr., Docent, Helsingfors, Meritullinkatu 28.
 Sihvonen, Kerthe, Fil. mag., Frue, Helsingfors, Meritullinkatu 28.
 Suvas, M., Ingeniør, Helsingfors, Hämeentie 17, O. T. K.
 Suvas, M., Frue, Helsingfors, Hämeentie 17, O. T. K.
 Tallqvist, Hjalmar, Professor, Helsingfors, Brobergsterassen 20.
 Tomula, E. S., Fil. Dr., Docent, Helsingfors, Runebergsg. 30 B.
 Wasastjerna, Jarl A., Professor, Helsingfors, N. Kajen 12.
 Wasastjerna, Maja, Frue, Helsingfors, N. Kajen 12.
 Virtanen, A., Dr., Helsingfors, Valion Laboratorio, Kalevankatu 61.

Island.

- Barðarson, Gudm. G., Adjunkt, Reykjavik.
 Hanneson, Palmi, Akureyri, P. O. Box 74.

Norge.

- Behrentz, Alyson, Assistent, Zoologisk Lab., Universitetet, Oslo.
 Benum, Peter, Overlærer, Tromsø.
 Bergeron, Tor, Dr. phil., Meteorolog, Meteorologisk Institut, Oslo.
 Bergeron, Elfe, Frue, Meteorologisk Institut, Oslo.
 Bjercknes, J., Dr. phil., Geofysisk Institut, Bergen.
 Bonnevie, Kristine, Professor, Universitetet, Oslo.
 Brinkman, August, Professor, Dr., Møhlenprishakken 2, Bergen.
 Brinkman, Therese, Frue, Møhlenprishakken 2, Bergen.
 Devik, Olaf, Docent i Fysik, Norges tekniske Høiskole, Trondhjem.
 Devik, Frue, Norges tekniske Høiskole, Trondhjem.
 Fransrud, Signe, cand. mag., Univ. bot. Lab., Oslo.
 Gaarder, Torbjørn, Dr. phil., Bestyrer, Bergens Museum.
 Goldschmidt, V. M., Professor, Dr., Ullevoldsveien 58, Oslo.
 Grieg, James A., Konservator, Bergens Museum, Bergen.
 Hagem, Oscar, Professor, Bergens Museum, Bergen.
 Halvorsen, B. F., fhv. Professor, Dr. phil., Direktør, Norsk Hydro, Riisalléen 6 B, Vinderen v. Oslo.
 Halvorsen, Ingrid, Frue, Riisalléen 6 B, Vinderen v. Oslo.

- Helland-Hansen, B., Professor, Bestyrer af det geofysiske Institut, Allégaten 33, Bergen.
- Helland-Hansen, A. M., Frue, Allégaten 33, Bergen.
- Hesselberg, Th., Dr., Direktør for Det Norske Meteorologiske Institut, Meteorologisk Institut, Oslo.
- Hesselberg, Frida, Frue, Meteorologisk Institut, Oslo.
- Hiorth, Gunnar, Universitets-Stipendiat, Landbrukshöiskolen, Aas st.
- Hiorth, Margit, cand. mag., Frue, Landbrukshöiskolen, Aas st.
- Holmboe, Jens, Professor, Botanisk Have, Oslo.
- Holmboe, Laura, Frue, Botanisk Have, Oslo.
- Holmsen, Gunnar, Dr. phil., Statsgeolog, Vettakollen, Oslo.
- Huus, Johan, Amanuensis i Zool., Bergens Museum, Bergen.
- Hylleraas, E. A., Univ.-stipendiat, Sognsveien 61, Ullevaal Haveby, Oslo.
- Killingstad, A., Lærer, Røyken.
- Kolderup, C. Fred., Professor, Dr., Direktør for Bergens Museum, Bergen.
- Krogness, O., Professor, Fjösanger pr. Bergen.
- Krogness, Frue, Fjösanger pr. Bergen.
- Lid, Johannes, Konservator, Univ. Botaniske Museum, Oslo.
- Mathisen, Olaug, Stud. real., Gjetemyrsveien 11, Oslo.
- Moe, Elias, Botanisk Overgartner, Botanisk Have, Oslo.
- Moe, Wilhelmine, Frue, Trondhjems v. 23, Oslo.
- Moen, Olav, Professor, Landbrukshöiskolen, Aas.
- Moen, M., Frue, Landbrukshöiskolen, Aas.
- Mohr, Otto Lous, Professor, Dr., Vallegt. 19, Oslo.
- Mohr, Tove, Læge, Vallegt. 19, Oslo.
- Mosby, Håkon, Amanuensis, Det geofysiske Institut, Bergen.
- Nordhagen, Rolf, Professor, Dr., Bergens Museum, Bergen.
- Onsager, Lars, Instructor, Slemdal pr. Oslo.
- Ottesen, P. O., Lensmand, Manger pr. Bergen.
- Printz, H., Professor, Dr., Norges Landbrukshöiskole, Aas.
- Printz, Svanhild, Frue, Norges Landbrukshöiskole, Aas.
- Prytz, Milda, Dr. phil., Amanuensis ved Univ. kemiske Lab., Jonas Reinsgt. 4, Oslo.
- Quelprud, Thordar, cand. mag., Zoologisk Lab., Univ., Oslo.
- Qviller, Bergliot, cand. mag., Jacob Aallsgt. 13, Oslo.
- Resvoll, Thekla R., Dr., Amanuensis ved Univ. bot. Lab., Bestun.
- Resvoll-Holmsen, H., cand. real., Docent, Vettakollen, Oslo.
- Robak, Håkon, cand. mag., Blindern Studentterhjem, V. Aker.
- Röstad, Anton, Lektor, Nordahl Bruunsgt. 22, Oslo.
- Schmidt-Nielsen, S., Professor, Dr., Trondhjem.

- Sivertsen, E., Assistent v. Tromsö Museum, Tromsö.
Skard, Olav, Sekretær, Havedyrkningens venner, Brogt. 1, Oslo.
Skard, Ingrid, Frk., Brogt. 1, Oslo.
Solberg, H., Dr. phil., Fysisk Institut C, Univ., Oslo.
Sollied, P. R., Overlærer, Ingeniør, Thomas Heftyesgt. 33, Oslo.
Soot-Ryen, T., Konservator, Tromsö Museum, Tromsö.
Störmer, Carl, Professor, Bygdö, Oslo.
Störmer, Ada, Frue, Bygdö, Oslo.
Störmer, Leif, cand. mag., Bygdö, Oslo.
Störmer, Per, stud. real., Bygdö, Oslo.
Störmer, Eva, Frk., Bygdö, Oslo.
Sverdrup, Aslaug, Amanuensis, Underhaugsv. 5, Oslo.
Sverdrup, H. U., Professor, Geofysisk Institut, Bergen.
Sverdrup, Frue, Professorinde, Geofysisk Institut, Bergen.
Sömme, Jacob D., Student, Biologisk Lab., Univ., Oslo.
Thrane, Peter, Meteorolog, Værvarslingen for Nord-Norge, Tromsö.
Traaen, Alf. Egeberg, Docent, Landbrukshöiskolen, Aas.
Traaen, Hanna, Frue, Landbrukshöiskolen, Aas.
Trumpy, B., Dr., Fysisk Inst., Blegdamsvej 15, København.
Vegard, Lars, Professor, Apalveien 11, V. Aker.
Wereide, Th., Dr., Docent, Parkveien 49, Oslo.
Wereide, Sophie, Frue, Parkveien 49, Oslo.
Wriedt, Chr., Statskonsulent, Stabekk.
Økland, Fridthjof, Docent, Biolog. Lab., Univ., Oslo.
Økland, Mia, cand. real., Biolog. Lab., Univ. Oslo.

Sverige.

- Adell, B., Fil. Mag., N. Vallgatan 39, Helsingborg.
Alexanderson, Sophie-Louise, Lärarinna v. Anna Sandströms Skola,
Stockholm.
Alfven, Hannes, Amanuens, Fysiska Institutionen, Upsala.
Andersson-Kottö, Irma, Frk., John Innes Horticultural Institution,
Mostyn Road, Merton Park, London SW. 19.
Arnborg, John, Fil. Kand., Anatomiska Institutionen, Lund.
Barthel, Chr., Professor, Experimentalfältet.
Barthel, Margit, Frk., Experimentalfältet.
Beckman, Anna, Frue, Fil. Lic., Svarthäcksgatan 3, Upsala.
Beckman, Bengt, Laborator, Fil. Dr., Upsala.
Behm, Alarik, Intendent, Fil. Dr., Nordiska Museet, Skansens Zool.
Trädgård, Stockholm 14.

- Benedicks, Arne, Fil. Kand., Tegnerlunden 3, Stockholm.
Benedicks, C., Professor, Tegnerlunden 3, Stockholm.
Benedicks, Cecilia, Frue, Tegnerlunden 3, Stockholm.
Benedicks, Cecilia, Fil. Stud., Tegnerlunden 3, Stockholm.
Benner, Sven, Fil. Lic., Stavgårdsgatan 47, Äppelviken.
Benner, Karin, Frue, Stavgårdsgatan 47, Äppelviken.
Berg, Bengt, Forfatter, Sverige.
Bergengren, J., Lektor, Fil. Dr., Lund.
Bernstedt, Ragnar, Fil. Stud., Kanniksgatan 6, Lund.
Birger, Selim, Läkare, Botanist, Grefturegatan 3, Stockholm.
Birger, Signe, Frue, Grefturegatan 3, Stockholm.
Björck, Vilhelm, Fil. Dr., Undervisningsråd, Djursholm.
Björck Lizzie, Frue, Fil. Lic., Djursholm.
Björkman, Gösta, Vet. Med. Stud., Experimentalfältet.
Bock, Sixten, Lektor, Fil. Dr., Norrköping.
Bolin, Ivan, Fil. Lic., Äppelviken.
Bolin, Maja, Frue, Äppelviken.
Borelius, G., Professor, Fil. Dr., Stocksund.
Borelius, G., Frue, Stocksund.
Borge, A., Fil. Dr., Nybrogatan 26, Stockholm.
Borge-Frisendahl, Lisa, Frue, Nybrogatan 26, Stockholm.
Broman, Ivar, Professor, Fil. Dr., Lund.
Bäcklin, Erik, Docent, Fil. Dr., Upsala.
Carlgren, Oskar, Professor, Fil. Dr., Lund.
Carlgren, Gunhild, Professorska, Lund.
Carlquist, Brita, Fil. Mag., Varberg.
Christie, Vilhelm, Jur. Kand., Östgötagatan 40, Stockholm.
Dahlblom, Th., Bergmästare, Falun.
Dahlblom, Frue, Falun.
Dahlgren, K. V. Ossian, Fil. Dr., Docent, Eriksgatan 27, Upsala.
Dalström, Yngve, Fil. Dr., Sagostigen 7, Äppelviken.
Dalström, Sesa, Frue, Sagostigen 7, Äppelviken.
Drake, Ebba, Fil. Mag., Sibyllegatan 61, Stockholm.
Edlén, Bengt, Fil. Mag., Fysiska Institutionen, Upsala.
Ekman, Sven, Professor, Fil. Dr., Kåbovägen 4, Upsala.
Ekman, Walfrid Vagn, Professor, Fil. Dr., Bytaregatan 24, Lund.
Englund, Bertil, Fil. Mag., Kem. Inst., Upsala.
Eriksson, Jakob, Professor, Fil. Dr., Grefmagnigatan 18.
Eriksson, Hilma, Professorska, Grefmagnigatan 18.
Euler, Hans von, Professor, Dr., Stockholm 6.

- Ewerlöf, Curt, Fil. Stud., Spolegatan 9 A, Lund.
Fagerberg, Sven, Fil. Kand., Amanuens, Fysiska Institutionen, Upsala.
Fagerholm, Anna, Leg. Apotekare, Apoteket Gladan, Hornsgatan 140, Stockholm.
Fredholm, Hugo, Fil. Mag., Vårfrugatan 7, Lund.
Fredlund, Ernst, Amanuens, Norrtullsgatan 8 A, Stockholm.
Fries, Rob., Professor, Fil. Dr., Bergianska Trädgården, Stockholm 50.
Fries, Nanna, Frue, Bergianska Trädgården, Stockholm 50.
Fries, C. E. Thore, Fil. Dr., Professor, Lund.
Fries, Frue, Lund.
Frisendahl, Arvid, Fil. Dr., Lektor, Rosengatan 5, Göteborg.
Gislén, Torsten, Docent, Fil. Dr., Dalgatan 20, Upsala.
Grönwall, Karl, Professor, Fil. Dr., Lund.
Gustafson, Gunnar, Fil. Lic., Föreståndare för Kristinebergs Zoologiska Station, Fiskebäckskil.
Hadding, Assar, Docent, Fil. Dr., Lund.
Hamberg, Axel, Professor emer., Djursholm.
Hamberg, Sigrid, Professorska, Djursholm.
Hammarsten, Greta, Frue, Stavgårdsg. 40, Äppelviken.
Håkansson, Artur, Docent, Fil. Dr., Lund.
Hedvall, Arvid J., Fil. Dr. t. f. Prof., Chalmers Tekn. Inst., Göteborg.
Hedvall, Karin, Frue, Chalmers Tekn. Inst., Göteborg.
Hjelmqvist, S., Amanuens, Fil. Kand., Algatan 8, Lund.
Holgersson, Sven, Docent, Fil. Dr., Geologiska Institutionen, Lund.
Holm, Erik A., Professor, Fil. Dr., Sveagatan 27 A, Göteborg.
Holm, Erik A., Frue, Sveagatan 27 A, Göteborg.
Holm, Sture, Fil. Lic., Amanuens, Observatoriet, Lund.
Hylander, Nils, Fil. Stud., Linnégatan 39 A, Stockholm.
Ising, Gustaf, Docent, Fil. Dr., Stocksund.
Johansson, C. H., Assistent i Fysik vid K. Tegniska Högskolan, Västmannagatan 69, Stockholm.
Johansson, Gunnar, Fil. Mag., Folkärna.
Juel, H. O., Professor emer., Djursholm.
Jägerskiöld, L. A., Professor, Fil. Dr., Naturhistoriska Museet, Göteborg.
Jägersten, Gösta, Fil. Mag., Zoologiska Institutionen, Upsala.
Kellström, Gunnar, Amanuens, Fil. Mag., Fys. Inst., Upsala.
Klason, Peter, Professor, Fil. Dr., Odengatan 104, Stockholm.
Kylin, Harald, Professor, Fil. Dr., Lund.
Kylin, Elsa, Frue, Professorska, Lund.
Larsson, Axel, Docent, Fysiska Institutionen, Upsala.

- Laudon, Johan, Amanuens Fil. mag. Kemiska Institutionen, Lund.
Laurentz, Gurli, Fil. Kand., Bragevägen 15, Stockholm.
Lindblad, Bertil, Professor, Fil. Dr., Observatoriet, Stockholm.
Lindblad, Dagmar, Frue, Observatoriet, Stockholm.
Ljungdahl, Gustaf S., Fil. Dr., Förste Aktuarie, Kungl. Sjökarteverket,
Stockholm.
Ljungdahl, Frue, Kungl. Sjökarteverket, Stockholm.
Lovén, Per Magnus, Amanuens, Zoologiska Institutionen, Lund.
Lundblad, O., Fil. Dr., Experimentalfältet.
Lundblad, Rut, Frue, Experimentalfältet.
Lundegren, Alf, Fil. Kand., Bergviksvägen 44, Äppelviken.
Lundegårdh, H., Professor, Fil. Dr., Experimentalfältet.
Lundegårdh, Sigrid, Frue, Experimentalfältet.
Lundquist, Osvald, Fil. Lic., Fysiska Institutionen, Lund.
Lönnberg, Einar, Professor, Fil. Dr., Riksmuseet, Stockholm 50.
Lönnerblad, Georg, Fil. Stud., Vinstrupgatan 9 A, Lund.
Magnus, Erik L., Ingeniör, Göteborg 5.
Magnus, Irène, Frue, Göteborg 5.
Magnusson, Torsten, Assistent, Fysiska Institutionen, Upsala.
Mauritzon, J., Fil. Kand., Assistent, Botaniska Laboratoriet, Lund.
Meurling, Elsa, Lärarinna, Saltsjöbaden.
Mühlow, John, Fil. Stud., Hjulhamngatan 7 b, Malmö.
Myrbäck, Karl, Docent, Fil. Dr., Hagagatan 22, Stockholm.
Myrbäck, Signe, Frue, Fil. Kand., Hagagatan 22, Stockholm.
Möllerström, Jacob, Med. Lic., St. Eriks Sjukhus, Stockholm.
Nilsson, Gunhild, Frk., Strandgatan 8, Höganäs.
Nordenmark, N. V. E., Direktör, Dr., Box 745, Stockholm.
Nordenmark, Sigrid, Frue, Box 745, Stockholm.
Nordenson, Harald, Fil. Dr., Danviksgatan 10, Stockholm 11.
Nordqvist, Gunnar, Fil. Stud., Slottsgatan 6, Malmö.
Ohlsson, Erik, Professor, Fil. Dr., Alnarp, Åkarp.
Ohlsson, Iris, Frue, Alnarp, Åkarp.
Paulsson, Hanna, Leg. Apotekare, Apoteket Gladan, Hornsgatan 140,
Stockholm.
Rehman, Einar, Fil. Mag., Amanuens, Zoolog. Institutionen, Upsala.
Rietz, Hilda, Fil. Kand., St. Paulsgatan 29, Stockholm.
Rosenius, Paul, Doktor, Malmö.
Rosenius, Nanna, Frue, Malmö.
Ryberg, Lars; Fil. Kand., Amanuens, Kemiska Institutionen, Lund.
Ryberg, Olof, e. o. Amanuens, Petri Kyrkogata 10, Lund.

- Ryde, Nils, Fil. Mag., Amanuens, Lund.
Schalén, Carl, Fil. Dr., Docent, Astronomiska Institutionen, Upsala.
Schjånberg, Edmund, Fil. Mag., Amanuens vid Kemiska Institutionen,
Lund, Henrik Smithsg. 3, Malmö.
Sernander, Rutger, Fil. Dr., Professor, Upsala.
Sernander, Stina, Frk., Upsala.
Siegbahn, Manne, Professor, Upsala.
Sjöquist, D. G., Bergsingeniör, Kungl. Patentverket, Stockholm.
Sjöquist Hauffman-, Frue, Kungl. Patentverket, Stockholm.
Sjöström, Elsa, Lärarinna, Samrealskolan, Sala.
Skottsberg, C., Professor, Fil. Dr., Göteborg.
Skottsberg, Inga, Frue, Göteborg.
Smith, Lennart, Professor, Lund.
Steffenburg, Sven, Fil. Stud., Stocksund.
Stelling, Otto, Docent, Fil. Dr., Lund.
Stjernman, Robert, Fil. Mag., Arkivgatan 14, Lund.
Sturzen-Becker, Tyra, Fil. Kand., Lärarinna vid Kgl. Högre Lärar-
inneseminarium, Baldersgatan 5, Stockholm.
Swensson, Torsten, Docent, Fil. Dr., Drottninggatan 95 D, Stockholm.
Tiselius, Arne, Fil. Lic., Laboratoriet för Fysikalisk Kemi, Upsala.
Tjebbes, K., Fil. Dr., Vitbetsförädlingen, Landskrona.
Trägårdh, Uno, Fil. Lic., Chefkemist vid Sv. Ackumulator-A/B Jung-
ner, Stora Bältgatan 28, Stockholm.
Trägårdh, Ingeborg, Frue, Store Bältgatan 28, Stockholm.
Tullgren, Alb., Professor, Experimentalfältet.
Turesson, Göte, Docent, Landskrona.
Turesson, Benedicte, Frue, Landskrona.
Wachenfeldt, G. von, Amanuens, Kemiska Institutionen, Lund.
Wallengren, Hans, Professor, Fil. Dr., Lund.
Wallengren, Anna, Frue, Lund.
Wennerlöf, Gulli, Frk., Agnegatan 16, Stockholm.
Wennerlöf, Ina, Fil. Mag., Karlbergsvägen 42, Stockholm.
Wiedling, Sten, Fil. Stud., Villa »Ekeby«, Jönköping.
Zeipel, H. von, Professor, Fil. Dr., Upsala.
Zeipel, Gerda von, Professorska, Upsala.
Åkerberg, Erik, Fil. Kand., Assistent, Weibullsholm, Landskrona.
Åkerblom, Filip, Professor, Fil. Dr., Upsala.
Åkerblom, Frue, Upsala.
Ärnäck-Christie-Linde, A., Frue, Fil. Dr., Zoolog, Riksmuseet, Stock-
holm 50.
Öhman, Yngve, Fil. Lic., Amanuens, Astronomiska Observatoriet, Upsala.

Andre Lande.

- Bell, R. P., Kemiker, Polyt. Lærestalts Fysisk-Kemiske Labr., K.
 Guggenheim, E. A., Kemiker, Landbohøjskolens kem. Lab., Bülow-
 vej 13, København V.
 Huffmann, John Randolph, Kemiker, Yale Univer., U. S. A.
 Rassow, B., Professor, Dr., Gustav-Adolf-Str. 12, Leipzig C1.
 Rose, A. R., Ph. D., Edgewater, N. J., U. S. A.
 Sato, Masakazu, Professor ved Taihoku Imperial Univ., Japan. Carls-
 berg Lab., Valby, København.

Ialt deltog saaledes:

fra Danmark	449
› Finland	42
› Island	2
› Norge	79
› Sverige	162
› andre Lande	6
Summa:	740 Deltagere.

4. Mødets Program og Forhandlinger.

Efterfølgende Tidsplan giver en Oversigt over Mødets Program. Som Følge af, at nogle Sektionsforedrag blev afmeldt i sidste Øjeblik og enkelte nye tilmeldt, ligesom der inden for de enkelte Sektioner hist og her foretoges Omflytning af Foredrag, er hosstaaende Sektionsprogram ikke i fuld Overensstemmelse med det ved Mødets Aabning udleverede, men gengiver Titlerne paa de faktisk holdte Foredrag. De Foredrag, som blev afmeldt saa sent, at Fortryk allerede forelaa ved Mødets Aabning, findes anført umiddelbart efter Tidsplanen.

Kl. 10,45:

Aabningsmøde paa

Aabningstale af Prof.

Foredrag af Prof., Dr. N. Bohr: Atomteori

	Sektion I a (Fysik, Astronomi)	Sektion I b (Geofysik)	Sektion II (Kemi)	Sektion III (Geografi, Etno- grafi)
Kl. 14,30	<p>Prof., Dr. Lars Vegard: 1) Nyere undersøkelser over gaser kondensert til fast form ved ekstremt lave temperaturer.</p> <p>E. A. Hylleraas: Heliumatomets energi i grunntilstanden.</p> <p>Dr. B. Trumpp: Spektrallinjers intensitet.</p>	<p>Prof., Dr. C. Störmer: 1) Kortbølgekkøer fra elektronstrømme utenfor maanebanen og deres sammenhæng med polarlysets teori.</p> <p>Docent O. Devik: Maaling av gjennemtrengende straaing i Norge.</p> <p>Prof., Dr. C. Störmer: 2) Solbelyste nordlysstraaler.</p> <p>Dr. phil. H. Solberg: Bølgebevægelse i en isoterm atmosfære.</p>	<p>Prof., Dr. J. N. Brønsted: Om Mediets Bestydning for Ionopotentialet.</p> <p>Prof. A. H. M. Andreasen: Nogle Bidrag til de grovere Systemers Dispersionsanalyse.</p> <p>Dr. phil. Kr. Højendahl: Molekylstruktur og Dipolmoment.</p>	<p>Mag. scient. A. Kiilerich: Foreløbig Meddelelse om det hydrografiske Arbejdet paa »Godthaab«-Ekspeditionen 1928.</p> <p>Dr. phil. Niels Nielsen: Islands Tektonik og Wegeners Theorien.</p> <p>Mag. scient. H. V. Brøndsted: Spongiernes Bestydning for Wegeners Forskydningsteori.</p>
Kl. 17				

Kl. 20,00: Modtagelsesaften i d

6. August.

Museumsbesøg.

Københavns Raadhus.

Dr. S. P. L. Sørensen.

og Grundprincipperne for Naturbeskrivelsen.

Sektion IV (Geologi, Mineralogi, Palæontologi)	Sektion V (Botanik)	Sektion VI (Zoologi)	Sektion VII (Arveligh.forskn., Racehygiejne)	Sektion VIII (Fysiologi, Anatomi, Bakteriologi)
Adjunkt Gudm. G. Bardarson: 1) Nogle geologiske Profiler fra Snæfellsnæs, Vest-Island.	Prof., Dr. H. Kylin: Om förekomsten af jodider och jodidoxiderande ämnen hos brunalgerna.	Prof. Dr. E. Lönnberg: Den afrikanska faunans utveckling och utbredning i samband med och beroende paa klimatiska vexlinger.		Dr. med. M. Claudius: En Metode til jodometrisk Bestemmelse af Urinsyren.
Statsgeolog, Dr. phil. Gunnar Holmsen: Grundvandet i vore lertrakter.	Prof., Dr. P. Boysen Jensen: Lysstyrkens Indflydelse paa Kulstoffdioxiddassimilationen i Bevoksninger.	Prof., Dr. J. E. V. Boas: Forholdet mellem Dinosaurierne og Fuglene.		Dr. med. Torben Geill: Om Forbindelser mellem salte af de tunge metaller og rene serumproteiner.
Statsgeolog V. Milthers: 1) En jydsk Hedeslette.	Prof. C. M. Møller: Stoffab, Tynding og Tilvækst i Løvskov.	Dr. phil. A. C. Johansen: Om Raceprægets Fæsteth hos Østersørødspætten.		Dr. med. S. Lomholt: Lysbiologisk Meddelelse.
Mag. scient. S. A. Andersen: 1) De danske Aarsvarv.	Dr. phil. Carsten Olsen: Om Humusstoffernes Indflydelse paa Væksten af grønne Planter i Vandkultur.	Stud. J. D. Sømme: Længdevariationer hos Calanus hyperboreus.		Mag. scient. Kr. Holt Hansen: Studier over Lydlokalisering.

naturvidenskabelige Foreninger.

	Sektion I a (Fysik, Astronomi)	Sektion I b (Geofysik)	Sektion II (Kemi)	Sektion III (Geografi, Etnografi)
Kl. 9,15	<p>Prof., Dr. E. A. Holm: Om en av tyngdens orsakad verken i förtunnade gaser.</p> <p>Mag. scient. Bengt Strömgen: Fotoelektrisk Registrering af Stjernepassager.</p> <p>Mag. scient. C. Luplau Janssen: Nogle Bemærkninger om de kugleformede Stjerneshobes Afstande</p> <p>Docent, Dr. C. Schalén: Om en allmän absorption af ljuset i världrymden.</p> <p>Prof., Dr. Elis Strömgen: 1) Om den nordiske Organisation til Observation af foranderlige Stjerner.</p> <p>Fil. Lic. Axel Larsson: Røntgenstraalarnas Dispersion.</p>	<p>Docent, Dr. I. P. Jacobsen: Apparat til Maa-ling af Havvands Vægtfylde.</p> <p>Prof. B. Helland-Hansen: Temperaturvekslinger i havet i løbet av et år.</p> <p>Prof., Dr. V. W. Ekman: En metod för beräkning och kartläggning av havsströmmar.</p> <p>Dr. phil. T. Bergeron: 1) Ett cirkulationsschema med riktninglinjer för en »dynamisk klimatologi«.</p>	<p>Assistent Kaj Julius Pedersen: Enoliseringshastigheden af Acettediskeæter i vandig Opløsning.</p> <p>Fil. Mag. Bertil Englund: Om glykolernas reaktion med arsenikföreningar.</p> <p>Prof. G. Komppa: Om para-Acetylbenzolsyra och dess reduktionsprodukt.</p> <p>Prof. O. Aschan: Reaktionsstudier över den syntetiska kamferens bildning.</p>	
Kl. 12				

Fælles

Kl. 14,15: Universitetets Festsal:

Prof., Dr. *J. Granö*: Geografiska
Prof., Dr. *I. Broman*: Kan Darwinismen

Kl. 14,15: Rigsdagens Fællessal:

Prof., Dr. *E. H. von Zeipel*: Om
Prof., Dr. *Jarl A. Wasastjerna*

Kl. 20,00: Odd-Fellow Palæets store Sal:

Dr. *P. Rosenius*: Om
Prof., Dr. *A. Mentz*: Danmark

2. August.

Automobiludflugt.

Sektion IV (Geologi, Mineralogi, Palæontologi)	Sektion V (Botanik)	Sektion VI (Zoologi)	Sektion VII (Arveligh.forskn., Racehygiejne)	Sektion VIII (Fysiologi, Anatomie, Bakteriologi)
	<p>Cand. mag. Aa. Skovsted: Kromosomtallet hos nogle Saxifragaceer og deres Forhold til Systematikken.</p> <p>Prof. Jens Holmboe: Gamle norske matplanter.</p> <p>Prof., Dr. R. Sernander: Säbysjöfenomenet.</p>	<p>Fil. Kand. Pontus Palmgren: Kvantitative undersøkelser over fågelfaunan i Finlands skogar.</p> <p>Docent Fr. Økland: Kvantitative undersøkelser av landfaunaen, særlig av molluskene.</p> <p>Prof., Dr. Ad. S. Jensen: Moskusoksen paa Grønland og dens Fremtid.</p> <p>Dr. phil. R. Spärck: Den zoologiske undersøgelse af Færøerne og dens foreløbige resultat.</p>		<p>Assistent K. Linderstrøm-Lang: Tarmens og Maltens Peptidaser.</p> <p>Prof., Dr. Rich. Ege: Undersøgelser over Ptyalinets Holdbarhed.</p> <p>Overlæge Johs. Ipsen: Overensstemmelser og Forskelle i de smaa og store Arteriers Reaktioener.</p> <p>Læge E. Schiødt: Om Blodlegememes membranens Permeabilitet.</p>

Föreläsningar.

Individer och typer.

Förklara naturens ändamålsenlighet?

Männans och stjärnornas utveckling.

Kvantumhypotesen.

Fågelfredning i Norden.

Natur og dens Bevarelse.

	Sektion I a (Fysik, Astronomi)	Sektion I b (Geofysik)	Sektion II (Kemi)	Sektion III (Geografi, Etnografi)
Kl. 9,15				<p>Stud. mag. E. L. Schmidt: Foreløbig Meddelelse om Kornsorternes Udbredelse i Danmark i Relation til de geologiske Forhold.</p> <p>Prof., Dr. G. Hatt Spør af Oldtidens Agerbrug i jyske Heder.</p> <p>Adjunkt Johs. Reumert: Nogle Bemærkninger om »handelsgeografisk Betydning«, med særlig Henblik paa danske Havnestæder.</p>
Kl. 12				

Eftermiddag: Ekskursioner og Besøg

Aften

3. August.

1. 10,30: Det nordiske Ingeniørmødes Aabningsmøde.

Sektion IV Geologi, Mineralogi, Palæontologi)	Sektion V (Botanik)	Sektion VI (Zoologi)	Sektion VII (Arveligh.forskn., Racehygiejne)	Sektion VIII (Fysiologi, Anatomie, Bakteriologi)
		<p>Dr. phil. H. Blegvad: Om Dødeligheden hos Littoralregionens Dyr under Isperioder.</p> <p>Prof. Sven Ekman: Den Darwin'ska selektionslärans nuvarande läge.</p>	<p>Gunnar Hiorth: Anvendelsen av elektrisk belysning for arvelighetsforskning med planter.</p>	<p>Cand. polyt. G. Haugaard: Nogle Forhold vedrørende Gliadin.</p> <p>Dr. phil. J. Blom: Et Forsøg paa at forklare Mikroorganismers Kvælstofbinding.</p> <p>Dr. A. Virtanen: Om baljväxternas förmåga att tillgodogöra sig olika kväveföreningar.</p> <p>Prof., Dr. S.Schmidt-Nielsen: Meddelelse fra Vitaminforskningen.</p>

industrielle Virksomheder.

Fivoli.

Kl. 10,15: Universitetets Festsal:

Fælles
Prof., Dr. med. *V. M.*Prof., Dr. *J. Brønsted*: Nyer

Kl. 10,15: Rigsdagens Fællessal:

Prof., Dr. *O. L. Mohr*: DødbringendProf., Dr. *O. Thomsen*: Nye Probleme
med de senere Aar

	Sektion I a (Fysik, Astronomi)	Sektion I b (Geofysik)	Sektion II (Kemi)	Sektion III (Geografi, Etno- grafi)
Kl. 14,15	<p>Prof. C. <i>Benedicks</i>: Om temperaturför- delningen kring en inskärning i en me- tallisk ledare vid alstrandet av ter- moströmmar i ho- mogent material.</p> <p>Prof., Dr. <i>G. Borelius</i>: Några experimen- tella data till pröv- ning av metallers- nas elektrongas- teori.</p> <p>Assistent, Ing. <i>C. H. Johansson</i>: Termoelektriska mätningar ner till flytande vätes tem- peraturområde.</p> <p>Cand. mag. <i>E. Rasmussen</i>: Om Jævnstrøms- forstærkning.</p>	<p>Prof. A. <i>Petreljus</i>: Om landhöjningen vid Finlands kuster.</p> <p>Bergmästare <i>Th. Dahlblom</i>: 2) Sänkt tempera- tur i magman sannolika orsaken till vulkanutbrott.</p> <p>Cand. mag. <i>J. Egedal</i>: Om et Apparat til Registrering af Variationer i Jord- skorpens Stilling med Hensyn til Lodlinien.</p>	<p>Prof., Dr. <i>H. Lundegårdh</i>: Den kvantitative spektralanalysen av elementen som generell mikroke- misk metod.</p> <p>Fil. Kand. <i>S. Gripenberg</i>: En spektrofotome- trisk undersökning af Denigès fosfat- bestämningsmetod.</p> <p>Docent, Dr. <i>O. Stelling</i>: 1) Röntgenspektro- skopisk undersök- ning av stereoisö- mera klorförening- gar.</p>	
Kl. 17				

Kl. 20,00: Det kongelig

9. August.

Udflugt til Roskilde.

nøder:

Goldschmidt: Krystalkemi.

Synspunkter for Syre-Base-Funktionen.

Arvefaktorer hos Husdyr og Mennesker.

Indenfor Immunitetsforskningen i Forbindelse
Antigenstudier.

Sektion IV (Geologi, Mineralogi, Palæontologi)	Sektion V (Botanik)	Sektion VI (Zoologi)	Sektion VII (Arveligh.forskn., Racehygiejne)	Sektion VIII (Fysiologi, Anatomi, Bakteriologi)
<p>Adjunkt Gudm. G. Bardarson: 2) Geologisk Kort over Reykjanes-Halvøen.</p>	<p>Prof. J. Eriksson: 1) Intrængandet av Stockrosrostsvampen (<i>Puccinia Malvacearum</i>) inuti stockrosbladet.</p> <p>Prof. J. Eriksson: 2) Huru fortlever Ribes-arternas svartrost (<i>Puccinia Ribis</i>)?</p> <p>Prof., Dr. L. Kolderup Rosenvinge: <i>Phyllophora Brodiaei</i> og <i>Actinococcus subcutaneus</i>.</p>	<p>Prof. Gunnar Ekman: Grodhjærtats udvikling i experimentell belysning.</p> <p>Prof., Dr. L. A. Jägerskiöld: Om några vid Göteborg museum använda bedövningsmedel för havdjur.</p> <p>Amanuensis, cand. mag. M. Degerbøl: Tandskiftets Forløb hos 11000 københavnske Kommuneskolebørn i Alderen 7—15 Aar.</p>	<p>Prof. K. Bonnevie: Det materielle grundlag for papillarmonstrenes arvelighed.</p> <p>Fil. Dr. K. Tjebbes: Artsbastarder inom släktet <i>Linaria</i>.</p> <p>Prof., Dr. Knud Sand: Om Konnskarakterer hos Fuglene. Demonstration.</p>	<p>Prof., Dr. P. Klason: Om ligninets udvikling og komst hos växternas.</p> <p>Dr. scient. S. Aa. Schou: Om Glukosens Enolisering og Processens biologiske Betydning.</p> <p>Cand. polyt. H. Dam: Kolesterinstofskiftet i Æg og Kyllinger.</p>
<p>Adjunkt Gudm. G. Bardarson: 3) Om Guldfund paa Island.</p>	<p>Prof., Dr. A. Oppermann: <i>Trametes</i> i de danske Skove.</p>	<p>Amanuensis, cand. mag. K. Stephensen: 1) Zoologisk Museums Historie.</p>		

Teaters Festforestilling.

Kl. 9,50:

Festligt Møde
i Anledning af Den
100 Aars

	Sektion I a (Fysik, Astronomi)	Sektion I b (Geofysik)	Sektion II (Kemi)	Sektion III (Geografi, Etno- grafi)
Kl. 14,15	<p>Prof., Dr. Martin Knudsen: Radiometret.</p> <p>Fil. Dr. Har. Nordenson: Sanningskravet inom modern fysik.</p> <p>Prof., Dr. Elis Strömgren: 2) Undersøgelser om Trelegeme- problemet.</p> <p>Prof., Dr. B. Lindblad: Om solens flash- spektrum vid sol- förmörkelsen den 29. Juni 1927.</p> <p>Cand. mag. V. Thorsen: Energimaalinger i Kulbuens ultravio- lette Spektrum.</p>	<p>Prof., Dr. Lars Vegard: 2) Det nye Nord- lysobservatorium i Tromsø.</p> <p>Prof., Dr. C. Störmer: 3) Fotografiske maalinger af perle- morskyernes høide den 13. januar 1929.</p> <p>Fil. Dr. J. Keränen: Om jordmagneti- ska mätningar paa isen.</p> <p>Dr. phil. T. Bergeron: 2) Om dynamisk- thermodynamisk cyklogenese og de tropiske orkaner.</p>	<p>Prof. Hj. V. Brotherus: Om den elektriska ledningen genom upphettade saltän- gor.</p> <p>Prof., Dr. J. A. Hedvall: Gitteruppluckring och reaktionsför- måga i fast form.</p> <p>Prof. O. Routala, J. Sevón och Sven Weckman: Undersökning över sulfitavlutens användbarhet till framställning av alkalisk koklut.</p>	<p>Prof. O. Johansson: Temperaturens år- liga period.</p> <p>Docent Har. Lunelund: Om värme- och ljusstrålningen i Finland.</p> <p>Assistent, mag. fil. Risto Jurva: Om isförhållande na i haven kring Finland.</p> <p>Dr. phil. K. Birket-Smith: Folke- och kultur- vandringar i det nordlige Amerika</p>
Kl. 17				

Kl. 19,30: Fest

0. August.

Forum.

Polytekniske Lærestalts

Pubilæum.

Sektion IV (Geologi, Mineralogi, Palæontologi)	Sektion V (Botanik)	Sektion VI (Zoologi)	Sektion VII (Arveligh.forskn., Racehygiejne)	Sektion VIII (Fysiologi, Anatomi, Bakteriologi)
<p>Prof. Matti Sauramo: Om den baltiske issjøs tappning.</p> <p>Prof. Dr. H. Renqvist: Finlands sekulära arealtillväxt.</p>		<p>Mag. scient. P. L. Kramp: »Godthaab«-Ekspe- ditionens zoologi- undersøgelser Vest for Grøn- land i 1928.</p>	<p>Amanuensis Aslaug Sverdrup: Kobling hos den tetraploide <i>Primula sinensis</i>.</p> <p>Prof. E. Reuter: Om kromosomdeling.</p>	<p>Fil. Dr. E. S. Tomula: Bidrag til kendsdom om det finska höstvetets kvalitet jämförd med vår- vetets.</p>
<p>Bergmästare Th. Dahlblom: 1) Förhållandena i berggrunden bestämda av iakttagelser i djupa gruvor.</p>		<p>Cand. mag. K. Stephensen: 2) Om Krebsdyrene fra »Godthaab«-Ekspe- ditionen 1928.</p>	<p>Prof., Dr. M. Thomsen: Kromosomforholdene hos en parthenogenetisk <i>Bille</i>, <i>Otiorrhyncus sulcatus</i>.</p>	<p>Maister H. Karström: Om entsymernas bildning i bakterieceller.</p>
<p>Statsgeolog V. Milthers: 2) Betydningsfulde Forekomster af Basaltblokke i Jylland.</p>		<p>Cand. mag. K. Berg: Økologiske zooplanktonstudier i Frederiksborg Slotssø.</p>	<p>Dr. phil. J. Clausen: Iagttagelse af Overkrydsning mellem homologe Kromosomers Kromatider.</p>	
<p>Mag. scient. S. A. Andersen: 2) Aascentrevinterlag m.m. i de danske Aase og deres Vidnesbyrd om Eksistensen af Vintermorænelinien.</p>		<p>Fil. Mag. H. Lindberg: Vingdimorfismen hos Hemiptera Heteroptera.</p>	<p>Dr. med. T. Kemp: Om Mitosernes Forhold under forskellige abnorme Forhold hos Menesker og højere staaende Dyr.</p>	<p>Dr. phil. D. Müller: Enzymet Glykoseoxydase og dets Forhold overfor HCN, CO og Metylenblaat.</p>

middag i Forum.

	Sektion I a (Fysik, Astronomi)	Sektion I b (Geofysik)	Sektion II (Kemi)	Sektion III (Geografi, Etnografi)
Kl. 9,15	<p>Fil. Mag. B. Edlén: Ny spektrograf for yttersta ultraviolet. lett.</p> <p>Instructor Lars Onsager: Simultane irreversible processer.</p> <p>Docent, Dr. E. Bäcklin: Absolut mätning av röntgenstrålarnas våglängder med plant reflexionsgitter.</p> <p>Amanuens, Fil. Mag. G. Kellström: Undersökning av L-serien hos elementen 29 Cu—20 Ca. medelst planegitterspektrograf.</p>	<p>Direktør, Dr. Th. Hesselberg: Fordelingsloven for vinduroen.</p> <p>Prof. H. U. Sverdrup: Stromforholdene paa det Nord-sibiriske grunnhav.</p> <p>Prof., Dr. F. Akerblom: Om den på vinden verkan af friktionen.</p>	<p>Docent, Dr. Kurt Buch: Om temperaturens inverkan vid pH bestämning med färgindikatorer.</p> <p>Prof., Dr. Chr. Winther: Et galvanisk Afstandselement.</p> <p>Assistent A. Langseth: En sammenhæng mellem Raman-spektre og ultraviolet absorption.</p> <p>Dr. phil. H. Lund: Fenoltaleinets Blegning i Baseopløsning.</p> <p>Docent, Dr. O. Stelling: 2) Röntgenspektrografiske studier av ioner eller atombinding.</p> <p>Cand. polyt. I. A. v. Deurs, N. C. Jensen og S. Tovborg Jensen: Et nyt transportabelt Kompensationsapparat, specielt til Maaling af Brintionkoncentrationer.</p>	
Kl. 12				

Kl. 19,00:

Afslutningsmøde pa

Afslutningstale af Prof

Kl. 20,30:

Københavns Kommunal

31. August.

Virksomheder m. m.

Sektion IV (Geologi, Mineralogi, Palæontologi)	Sektion V (Botanik)	Sektion VI (Zoologi)	Sektion VII (Arveligh.forsk., Racehygiejne)	Sektion VIII (Fysiologi, Anatomi, Bakteriologi)
Kl. 9,00: Geologisk Heldags-Ekskursion til Hillerød og Teglstруп Hegn.	Kl. 9,00: Botanisk Heldags-Ekskursion til Lellinge og Køge Aas.	Kl. 9,00: Zoologisk Heldags-Ekskursion til Furesø og Estrom Sø.		

Københavns Raadhus.

Dr. S. P. L. Sørensen.

bestyrelses Aftenunderholdning.

*Foredrag, som blev afmeldt saa sent,
at Fortryk allerede forelaa ved Mødets Aabning.*

Sektion I a (Fysik, Astronomi)	Sektion I b (Geofysik)	Sektion II (Kemi)	Sektion V (Botanik)	Sektion VII (Arveligh.forskn., Racehygiejne)
<p>Prof., Dr. G. Borelius: Samband mellan Termoelektricitet och metallisk ledning.</p> <p>Docent, Dr. G. Ising: Det experimentella uppnåendet av galvanometrar- nas känslighetsgräns.</p> <p>Dr. phil. O. Klein: Bemærkninger om relativistisk Kvanteteori.</p>	<p>Dr. phil. J. Bjerknes: Et bidrag til de atmosfæriske diskontinuitetsflaters mekanikk.</p>	<p>E. A. Guggenheim: Interioniske Energi.</p>	<p>Docent H. R. V. Buch: En ny mossystematisk metodik jämte några därmed vunna resultat samt ett nytt nomenklatursystem.</p>	<p>Statskonsulent Chr. Wriedt: Kvantitative egen- skabers nedarvning hos vertebrater.</p>

Aabningsmødet paa Københavns Raadhus

Mandag den 26. August Kl. 10,45.

Formanden, Professor, Dr. S. P. L. Sørensen aabnede Mødet, der overværedes af *Deres Kongelige Højheder, Prins Valdemar og Prins Axel*, med følgende Velkomsttale:

Deres Kongelige Højheder! Højtærede Forsamling!

Paa Bestyrelsens og Organisationskomitéens Vegne har jeg herved den Ære at byde Dem alle Velkommen til det 18. skandinaviske Naturforsker møde. Vor Velkomsthilsen gælder lige hjærteligt Fagfæller og Venner fra alle fem nordiske Lande, men det maa være mig tilladt — idet jeg minder om, at det er 37 Aar siden, vi sidste Gang saa Nordens Naturforskere samlede i København — nu i Dag at rette en særlig Hilsen til Repræsentanterne for Island, for Finland og for Landet sønden Aa.

Vi byder Island med sine rige Udviklingsmuligheder og sine store endnu kun sparsomt udnyttede Naturrigdomme Velkommen som et nyt Led i den nordiske Broderkæde, og vi hilser — efter den Storm, der er gaaet over Verden, — det genrejste Finland og det genvundne Sønderjylland hjærtelig Velkommen i vor Kreds.

Vi glæder os over den store Tilslutning, vor Indbydelse har faaet, vi ser deri et Varsel om et godt og rigt Udbytte af Mødet. Vi takker alle, som ved deres Nærværelse her i Dag har villet give Udtryk for Interesse og Velvilje for Naturforsker mødets Formaal.

Vi bringer Deres Kongelige Højheder vor ærbødige Tak for den Ære og den Bevaagenhed, der vises vort Møde ved Deres Kongelige Højheders Nærværelse her i Dag.

Vi takker Hr. Statsministeren og de høje Repræsentanter for vore Brødre folk, fordi De har villet vise os den Ære at komme tilstede, og vi udtrykker vor Glæde over, at saa mange af

Administrationens og Erhvervslivets fremragende Mænd har villet tage Del i Aabningshøjtideligheden i Dag.

En særlig Tak skylder vi Hr. Overpræsidenten og Københavns Kommunalbestyrelse, der har vist Mødet den store Velvilje at stille disse smukke Rum til Raadighed for vort Aabningsmøde.

Et langt Spand af Tid er forløbet, siden Nordens Naturforskere i 1892 sidst samledes i København, og paa alle Omraader har dette Tidsrum bragt Forandringer for ikke at sige Omvæltninger, mere indgribende og betydningsfulde, end selv den dristigste Fantasi den Gang formaaede at udmale. Jeg tænker her ved denne Lejlighed ikke paa de politiske og sociale Omvæltninger, vi siden da har oplevet, og som paa den alvorligste Maade dybt har præget den Tid, hvori vi nu lever. Jeg tænker paa Naturvidenskabens Stilling den Gang og nu, jeg tænker paa det nye Verdensbillede, Naturvidenskabens Fremskridt i dette Tidsrum lidt efter lidt har formet, og jeg tænker paa den mægtige Udvikling, Teknikken kan opvise, byggende paa og samarbejdende med Grundvidenskaberne.

Det vilde være ugørligt for en enkelt Mand og tilmed i Løbet af den korte Tid, jeg raader over, at give blot et kort Omrids af Naturvidenskabens Udvikling siden vort sidste Møde i København, og noget saadant har jeg heller ikke tænkt paa. Maa det blot være mig tilladt — for at give et Eksempel — at minde om, at i Begyndelsen af Halvfemserne kendte man endnu ikke de inaktive Luftarter saa lidt som de radioaktive Stoffer. *Ramsay's* og *Rayleigh's* Paavisning af, at den Atmosfære, hvori vi aander og lever, og som man troede kendt og undersøgt i alle Enkeltheder, indeholder omtrent 1 % af en indtil da ukendt Luftart af fuldstændig indifferent Karakter, og i endnu højere Grad *Becquerels* og *Madame Curie's* Undersøgelser af Uranforbindelsernes Radioaktivitet dannede Indledningen til en Række Arbejder, der berigede vor Viden med en Fylde af nye Iagttagelser og med en Række eksperimentelle Resultater af hidtil ukendt Karakter.

Af endnu større fundamental Betydning end Fremskaffelsen af Forsøgsresultaterne har Tolkningen af den nye Viden og den teoretiske Behandling af Materialet været. Omend det endnu næppe er muligt at overse den fulde Udstrækning af den nye Landvinding, Naturvidenskabens her har gjort, kan der

ingen Tvivl mere være om, at vort gamle, let definerbare Atombegreb, hvorpaa det forrige Aarhundredes Naturvidenskab hvilede, maa afløses af Forestillinger, der harmonerer med de nyvundne Erfaringer. Udformningen af disse Forestillinger, hvis Konsekvenser fører til en ny Opfattelse af Tingenes egentlige Væsen, har fordret et videnskabeligt Skarpsyn og en intuitiv Fantasi, der Gang paa Gang har vundet Sejren, fordi Virkeligheden viste sig at stemme med, hvad Teorien havde forudset.

Det nu foreliggende eksperimentelle og teoretiske Grundlag, hvorpaa Fremtidens Naturvidenskab vil bygge videre, er fremgaaet af et storslaaet Samarbejde mellem en meget stor Række naturvidenskabelige Forskere Verden over, og det er med berettiget Stolthed, vi i Dag kan nævne, at skandinavisk Forskning har ydet sin meget væsentlige Del af Arbejdet. Det vil føre for vidt at komme nærmere ind paa Enkeltheder eller at nævne alle de mange Navne, som her fortjente at blive nævnt, lad mig nøjes med at nævne fire, der hver for sig paa egenartet og banebrydende Maade har præget vore nye Synspunkter, det er Navnene *Max Planck*, *Albert Einstein*, *Ernest Rutherford* og *Niels Bohr*.

Grundvidenskabernes stærke Udvikling har paa mange Maader og i mange Retninger haft Betydning for andre Videnskaber og for Teknikken. Tænk paa Biologiens forskellige Grene, ikke mindst Fysiologien, tænk paa Lægevidenskab, hvor Spørgsmaal som »intern Sekretion«, »Røntgenundersøgelser« eller »Radiumterapi« uvilkaarligt melder sig. Eller tænk paa Omformningen af det daglige Livs Fornødenheder i den sidste Menneskealder. For det altsammen er Grundlaget at søge i Naturvidenskabens Anvendelse i det praktiske Livs Tjeneste, en Anvendelse, der igen virker ansporende paa Videnskab, stiller nye Spørgsmaal og kræver nye Svar. Hvilket maalbevidst Samarbejde mellem Videnskab og Praksis har vi ikke, for at nævne et Eksempel, været Vidne til ved Udarbejdelsen af Grundlaget for Radiofonien og den tradløse Overføringsteknik i det hele taget.

Ikke mindst paa Grund af dette saa frugtbringende Samarbejde mellem Videnskab og Teknik har det været nærværende Mødes Bestyrelse magtpaaliggende at knytte Naturforsker-mødet sammen med den polytekniske Læreanstalts Hundred-

aarsfest og med det nordiske Ingeniørmøde, som afholdes i den Anledning. Vi tvivler ikke om, at det gode Samarbejde, der har kendetegnet Planlæggelsen og Forberedelsen af de to Møders fælles Hyldest til den polytekniske Læreanstalt, ogsaa paa anden Maade vil bidrage til et rigt og godt Udbytte af begge Mødernes Arbejde. Maa det derfor være mig tilladt i denne Sammenhæng at give Udtryk for vor Glæde over i Dag ved vort Aabningsmøde at se saa mange Repræsentanter for den polytekniske Læreanstalt og for Ingeniørmødet.

Det er en gammel og smuk Tradition, at vi ved Naturforsker mødernes Aabningsmøder ikke blot omtaler de opnaaede Resultater, men ogsaa mindes de Forskere, vi siden sidst har mistet. Kun faa af dem, der i sin Tid deltog i Mødet her i København 1892, er til Stede her i Dag, og vi, der den Gang var ganske unge, hører nu til de gamles Rækker. Men selv om vi kun tænker paa det forholdsvis korte Spand af Tid, der er forløbet siden det 17. skandinaviske Naturforsker møde i Gøteborg 1923, har vi at beklage Tabet af en Række fremragende Kolleger. Vi vil ikke optælle Navnene paa dem, der er gaaet bort, men vi vil hver for sig mindes de Venner og Fagfæller, Døden har berøvet os. Det er paa deres Skuldre, vi staar, og det er deres Erfaringer, vi bygger videre paa, og vi mindes i Ærbødighed, hvad vi skylder dem. Kun to Navne bør i Dag nævnes, to af Sveriges bedste, hvis videnskabelige Indsats kastede Glans over nordisk Naturvidenskab og som omfattede vore Møder med den varmeste Interesse; jeg tænker paa vort forrige Mødes Formand og Generalsekretær, *Svante Arrhenius* og *Otto Nordenskjöld*.

De skandinaviske Naturforsker møder er nogle af de ældste og mest betydningsfulde Møder til fredelig og kulturel Udvikling mellem Nordens Folk. Det første Møde afholdtes allerede 1839 i Gøteborg, og Initiativet hertil udgik fra en i Oslo boende norsk Læge *Chr. Aug. Egeberg*, som i Efteraaret 1838 opholdt sig i Lund. Her udkastede han for de der virkende svenske Naturforskere Planen om regelmæssigt tilbagevendende Møder af Nordens Naturforskere, og herfra udgik Indbydelsen til Gøteborgmødet.

Det næste Møde afholdtes allerede 1840 i København og talte over 300 Deltagere. *Hans Chr. Ørsted* holdt Velkomst-

talen og *Oehlenschläger*, *Hauch* og *Hans Christian Andersen* havde skrevet Sange til Festen. Derefter har Naturforsker-møderne været afholdt med 2—7 Aars Mellemrum op til vore Dage.

Det bekendteste af de i København holdte Møder var det femte i Rækken, der allerede naaedes 1847 og som talte ikke mindre end 472 Deltagere og derimellem saa godt som alle Nordens datidige Berømtheder, hvoraf ogsaa en Del udenfor Naturforskerens Kreds; lad mig blot nævne *Berzelius*, *Forchhammer*, *Grundtvig*, *Sibbern*, *Steenstrup* og *Ørsted*. Mødet er forevigt gennem et af de store Malerier, der pryder Universitetets Festsal. *Erik Henningsen* har udført Maleriet, der gengiver en »Festlig Sammenkomst i Roskilde under Naturforsker-mødet 1847« og som rummer flere udmærkede Portrætter af Deltagerne. Det er betegnende, at man har tillagt disse Møder en saa stor Betydning, at man har ønsket, at et af de syv Felter, der i Universitetets Festsal rummer Billeder, der gengiver betydningsfulde Episoder af vort Lands Historie, skulde forbeholdes et Emne, hentet fra Naturforsker-mødernes Historie. Dette er imidlertid fuldt berettiget, naar man betænker den overordentlig store Indsats, Naturforsker-møderne har ydet til Fremme af det aandelige og kulturelle Samkvem mellem Nordens Folk. Ikke mindst i Skandinavismens Tid med dens noget taagede Drømme om Skandinaviens Enhed var Naturforsker-møderne et stærkt og samlende Baand mellem Brødre-folkene, men ogsaa i vore Dage, hvor de vage Drømme om politisk Enhed er afløst af en maalbevidst Stræben efter praktisk Samarbejde paa alle Aandens og Haandens Omraader, har Naturforsker-møderne deres store Mission.

Naar disse Møders Betydning har været saa stor og saa umiddelbart paaviselig, er Grunden ikke mindst den, at Naturforsker-møderne grundlagdes og gennemførtes paa bred Basis, omfattende ikke blot de egentlige Naturvidenskaber og Naturhistoriens forskellige Grene, men ogsaa disse Videnskabers praktiske Anvendelse, f. Eks. Medicin, Farmaci, Veterinær- og Ingeniørvidenskab. Interessen for Naturvidenskabens Fremskridt og Forstaaelsen af, hvilken Betydning for Samfundet i sin Helhed disse Fremskridt havde, vakttes og udvikledes her ved i vide Kredse med Naturforsker-møderne som naturligt Samlingspunkt.

Det har imidlertid ikke været muligt op gennem Tiderne at bevare denne brede Basis. Videnskabens stærke Udvikling og Specialisering har paa den ene Side nødvendiggjort en Indskrænkning af Naturforsker mødernes Rammer for at holde Mødedeltagernes Antal indenfor rimelige Grænser og har paa den anden Side ført til Afholdelsen af mere specielle Fagmøder, kun omfattende en enkelt af Naturforsker mødernes Sektioner.

Denne Udvikling har endogsaa bevirket, at der gentagne Gange har været ført Forhandlinger om helt at lade de store Møder, altsaa ogsaa Naturforsker møderne, udgaa og kun afholde Fagmøder, hvor hvert Fag samles for sig, og hvor Fremlæggelsen af det videnskabelige Materiale derfor ikke besværes af Hensyn til tilstedeværende Ikke-Fagfæller. Der er ingen Tvivl om, at dette Synspunkt rummer noget rigtigt, og at Fagmøderne har deres store Betydning, men der er heller ingen Tvivl om, at en for stærkt dreven Specialisering dels rummer en Fare for Ensidighed, dels mangler den Kontakt med videre Kredse, hvis Betydning ikke maa underkendes.

Efter min Mening bør der her ikke være Tale om et enten-eller, men om et baade-og. Fagmøderne og Naturforsker møderne bør bestaa ved Siden af hinanden med hver sine Opgaver. I hvilken Udstrækning, Naturforsker mødernes Sektionsarbejde bør afløses af og henlægges til særlige Fagmøder maa afgøres under Hensyntagen til vedkommende Fags særlige Karakter, men de store, vidtspændende Spørgsmaal, der kræver Belysning fra mange forskellige Sider og som har Interesse langt udover det enkelte Fag, bør drøftes paa Naturforsker møderne. Sædvanlig har Forhandlingerne om saadanne almeninteressante Spørgsmaal i langt højere Grad end de rent faglige Forhandlinger Bud til og Interesse for de Kredse, der benytter Naturvidenskabens Resultater. Aldrig før har vel Samarbejdet mellem Naturvidenskab og det praktiske Erhverv i snart sagt alle dets Former givet saa rige Resultater som i vore Dage, og med Forstaaelsen heraf følger ganske naturligt Ønsket om gensidig Udveksling af Erfaringer. Paa dette Omraade har de skandinaviske Naturforsker møder ligesom f. Eks. de aarligt tilbagevendende store engelske »British Association«s-Møder en betydningsfuld Opgave at varetage. I fuld Forstaaelse heraf er der til det Møde, vi i Dag aabner, ligesom til tidligere Møder knyttet et stort Antal Ekskursioner ikke blot til viden-

skabelige Institutioner og til Lokalteter, der frembyder noget af Interesse for Zoologer, Botanikere eller Geologer, men ogsaa til en Række industrielle Virksomheder, hvor Naturvidenskabens Anvendelse i det praktiske Erhverv demonstreres. Disse Ekskursioner finder Sted dels under Mødet til Virksomheder i og i Omegnen af København, dels efter Mødet ved en større 4 Dages Ekskursion til Aalborg og de omliggende Limfjordsegne. Naturforsker mødet staar i stor Taknemligheds-gæld til alle de mange, som paa den ene eller den anden Maade har muliggjort disse interessante og udbytterige Ekskursioner, hvor Videnskabens og det praktiske Livs Mænd mødes.

Ligesom ved tidligere Møder har vi ogsaa denne Gang tilrettelagt en Række Fællesmøder, hvor almeninteressante Emner vil blive behandlede af fremragende skandinaviske Forskere indenfor de paagældende Omraader. Vi har ment, at disse Emner kunde have Interesse udover Naturforskernes egen Kreds, og Adgangen til disse store Fællesmøder staar derfor aaben for alle. Vi haaber derigennem at vække Interessen for og at bringe Kendskaben til Videnskabens Resultater og Forstaaelsen af disses Betydning ud i videre Kredse.

Det er da vort Haab, at det Møde, som i Dag begynder, maa forløbe paa en Maade, der er dets store Forgængere værdig. Det er vort Haab, at Mødets Forhandlinger og ikke mindst Samværet og Tankeudvekslingen mellem Mødets Deltagere maa forme sig som et betydningsfuldt Bidrag til Naturvidenskabens Fremme og til Styrkelsen af det fredelige og kulturelle Samarbejde mellem Nordens Folk.

Med disse varme Ønsker for Mødets heldige Forløb har jeg paa den samlede Bestyrelses Vegne den Ære at erklære det 18. skandinaviske Naturforsker møde for aabnet.

Professor, Dr. G. Komppa, Helsingfors, udtalte:

Edra Kungliga Högheter! Hr. President!

Mina Damer och Herrar!

För de danska kollegernas vänliga inbjudan till deltagande i det 18'de skandinaviska naturforskarmötet be vi, naturforskare från Finland, att få framföra vår stora tacksamhet. Tillika tacka vi för den hjärtliga välkomsthälsning mötets president, professor *Sørensen*, nyss riktat även till oss. Ehuru

de kongressdeltagare, som kommit från Finland, haft ett par svårigheter i form av en ogynnsam ångbåtsförbindelse, i det vi ej kunnat begagna oss av de regelbundna turerna, samt i form av en svag valuta i jämförelse med den, varöver de andra skandinaviska ländernas representanter förfoga, ha vi infunnit oss relativt talrikt. Detta faktum vittnar i sin mån om, att vi även i Finland varmt uppskatta den form av nordiskt samarbete, som utvecklas vid en vetenskaplig kongress i naturforskningens tecken. Vi tro och hoppas, att det nu förestående skandinaviska naturforskaremötet, i likhet med sina berömda förgångare, genom de föredrag, som framföras vid de allmänna mötena och kanske i synnerhet genom föredragen och diskussionerna vid sektionsmötena måtte medföra rika resultat till fromma för den naturvetenskapliga forskningen i Norden och i vidare mening till gagn för hela mänskligheten.

Främför allt hoppas vi dock, att naturforskarna i Nordens länder även genom detta möte och genom den personliga samvaro, vartill det ger anledning, måtte ytterligare närmas till varandra.

Adjunkt *Gudm. G. Barðarson*, Reykjavik, udtalte:

Mine ærede Damer og Herrer.

Paa Islands Vegne tillader jeg mig herved at takke den danske Bestyrelse for det 18. skandinaviske Naturforsker møde for at den har indbudt os islandske Naturforskere til at deltage i dette Møde og derved givet os Lejlighed til at træffe sammen med vore Kollegaer fra andre skandinaviske Lande og at høre paa de Foredrag og Forhandlinger, som vil blive afholdte paa Mødet.

Det er nu for første Gang, at Deltagere fra Island er tilstede paa disse Fællesmøder for nordiske Naturforskere. Og jeg vil haabe, at dette Møde vil give os Lejlighed til at stifte Bekendtskab med mange skandinaviske Forskere, som muligens vil føre til et Samarbejde mellem os og dem, og som kan have sin gavnlige Betydning for vor Forskning i Fremtiden.

Island er i mange Henseende meget interessant Forskningsfelt. Landet ligger isoleret omtrent midtvejs mellem to Verdensdele. De Naturforhold som herske paa Island og de For-

mationer hvoraf Landet er dannet er vidt forskellige fra det, som Tilfældet er i de andre skandinaviske Lande.

I Særdeleshed er der store Kontraster tilstede i de hydrografiske Forhold i Havet ved Landets Kyster, da Landet ligger paa Grænsen mellem det iskolde Polarhav og det forholdsvis varmere Atlanterhav. Hermed følger ogsaa at Klimaet over Landet er meget skiftende.

Sommetider kan det hænde, at Vinteren er saa mild i Island, at man der kan træffe blomstrende Planter i Midten af Januar, som Tilfældet var sidste Vinter. Til andre Tider, naar Polarisen ligger tæt ved Kysten langt ud paa Sommeren, kan Sommeren næsten udeblive.

Disse store Variationer i de hydrografiske og klimatiske Forhold der oppe har givet Floraen og Faunaen et særegent Præg.

Island er i geologisk Henseende meget ungt Land, men alligevel findes der dog mange geologiske Aflejringer fra den nye Tid, som er af stor geologisk Interesse. Man kan næsten sige, at de geologiske Formationer, som er hyppigste i Island, enten helt mangler i de andre skandinaviske Lande, eller er meget lidt fremtrædende der. Som Eksempel kan nævnes den mægtige Basalt-Formation fra Tertiærtiden, Pliocenaflejringerne i Nord-Island og de mægtige vulkanske Dannelser fra Istiden. Dertil kommer ogsaa de mange virksomme Vulkaner og vulkanske Dannelser fra den postglaciale og historiske Tid, som helt savnes i andre nordiske Lande.

Vi Islændere har et stort Arbejde tilbage at udføre til Udforskningen af vort Land. Men vi maa haabe at der snart vil blive sat større Kraft paa naturhistoriske Undersøgelser i Island og vi selv kan tage det Arbejde op og bringe det efterhaanden frem paa lignende Maade, som vore Frænder har gjort det i de andre nordiske Lande.

Da jeg var en ung Dreng samlede jeg sammen sjældne Bjergarter og Mineraler, som saa mange Drengene gør det. Hos os er mørk Basalt den langt hyppigste Bjergart. Traf jeg en Sten af anden Farve, enten hvid, rød, grøn etc., eller som dannede smukke Krystaller, tog jeg den med hjem og spurgte mig for om dens Navn hos de Voksne. Men der var ingen der i Eggen, som kunde give mig Besked i den Retning. Saa hændte det, at den islandske Geolog Prof. *Th. Thoroddsen* kom

og gæstede min Fader, da han var paa Undersøgelser i Nordvest-Island. Da tænkte jeg, at der var Lejlighed til at faa Oplysninger om mine Stenarter. Om Morgenen, da Prof. *Thoroddsen* skulde rejse af Sted, hentede jeg hans Heste og havde da allerede taget de smukkeste af Mineralerne i Lommen for at vise ham dem. Men da jeg endelig traf sammen med Professoren fattede jeg ikke Mod til at tage Stenene op af Lommen og fremvise dem. Saaledes gik denne gode Lejlighed fra Haanden. I 15 Aar derefter traf jeg ikke sammen med nogen Geolog og Prof. *Thoroddsen* traf jeg først ca. 20 Aar senere her i København.

Det er noget lignende med os som for Tiden beskæftiger os med naturhistoriske Undersøgelser i Island. Vi er faa og meget isolerede i vort Arbejde. Derfor føler vi ofte Trang til at træffe sammen med Naturforskere i andre Lande, som arbejder i samme Fag som vi, for at drøfte med dem flere tvivlsomme og vanskelige Spørgsmaal vedrørende vor Forskning.

Den danske Bestyrelse for dette Møde har nu givet os en god Lejlighed dertil, og jeg er paa Forhaand sikker paa at vi, som er her tilstede fra Island, vil have stor Glæde af at træffe her saa mange nordiske Naturforskere og høre paa deres Foredrag, og at vi fra dette Møde vil vende hjem med oprisket Mod og have indhentet Opmuntring til at fortsætte med vort Forskningsarbejde hjemme i Island.

Derfor ender jeg som jeg begyndte med at takke Bestyrelsen for dette Møde for Indbydelsen, og da særskildt Formanden, Prof. Dr. *S. P. L. Sørensen*, som har gjort saa meget for at lette vor Deltagelse i Mødet.

Professor, Dr. *Otto Lous Mohr*, Oslo, udtalte:

Deres Kongelige Høiheter! Hr. Formann!

Ved Det andet Skandinaviske Naturforsker møde her i København i 1840 uttalte den daværende formann, professor *H. C. Ørsted* blandt annet følgende: »Den hele Sammenkomst er selv en Fest, fuld af høiere aandelige Nydelser, til hvilke de andre af lettere Art naturligt knytte sig«.

Det program for møternes karakter han her utstakk, det vil, — derom føler vi oss forvisset —, på enestående måte bli realiseret innenfor den storstilete ramme, vore danske kolleger og venner nu igjen har trukket op snart hundrede år senere. Vi bringer dem hver især en varm takk for innbydelsen til

dette stevne og for det store forhåndsarbeide, som her er nedlagt. Vi vil også gjerne få lov til å se en symbolsk betydning i den ting, at såvel vort åpnings- som avslutningsmøte denne gang finner sted i borgernes eget skjønn hus.

Med dyp beundring og glede er vi andre nordiske nabofolk vidne til den gullalder, dansk naturforskning for tiden oplever på snart sagt alle naturvidenskapens felter. Det gir mot og fortrøstning for de andre små kulturnasjoner på nært hold å ha for øie denne slående dokumentasjon av åndens makt. Gudskjelov, — åndsinnssats er ikke proporsjonal med folketall eller med politisk tyngdekraft!

Jeg har den opfatning, at få, om nogen land byr så gode betingelser for en rik og menneskeverdig tilværelse som de små nordiske land. Men av og til, — og ikke minst for den som beskjeftiger sig med videnskap —, av og til kan det ikke nektes, at det føles litt trangt og snevert heroppe. Vi tørster efter et rikere, rummeligere miljø. Det er det vi finner i samværet med vore nordiske fagfeller, hvis tale »møter i beslektet klang«. Det er det som gjør disse stevner til den »Fest, fuld af høiere aandelige Nydelser«, *H. C. Ørsted* talte om. — Jeg tillater mig å uttale håpet og den sikre forvisning om, at også dette, så glimrende tilrettelagte møte i fullt mål vil komme til å forme sig som en slik åndens fest.

Professor, Dr. *Rob. E. Fries*, Stockholm, udtalte:

På uppdrag av den svenska styrelsen för de skandinaviska naturforskaremötena frambär jag dess och de övriga svenska naturforskarnas hälsning till våra danska kolleger. Vi tacka varmt Eder ordförande för de vänliga välkomstord, varmed han nyss hälsade oss, och vi vilja här ge uttryck åt vår stora erkänsla för det Ni kallat oss samman till detta möte i Danmarks huvudstad.

Det är för oss en synnerlig glädje att hava fått träffas här i Köpenhamn, ty vi hysa väl grundade förhoppningar på ett fruktbringande möte här, lika väl som vi med visshet räkna på ett gott och angenämt samarbete med Eder under de dagar, som nu följa. Vi kunna detta förvisso, ty dansk naturvetenskap har god klang i vårt land och dansk älskvärdhet är numera vordet hart när ett ordspråk hos oss.

Dansk och svensk naturvetenskaplig forskning har sedan gamla tider alltid arbetat i bästa samförstånd med varandra. Och detta har ej endast berott på det goda personliga förhållande, som pläгат råda mellan de båda landens naturforskare och vartill just dessa skandinaviska möten mycket bidragit. Det har även, helt naturligt, betingats av likheten i många av de problem, som en i stort sett enahanda natur uppställt, och kanske icke minst i de två närbesläktade folkens hela syn på naturen själv.

Det har blivit sagt och det torde nog vara så, att de danska och svenska folken och den nordiska folkstammen överhuvud taget hyser en varmare och intimare känsla för naturen och dess föremål än de folk, på vilka denna natur själv slösat sina gåvor i mycket rikare mått. Kanske är det just denna naturens njugghet i vårt nordiska klimat, som kommit oss att högre värdesätta de anspråklösare gåvor, som förunnats oss. För oss står icke bordet ständigt dukat och icke med så många rätter som för söderns barn, men det som bjudes oss, det veta vi att dess mer uppskatta. Och när naturen varje vår på nytt framdukar sina håvor, när vårsolen åter blottar våra glacier-slipade granithällar och varviga lerskikt, när bokskogens kronor åter börja grönska och flyttfåglarna sträcka genom landen, då skänkes vårt natursinne för varje år på nytt ny näring och en ny stimulans, som är sydbon förmenad.

Denna naturkänsla, som är ett av de skandinaviska folkens lynesdrag, har nog också skänkt dem en av de främsta förutsättningarna för naturvetenskaplig forskarhåg och forskargärning, och i särskild grad tänker jag därvid helt naturligt på de biologiska vetenskapsgrenarna. Intet land torde väl också så som Skandinavien kunna i förhållande till folkmängden uppvisa en så talrik armé av fasta och ej minst frivilliga arbetare på naturvetenskapernas skilda områden.

Dessas historia visar också, att ur denna armé i våra länder oftare än annorstädes stigit fram styresmän, som förstått att framgångsrikare pejla djupen eller styra kursen in på nya leder. I Sverige minnas vi, ej utan stolthet, flera märkesmän på de arbetsfält, som detta möte representerar; men vi glömma ej, att månget lysande blad i naturvetenskapernas hävder skrivits av danska forskare.

Redan från båten där ute i sundet, då vi nalkades Edert land, kunde vi skönja den ö, där *Tycho Brahe* från sitt Uranienborg och Stjärneborg lyfte en flik av slöjan från himlavalvet. Här i Köpenhamn minna oss Oerstedparken och Finseninstitutet om tvänne andra danska män av världsrykte, och när skandinaviska naturforskarna sista gången hälsades välkomna till möte i Eder stad, då satt *Julius Thomsen* i ordförandestolen och *Eugen Warming* öppnade den botaniska avdelningens möte, där vid hans sida då stod *Wilhelm Johannsen*. Månet annat namn skulle här kunna nämnas, bevarat med vördnad och tacksamhet bland oss svenska naturforskare.

Vi veta också väl, att Edert land även i dessa dagar värdigt uppbär traditionerna från gångna tider och vi hava skäl att vara Eder tacksamma för mången ny väckande impuls, som härifrån gått norrut.

Då vi nu åter samlats i Danmark till ett skandinaviskt naturforskaremöte, så sker det därför med de varmaste välönskningar till en lycklig framtid för naturvetenskaperna i detta land, en framtid värdig det danska folkets hittillsvarande höga rangplats i kulturvärlden. Men det sker ock i förväntningen att få knyta nya band med Edert lands naturforskare och fastare binda de gamla samman, och att härifrån hämta vetande och uppslag för stundande arbeten. Vi äro förvissade om, att vi ej snart skola komma att glömma dessa dagar, som vi vänta rika och givande. Vi tänka här icke dricka av det vattnet, som Lethe bjöd på, men av vattnet ur Mimers brunn.

Professor, Dr. *Niels Bohr* holdt derefter följande Foredrag*):

Atomteorien og Grundprincipperne for Naturbeskrivelsen.

De Naturfænomener, der fremstiller sig for vore Sanser, udviser ofte en stor Foranderlighed og Ubestandighed. For at forklare dette Forhold har man fra gammel Tid antaget, at Fænomenerne fremkommer som Følge af en Samvirken mellem et stort Antal Smaadele, Atomerne, der i sig selv er uforanderlige og bestandige, men paa Grund af deres Lidenhed unddrager sig den umiddelbare Sanseiagttagelse. Rent bortset

*) Nogle af de nedenfor medtagne Enkeltheder maatte paa Grund af den begrænsede Tid ved Aabningsmødet udelades af Referatet.

fra det principielle Spørgsmaal, om vi er berettiget til at kræve anskuelige Billeder paa Omraader, der ligger udenfor vore Sansers Rækkevidde, maatte Atomteorien oprindelig have og antages altid at ville bevare en hypotetisk Karakter, idet man mente, at det efter Sagens Natur aldrig vilde være muligt at opnaa et direkte Indblik i Atomernes Verden. Det er imidlertid gaaet her som paa saa mange Omraader, at Grænsen for Iagttagelsesmulighederne stadig har forskudt sig som Følge af Hjælpevidernes Udvikling. Vi behøver blot at tænke paa det Indblik i Verdensbygningen, som vi har vundet ved Kikkertens og Spektroskopets Hjælp, eller det Indblik i Organismernes finere Strukturer, som Mikroskopet har skænket os. Den fysiske Eksperimenterkunsts overordentlige Udvikling har da ogsaa gjort os bekendt med et stort Antal Fænomener, der paa direkte Maade belærer os om Atomernes Bevægelser og deres Antal. Vi kender endog Fænomener, der med Sikkerhed tør antages at hidrøre fra Virkningen af et enkelt Atom, ja af en Del af et saadant. Samtidig med at enhver Tvivl om Atomernes Realitet er bortjaget, og vi tilmed har vundet et nøje Kendskab til Atomernes indre Bygning, er vi imidlertid paa lærerig Maade blevet paamindet om vore Anskuelsesformers naturlige Begrænsning. Det er denne ejendommelige Situation, som jeg her skal forsøge at skildre.

Tiden tillader mig ikke i Enkeltheder at beskrive den overordentlige Udvidelse af vort Erfaringsomraade, som det her drejer sig om, og som kendetegnes ved Opdagelserne af Katodestraaler, Røntgenstraaler og radioaktive Stoffer. Jeg skal blot minde om Grundtrækkene i det Billede af Atomet, vi derigennem har erhvervet. Som en fælles Byggesten i alle Stoffers Atomer indgaar de saakaldte Elektroner, negativt elektriske, lette Smaadele, der fastholdes i Atomet ved Tiltrækningen fra den langt tungere, positivt elektriske Atomkerne. Kernens Masse er bestemmende for Stoffets Atomvægt, men har iøvrigt kun ringe Indflydelse paa Stoffernes Egenskaber, der i første Linie bestemmes af Kernens elektriske Ladning, som paa Fortegnet nær altid er et helt Antal Gange Elektronens Ladning. Dette hele Tal, der altsaa bestemmer Antallet af Elektroner i det neutrale Atom, har nu vist sig netop at være lig Atomnummeret, der angiver vedkommende Grundstofs Plads i det saakaldte naturlige System, hvori Stoffernes ejen-

dommelige Slægtskabsforhold, hvad deres fysiske og kemiske Egenskaber angaar, har fundet saa træffende Udtryk. Denne Tydning af Atomnummeret tør siges at betegne et vigtigt Skridt til Løsningen af en Opgave, der længe har hørt til Naturvidenskabens dristigste Drømme, at opbygge en Forstaaelse af Naturens Lovmæssigheder paa Betragtninger af rene Tal.

Ved den omhandlede Udvikling er Atomteoriens Grundforestillinger jo unægtelig undergaaet en vis Forandring. I Stedet for Antagelsen om Atomernes Uforanderlighed træder nu Antagelsen om Atomdelenes Bestandighed. I Særdeleshed beror Grundstoffernes store Bestandighed paa den Omstændighed, at Atomkernen ikke berøres ved sædvanlige fysiske og kemiske Ildgreb, der kun medfører Ændringer i den Maade, hvorpaa Elektronerne er bundne i Atomet. Medens alle Erfaringer bestyrker Antagelsen om Elektronernes Uforanderlighed, ved vi imidlertid, at Atomkernernes Bestandighed har en mere begrænset Karakter. I de radioaktive Stoffers ejendomme'ge Straaling har vi jo netop Vidnesbyrd om en Sønderdeling af Atomkerner, hvorved Elektroner eller positivt ladede Kernedele udslynges med stor Energi. Efter alt at dømme finder disse Sønderdelinger Sted uden ydre Foranledning. Har vi et vist Antal Radiumatomer, kan vi kun sige, at der vil være en bestemt Sandsynlighed for, at en vis Brøkdel af disse sønderdeles i det næste Sekund. Til den ejendommelige Svigten af Aarsagsbeskrivelsen, som vi her møder, og som har nøje Forbindelse med Grundtræk i vor Beskrivelse af Atomfænomenerne, skal vi i det følgende komme tilbage. Her skal jeg blot endnu minde om *Rutherford's* vigtige Opdagelse, at en Sønderdeling af Atomkernen under særlige Omstændigheder kan frembringes ved ydre Paavirkning. Som alle ved, lykkedes det ham at vise, at Atomkernerne af visse ellers bestandige Grundstoffer kan sønderdeles, naar de rammes af de Smaadele, der udslynges fra de radioaktive Atomkerner. Dette første Tilfælde af en af Mennesker reguleret Grundstofforvandling tør siges at danne Skel i Naturvidenskabens Historie og aabne et helt nyt Felt for Fysikken, nemlig Udforskningen af Atomkernernes Indre. Jeg skal dog ikke udmale disse Perspektiver nærmere, men nøjes med at omtale den almindelige Belæring, som Bestræbelserne paa at gøre Rede for Grundstoffernes sædvanlige fysiske og kemiske Egenskaber ud fra de nævnte Forestillinger om Atombygningen har bragt.

I første Øjeblik kunde det se ud, som om den omhandlede Opgaves Løsning vilde være ganske ligetil. Det Billede af Atomet, som det drejer sig om, viser os et lille mekanisk System, der endda i visse Hovedtræk minder om vort Sol-system, ved hvis Beskrivelse Mekanikken har fejret saa store Triumfer og givet os et Hovedeksempel paa Opfyldelsen af Aarsagskravet i den sædvanlige Fysik. Fra Kendskabet til Planeternes øjeblikkelige Steder og Bevægelser kan vi jo med tilsyneladende ubegrænset Nøjagtighed beregne deres Steder og Bevægelser til senere Tider. Muligheden for ved en saadan mekanisk Beskrivelse at vælge en vilkaarlig Begyndelsestilstand bereder imidlertid Spørgsmaalet om Atombygningen store Vanskeligheder. Hvis vi skal regne med en uendelig Mangfoldighed af kontinuerligt varierede Bevægelsestilstande af Atomerne, kommer vi nemlig i aabenbar Modstrid med Erfaringerne om Stoffernes bestemte Egenskaber. Man kunde maaske tro, at Stoffernes Egenskaber ikke bringer os umiddelbart Bud om de enkelte Atomers Opførsel, men at vi altid kun havde at gøre med statistiske Lovmæssigheder gældende for mange Atomers Gennemsnitsforhold. I den mekaniske Varmeteorii, der ikke alene tillader os at gøre Rede for Varmelærens Hovedsætninger, men ogsaa at forstaa mange af Stoffernes almindelige Egenskaber, har vi netop et velkendt Eksempel paa statistiske mekaniske Betragtningers Frugtbarhed indenfor Atomteorien. Grundstofferne besidder imidlertid andre Egenskaber, der tillader mere direkte Slutninger om Atomdelenes Bevægelsestilstande. Fremfor alt maa Beskaffenheden af det Lys, som Stofferne under Omstændigheder udsender, og som er særegent for hvert Grundstof, antages at være væsentlig betinget af Forholdene i det enkelte Atom. Ligesom Radiobølgerne fortæller os om Arten af de elektriske Svingninger i Afsenderstationens Apparater, maatte efter den elektromagnetiske Lysteori Svingningstallene for de enkelte Linier i Grundstoffernes karakteristiske Spektre forventes at give os Oplysning om Elektronbevægelserne i Atomet. For Tydningen af disse Oplysninger giver Mekanikken os imidlertid intet tilstrækkeligt Grundlag; ja, vi kan paa Grund af den nævnte Variationsmulighed af de mekaniske Bevægelsestilstande ikke engang forstaa Fremkomsten af skarpe Spektrallinier.

Det manglende Træk i Naturbeskrivelsen, som Redegørelsen

for Atomernes Forhold aabenbart kræver, har vi imidlertid faaet gennem *Plancks* Opdagelse af det saakaldte Virkningskvantum. Udgangspunktet for denne Opdagelse var Varmestraalingsfænomenerne, hvis almene, af Stoffernes specielle Egenskaber uafhængige Karakter tilbød en afgørende Prøve paa Rækkevidden af den mekaniske Varmeteori og den elektromagnetiske Straalingsteori. Det var netop disse Teoriens Svigten ved Redegørelsen for Varmestraalingsloven, der ledte *Planck* til Erkendelsen af et hidtil upaaagtet, almindeligt Træk hos Naturlovene, der vel ikke gør sig umiddelbart gældende ved Beskrivelsen af de sædvanlige fysiske Fænomener, men har medført en hel Omvæltning i vor Redegørelse for saadanne Forhold, der afhænger af enkelte Atomer. I Modsætning til det Krav om Kontinuitet, der er den sædvanlige Naturbeskrivelses Kendemærke, kræver saaledes Virkningskvantets Udelelighed Indførelsen af et væsentligt Element af Diskontinuitet i Beskrivelsen af Atomfænomenerne. Vanskeligheden ved at forbinde den nye Erkendelse med vor tilvante fysiske Forestillingskreds fremgik især gennem den af *Einstein* i Forbindelse med Forklaringen af den photoelektriske Effekt rejste, fornyede Diskussion af Spørgsmaalet om Lysets Natur, der efter alle tidligere Erfaringer at domme havde fundet en fuldt tilfredsstillende Besvarelse indenfor den elektromagnetiske Teoris Rammer. Den Situation, vi her møder, kendetegnes ved, at vi tilsyneladende tvinges til at skulle vælge mellem to modstridende Billeder af Lysforplantningen, paa den ene Side Forestillingen om Lysbolger, paa den anden Side Lyskvanteteoriens korpuskulare Opfattelse, der hver for sig giver Udtryk for væsentlige Sider af Erfaringerne. Som vi i det følgende skal se, er dette tilsyneladende Dilemma Udtryk for en ejendommelig, med Virkningskvantet sammenhængende Begrænsning af vore Anskuelsesformer, som den nærmere Analyse af de fysiske Grundbegrebers Anvendelighed ved Beskrivelsen af Atomfænomenerne bringer for Dagen.

Det var ogsaa kun ved bevidst at resignere paa de sædvanlige Fordringer til Anskuelighed og Aarsagssammenhæng, at det lykkedes at frugtbar gøre *Plancks* Opdagelse ved Redegørelsen for Stoffernes Egenskaber paa Grundlag af Kendskabet til Atomernes Byggestene. Med Antagelsen om Virkningskvantets Udelelighed som Udgangspunkt foreslog saa-

ledes Foredragsholderen, at enhver Ændring i et Atoms Tilstand betragtes som en individuel, ikke nærmere beskrivelig Proces, hvorved Atomet gaar over fra en saakaldt stationær Tilstand til en anden. Efter denne Opfattelse belærer Stoffernes Spektre os ikke umiddelbart om Atomdelenes Bevægelser, men hver enkelt Spektrallinie knyttes til en Overgangsproces mellem to stationære Tilstande, saaledes at Produktet af Svingningstal og Virkningskvantum angiver Atomets Energiændring ved Processen. Det viste sig paa denne Maade muligt at opnaa en simpel Tydning af de almindelige spektroskopiske Lovmæssigheder, som det var lykkedes *Balmer*, *Rydberg* og *Ritz* at udlede fra det eksperimentelle Materiale. Den paagældende Opfattelse af Spektrenes Oprindelse fandt ogsaa en direkte Støtte i de bekendte Forsøg af *Franck* og *Hertz* over Sammenstød mellem Atomer og frie Elektroner. De Energimængder, der kan omsættes ved saadanne Sammenstød, viste sig netop at svare til de fra Spektrene beregnede Energiforskelle mellem den stationære Tilstand, som Atomet befinder sig i før Stødet, og en af de stationære Tilstande, hvori det kan befinde sig efter Sammenstødet. I det hele tilbyder den omhandlede Opfattelse en modsigelsesfri Indordning af Erfaringsmaterialet, men Modsigelsesfriheden er kun naaet paa Bekostning af den nærmere Beskrivelse af de enkelte Overgangsprocesser. Vi er her saa langt fra en Aarsagsbeskrivelse, at et Atom i en stationær Tilstand endda i Almindelighed kan siges at være stillet overfor et frit Valg mellem forskellige Overgangsmuligheder til andre stationære Tilstande. For Forekomsten af de enkelte Processer kan der efter Sagens Natur kun anstilles Sandsynlighedsbetragtninger, der, som *Einstein* har fremhævet, udviser en nøje Lighed med de Forhold, der gælder for de spontane radioaktive Sønderdelinger.

Et for det omhandlede Angreb paa Atombygningsproblemet ejendommeligt Træk er den vidtgaaende Brug af hele Tal, der netop i de empiriske Lovmæssigheder for Spektrene spiller en fremtrædende Rolle. Foruden paa Atomnummeret beror de stationære Tilstandes Klassifikation saaledes paa de saakaldte Kvantetal, til hvis Systematik *Sommerfeld* har givet et saa vigtigt Bidrag. I det hele har de omhandlede Synspunkter i betydeligt Omfang tilladt at gøre Rede for Grundstoffernes Egenskaber og Slægtskabsforhold paa Grundlag

af vore almindelige Forestillinger om Atombygningen. Det kunde maaske undre, at en saadan Redegørelse til Trods for den store Afvigelse fra de sædvanlige fysiske Forestillinger, som det her drejer sig om, har været mulig, da vort hele Kendskab til Atomernes Byggestene dog hviler paa disse Forestillinger. Det er jo klart, at enhver Benyttelse af Begreber som Masse og Elektricitetsladning er ensbetydende med Paaberaabelsen af mekaniske og elektrodynamiske Lovmæssigheder. Et Holdepunkt for Nyttiggørelsen af saadanne Begreber ogsaa udenfor de klassiske Teoriens Gyldighedsomraade har vi imidlertid fundet i Fordringen om den kvanteteoretiske Beskrivelses umiddelbare Tilknytning til den sædvanlige Beskrivelsesmaade i det Grænseomraade, hvor vi kan se bort fra Virkningskvantet. Bestræbelsen for indenfor Kvanteteorien at gøre Brug af ethvert klassisk Begreb i en Omtydning, der uden at være i Strid med Postulatet om Virkningskvantets Udelelighed imødekommer denne Fordring, fandt sit Udtryk i det saakaldte Korrespondensprincip. Gennemførelsen af en streng korrespondensmæssig Beskrivelse har dog krævet Overvindelsen af mange Vanskeligheder, og det er først i de seneste Aar lykkedes at udforme en i sig sammenhængende Kvantemekanik, der kan opfattes som en naturlig Almindeliggørelse af den klassiske Mekanik, hvis sammenhængende Aarsagsbeskrivelse den erstatter med en principielt statistisk Beskrivelsesmaade.

Et afgørende Skridt henimod dette Maal blev taget af den unge tyske Fysiker, *Werner Heisenberg*, der viste, hvorledes de sædvanlige Bevægelsesforestillinger paa konsekvent Maade kan erstattes med en formel Benyttelse af den klassiske Mekaniks Bevægelseslove, ved hvilken Virkningskvantet kun optræder i visse Regler for Regningen med de Symboler, der erstatter de mekaniske Størrelser. Dette sindrige Angreb paa Kvanteteoriens Problem stiller imidlertid store Fordringer til vor Abstraktionsevne, og Fundet af nye Hjælpemidler, der til Trods for deres formelle Karakter i højere Grad imødekommer vort Krav til Anskuelighed, har derfor været af uvurderlig Betydning for Kvantemekanikkens Udformning og Afklaring. Jeg sigter her til de af *Louis de Broglie* indførte Forestillinger om Materiebølger, som *Schrödinger* har forstaaet at frugtbar-gøre med saa stort et Held navnlig i Forbindelse med Fore-

stillingen om stationære Tilstande, hvis Kvantetal tydes som Antallet af Knuder i de staaende Bølger, hvormed disse Tilstande symboliseres. *De Broglies* Udgangspunkt var den allerede for Udformningen af den klassiske Mekanik saa betydningsfulde Lighed mellem Lovene for Lysets Forplantning og for materielle Legemers Bevægelser. I Virkeligheden danner Bølgemeknikken et naturligt Modstykke til *Einsteins* førnævnte Lyskvanteteori. Ligesom ved denne drejer det sig her ikke om en i sig afsluttet Forestillingskreds, men, som især betonet af *Born* om et Hjælpe middel til Formuleringen af de statistiske Love, der behersker Atomfænomenerne. Vel er den Bekræftelse, som Materiebølgeforestillingen har fundet ved Forsøg over Tilbagekastningen af Elektroner fra Metalkrystaller, paa sin Vis lige saa afgørende som de eksperimentelle Vidnesbyrd for Bølgeopfattelsen af Lysforplantningen. Dog maa vi betænke, at Materiebølgernes Anvendelsesomraade indskrænker sig til de Fænomener, for hvis Beskrivelse en Hensyntagen til Virkningskvantet er væsentlig, og som derfor ligger udenfor det Omraade, hvor der kan være Tale om at gennemføre en Aarsagsbeskrivelse svarende til vore sædvanlige Anskuelsesformer, og hvor vi kan tillægge Ord som Materiens og Lysets Natur en Mening i sædvanlig Forstand.

Ved Kvantemekanikkens Hjælp behersker vi et udstrakt Erfaringsomraade og kan navnlig gøre Rede for et stort Antal Enkeltheder vedrørende Stoffernes fysiske og kemiske Egenskaber. I den seneste Tid har det tilmed været muligt at opnaa en Tydning af de radioaktive Sønderdelinger, hvorved de empiriske Sandsynlighedslove, der gælder for disse Processer, fremtræder som en umiddelbar Følge af den for Kvanteteorien ejendommelige statistiske Beskrivelsesmaade. Denne Forklaring giver et udmærket Eksempel saavel paa Bølgeforestillingernes Ydeevne som paa deres formelle Karakter. Paa den ene Side har vi her at gøre med en umiddelbar Tilknytning til de sædvanlige Bevægelsesforestillinger, idet Banerne af de fra Atomkernerne udslyngede Dele paa Grund af disses store Energi kan direkte iagttages. Paa den anden Side lader de sædvanlige mekaniske Forestillinger os helt i Stikken ved Beskrivelsen af Sønderdelingens Forløb, da det Kraftfelt, der omgiver Atomkernen, efter disse Forestillinger

vilde forhindre Partiklerne i at slippe bort fra Kernen. Efter Kvantemekanikken stiller Sagen sig imidlertid anderledes, idet Kraftfeltet vel danner en Hindring, der i Hovedsagen holder Materiebølgerne tilbage, men dog tillader en ringe Del at sive igennem. Den Del af Bølgerne, der paa denne Maade indenfor en vis Tid undslipper, giver os et Maal for Sandsynligheden for Atomkernens Sonderdeling i den givne Tid. Vanskeligheden ved at tale om Materiens Natur uden at tage det før nævnte Forbehold kunde vel næppe stilles i grellere Belysning.

Ved Lyskvanteforestillingen drejer det sig om et lignende Forhold mellem vore anskuelige Hjælpemidler og Beregningen af Sandsynligheden for Forekomsten af de iagttagelige Lysvirkninger. Svarende til de klassiske elektromagnetiske Forestillinger kan vi imidlertid ikke tilskrive Lyset en egentlig materiel Natur, idet Lysvirkningernes Iagttagelse altid beror paa en Overførelse af Energi og Bevægelsesmængde til Materiens Smaadele. Lyskvanteforestillingens haandgribelige Indhold er indskrænket til det Regnskab, den hjælper os til at føre med Energiens og Bevægelsesmængdens Bevarelse. Det er overhovedet et af Kvantemekanikkens ejendommeligste Træk, at det uagtet de klassiske mekaniske og elektromagnetiske Forestillingers Begrænsning er muligt at opretholde Bevarelssætningerne for Energi og Bevægelsesmængde. Disse Sætninger danner i visse Henseender et fuldstændigt Modstykke til den for Atomteorien til Grund liggende Antagelse om de materielle Smaadeles Bestandighed, der til Trods for Opgivelsen af Bevægelsesforestillingerne strengt opretholdes i Kvanteteorien.

I Lighed med den klassiske Mekanik gør Kvantemekanikken Krav paa at give en udtømmende Redegørelse for de Fænomener, der falder indenfor dens Gyldighedsomraade. Uundgaaeligheden af en principielt statistisk Beskrivelsesmaade for Atomfænomenernes Vedkommende fremgaar nemlig af en nærmere Undersøgelse af de Oplysninger, vi ved direkte Maalinger kan skaffe os om disse Fænomener, og den Mening vi i denne Forbindelse kan tillægge Anvendelsen af de fysiske Grundbegreber. Paa den ene Side maa vi betænke, at disse Begrebers Betydning helt og holdent er knyttet til de sædvanlige fysiske Forestillinger. Saaledes har enhver Hentydning til Rum-Tidsforhold Elementarpartiklernes Bestandighed til

Forudsætning, ligesom Sætningerne om Energiens og Bevægelsesmængdens Bevarelse ligger til Grund for enhver Brug af Energi- og Bevægelsesmængdebegrebet. Paa den anden Side betyder Postulatet om Virkningskvantets Udelelighed et for de klassiske Forestillinger fuldstændig fremmedartet Element, der ved Maalinger ikke alene forlanger en endelig Vekselvirkning mellem Genstand og Maalemiddel, men endda kræver et aabent Spillerum i vort Regnskab med denne Vekselvirkning. Som Følge af denne Sagernes Stilling fordrer enhver Maaling, som tager Sigte paa en Indordning af Elementarpartiklerne i Tid og Rum, en Opgivelse af et nøje Regnskab med Energi- og Bevægelsesmængdeomsætningen mellem Partiklerne og de som Henførelsessystem benyttede Maalestokke og Uhre. Ligeledes fordrer enhver Bestemmelse af Smaadelenes Energi og Bevægelsesmængde en Opgivelse af deres nøje Forfølgelse i Tid og Rum. I begge Tilfælde er den Paaberaabelse af klassiske Forestillinger, som Maalingens Væsen forlanger, altsaa paa Forhaand ensbetydende med et Afkald paa en streng Aarsagsbeskrivelse. Saadanne Betragtninger fører umiddelbart til de af *Heisenberg* opstillede reciproke Ubestemthedsrelationer, som han har lagt til Grund for en indgaaende Undersøgelse af Kvantemekanikkens Modsigelsesfrihed. Den principielle Ubestemthed, vi her møder, tør, som Foredragsholderen har paavist, anses for et direkte Udtryk for den absolute Begrænsning af anskuelige Forestillingers Anvendelse ved Beskrivelse af Atomfænomenerne, som fremtræder i det tilsyneladende Dilemma, vi stilles overfor ved Spørgsmaalet om Lysets og Materiens Natur.

Den Resignation med Hensyn til Anskuelighed og Aarsagsbeskrivelse, som vi saaledes tvinges til ved Redegørelsen for Atomfænomenerne, kunde maaske opfattes som en Skuffelse af de Forhaabninger, som var Atomforestillingernes Udgangspunkt. Ikke desto mindre maa vi fra Atomteoriens nuværende Standpunkt betragte selve denne Resignation som et væsentligt Led i Fremskridtet af vor Erkendelse. Der er jo ikke Tale om, at de almindelige Grundprincipper for Naturvidenskabens har svigtet os indenfor det Omraade, hvor vi med Rette kunde regne med deres Støtte. Opdagelsen af Virkningskvantet belærer os imidlertid ikke alene om en naturlig Grænse for den klassiske Fysik, men vi stilles overfor en i Naturvidenskabens

hidtil ukendt Situation, idet vi i ny Belysning møder det gamle, filosofiske Spørgsmaal om Fænomenernes objektive Eksistens uafhængig af vore Iagttagelser. Som vi har set, kræver jo enhver Iagttagelse et Indgreb i Fænomenernes Forløb, der efter sin Art berører os Grundlaget for Aarsagsbeskrivelsen. Den Grænse, der saaledes af Naturen selv er sat for Muligheden af at tale om selvstændige Fænomener, finder efter alt at dømme netop Udtryk i Kvantemekanikkens Formulering. Dette maa dog ikke opfattes som en Hindring for videre Fremskridt, vi maa blot være forberedt paa Nødvendigheden af stadig videregaaende Abstraktion fra vore tilvante Krav til Naturbeskrivelsens umiddelbare Anskuelighed. Nye Overraskelser kan vi vel især vente fra det Omraade, hvor Kvanteteorien mødes med Relativitetsteorien og hvor uløste Vanskeligheder endnu staar hindrende i Vejen for den fuldstændige Sammensmeltning af den Udvidelse af vor Erkendelse og vore Hjælpemidler til Redegørelse for Naturfænomenerne, som disse Teorier har bragt.

Selv om det kun er i Foredragets Slutning, er jeg glad for at faa Lejlighed til at fremhæve den store Betydning, som den af *Einstein* skabte Relativitetsteori har haft for Fysikkens nyere Udvikling netop med Henblik paa vor Frigørelse fra Anskuelighedskravet. Af Relativitetsteorien har vi lært, at Hensigtsmæssigheden af den skarpe, af vore Sanser krævede Adskillelse mellem Rum og Tid kun beror derpaa, at de sædvanligt forekommende Hastigheder er smaa i Forhold til Lysets Hastighed. I Lighed hermed kan vi sige, at *Plancks* Opdagelse har ført til den Erkendelse, at det kun er Virkningskvantets Lidenhed i Sammenligning med de Virkninger, vi har at gøre med ved de sædvanlige Fænomener, der betinger Hensigtsmæssigheden af vor hele af Aarsagskravet prægede Indstilling. Medens vi i Relativitetsteorien paamindes om alle fysiske Fænomeners subjektive, af Iagttagernes Standpunkt væsentligt afhængige Karakter, tvinger den af Kvanteteorien klarlagte Sammenkædning mellem Atomfænomenerne og deres Iagttagelse os ved Redegørelsen for disse Fænomener til en lignende Forsigtighed i Brugen af vore Udtryksmidler som ved psykologiske Problemer, hvor vi stadig stilles overfor Vanskeligheden ved at afgrænse det objektive Indhold. Uden at udsætte mig for den Misforstaaelse, at det var Hensigten at indføre en Mystik, der er uforenelig med Naturvidenskabens Aand, tør jeg maaske

i denne Forbindelse minde om den ejendommelige Parallel, som den fornyede Diskussion om Aarsagssætningens Gyldighed danner til den fra de ældste Tider fortsatte Diskussion om Viljens Frihed. Ligesom Viljesfriheden er Oplevelsesform for Sjælelivet, tør Aarsagssammenhængen betragtes som Anskuelsesform for Indordningen af Sanseiagttagelserne. Samtidig drejer det sig paa begge Omraader om Idealisationer, hvis naturlige Begrænsning kan gøres til Genstand for Undersøgelse, og som betinger hinanden i den Forstand, at Viljesfølelse og Aarsagskrav er lige uundværlige Elementer i Forholdet mellem Subjekt og Objekt, som er Erkendelsesproblemets Kerne.

Før jeg slutter, ligger det nær ved et saadant Fællesmøde af Naturforskere at berøre Spørgsmaalet om, hvad den beskrevne seneste Udvikling af vort Kendskab til Atomfænomenerne kan lære os om de Problemer, som de levende Organismer frembyder. Selv om det vel endnu ikke er muligt at give noget fyldigt Svar paa dette Spørgsmaal, turde vi allerede skimte en vis Sammenhæng mellem disse Problemer og Kvanteteoriens Forestillingskreds. Et første Fingerpeg i den Retning finder vi i den Omstændighed, at den til Grund for Sanseindtrykkene liggende Vekselvirkning mellem Organismerne og Omverdenen i det mindste under Omstændigheder kan blive saa ringe, at vi nærmer os Virkningskvantet. Som det ofte er bemærket, er saaledes ganske faa Lyskvanter tilstrækkelige til at frembringe Synsindtryk. Vi ser altsaa, at Organismens Behov, hvad Selvstændighed og Følsomhed angaar, her er tilfredsstillet til den yderste med Naturlovene forenelige Grænse, og vi maa være forberedt paa at møde samme Forhold ogsaa paa andre Punkter af afgørende Betydning for den biologiske Problemstilling. Men dersom de paagældende fysiologiske Fænomener frembyder en til den omhandlede Grænse udviklet Forfining, betyder det jo, at vi samtidig nærmer os Grænsen for deres entydige Beskrivelse ved Hjælp af vore sædvanlige anskuelige Forestillinger. Dette staar ingenlunde i Modstrid til den Kendsgerning, at de levende Organismer i udstrakt Grad stiller os Problemer, der falder indenfor vore Anskuelsesformers Rækkevidde, og som har afgivet saa frugtbart et Anvendelsesomraade for fysiske og kemiske Synspunkter. Heller ikke ser vi nogen umiddelbar Grænse for disse Syns-

punktets Anvendelse. Lige saa lidt som vi i Princippet kan skelne mellem Strømningen i et Vandrør og Blodstrømmen i Aarerne, lige saa lidt tør vi paa Forhaand vente nogen dybere principiel Forskel mellem Sanseindtrykkes Forplantning i Nerverne og Elektricitetsledningen i en Metaltraad. Vel gælder det for alle saadanne Fænomener, at en i Enkelt-heder gaaende Redegørelse fører os ind paa Atomteoriens Omraade, ja for Elektricitetsledningens Vedkommende har man netop i de sidste Aar erkendt, at først den for Kvanteteorien ejendommelige Begrænsning af de anskuelige Bevægelsesforestillinger tillader os at begribe, at Elektronerne kan slippe frem mellem Metalatomerne i Traaden. For disse Fænomener gælder det imidlertid, at en saadan Uddybelse af Beskrivelsen ikke er nødvendig for Redegørelsen af de nærmest i Betragtning kommende Virkninger. Hvad de dybere biologiske Problemer angaar, hvor det drejer sig om Organismens Frihed og Tilpasningsevne i dens Reaktion overfor ydre Paa-virkning, maa vi imidlertid regne med, at Erkendelsen af en større Sammenhæng kan kræve en Hensyntagen til de samme Forhold, der betinger Aarsagsbeskrivelsens Begrænsning ved Atomfænomenerne. Iøvrigt bør vel allerede den Kendsgerning, at Bevidsthed, som vi kender den, er uadskillelig knyttet til Liv, forberede os paa, at selve Grundproblemet om Grænsen mellem levende og dødt kan unddrage sig en Forstaaelse i dette Ords sædvanlige Forstand. Som Undskyldning for, at en Fysiker berører saadanne Emner, tør maaske gælde, at den i Fysikken foreliggende, nye Situation paa saa eftertrykkelig Maade minder os om den gamle Sandhed, at vi saavel er Tilskuere som Deltagere i Tilværelsens store Skuespil.

Efter Foredraget, der modtoges med stærkt Bifald af Forsamlingen, bragte *Formanden* Professor *Bohr* en varm Tak og sluttede derefter Mødet med en Anmodning til Sektionerne om at konstituere sig.

Fællesmøder.

Naturforskermødets Bestyrelse havde opfordret en Række fremragende skandinaviske Forskere til at holde Foredrag om almeninteressante Emner, som maatte formodes at være af Interesse ikke blot for Fagfolk, men ogsaa for et større Publikum. Til disse Foredrag, der afholdtes i Universitetets Festsal, i Rigsdagens Fællessal og i Odd Fellow Palæets store Sal, var udstedt Adgangskort til Naturforskermødets Deltagere, men ogsaa den interesserede Offentlighed kunde ved Henvendelse paa Naturforskermødets Bureau paa Universitetet faa udleveret Adgangskort.

Tirsdag den 27. August Kl. 14,15 i Universitetets Festsal.

Mødet lededes af Professor, Dr. *Oluf Thomsen*.

Professor *J. G. Granö*, Åbo:

Geografiska individer och typer.

De biologiska vetenskaperna sysselsätta sig företrädesvis med typer och med det typiska. Det individuella hos forskningsobjektet träder helt och hållet i bakgrunden. Individen anses ha vetenskapligt värde endast i den grad densamma representerar det typiska, det som kännetecknar arten, släktet, familjen. I geografin däremot spelar även individen en betydande roll. Den speciella eller regionala geografin behandlar ju så gott som uteslutande individer, typerna beaktas förnämligast av den allmänna geografin.

Sedan gammalt har geografin sett sin huvuduppgift i utforskandet av jordens länder och områden som komplexer av företeelser, föremål och stoffer. Dessa regionala enheter vilja vi även därför betrakta som vår vetenskaps forskningsföremål. Detta förutsätter dock att vi i våra geografiska arbeten beakta mer än vad fallet varit vår omgivning eller miljö som

komplex företeelse, sådan vi förnimma den med våra sinnen. Ty ett område är en geografisk individ eller representerar en geografisk typ på grund av vissa egenskaper, som karakterisera de miljöer, området i fråga erbjuder människan.

De geografiska individerna och typerna äro i flera avseenden annorlunda beskaffade än de botaniska och zoologiska. De äro oftast mindre skarpt begränsade, de övergå i varandra och de äro mestadels så vidsträckta, att de endast bit för bit kunna uppfattas. De äro dock, sammansatta som de äro av naturföreteelser och -föremål, helt och hållet natur. Natur är för oss icke allenast den obebodda vildmarken, utan även odlingarna, byarna, städerna. Geografin är sålunda enligt vårt förmenande naturvetenskap. Härmed vilja vi naturligtvis icke hava sagt, att geografin vid utforskandet av den förnimbara eller geografiska miljös väsen och genesis bör stanna blott vid det, människan med sina sinnen iakttagar. Som fysiologiska och genetiska faktorer komma nämligen även sådana i betraktande, som ingalunda som forskningsobjekt underlyda geografin.

Den geografiska miljön som antropocentrisk omgivning indelas kvalitativt i följande delar¹⁾:

- a) synfältet eller den synliga komplexen,
- b) mediet eller den komplex, vars kännedom förmedlas genom luften, av hörseln, luktsinnet och känselsinnet, samt
- c) subtratet eller underlaget, vars egenskaper anges av känselsinnet.

Kvantitativt, med avseende å synfältets egenskaper i rummet, indelas den geografiska miljön i

- a) näromgivning, som människan med alla sina sinnen förnimmer, där föremålen uppfattas plastiskt eller stereoskopiskt, där synfältet breder ut sig som en tydlig yta och där vi tycka oss se föremålen i deras »riktiga« eller »verkliga« storlek; samt
- b) fjärromgivning eller landskap, som sträcker sig från näromgivningens på ett avstånd av 20—100 m från åskådaren belägna yttre gränsbälte till horisonten

¹⁾ J. G. Granö, Geografiens forskningsobjekt, Meddel. från Lunds Universitets Geografiska Institution, Ser. C, No. 22. 1927, och Reine Geographie. Acta Geographica 2, No. 2, Helsingfors 1929.

och vilket människan endast med synsinnet förnimmer. I denna del av miljön se föremålen mindre ut än vad de enligt vårt förmenande i verkligheten äro, de ha en »skenbar« storlek. Dessutom få föremålen till följd av luftperspektivets inverkan en färgskiftning i blått över sig.

Den geografiska miljön behärskas på ett så suveränt sätt av synförnimmelserna, att vi knappast begå ett metodiskt misstag, om vi vid karakteriserandet av geografiska individer och typer i främsta rummet fästa oss vid det vi se, speciellt det vi anse morfografiskt väsentligt i synfältets längre borta belägna delar, alltså landskapet. Det är formernas relativt »bestående« värld, i vilken vi företrädesvis orientera oss och vars drag vi säkrast förmå i rummet bestämma och återfinna.

Utom miljöns ovan uppräknade topologiska egenskaper, böra även de kronologiska dragen beaktas. Vi ha i vår omgivning icke endast oföränderlighet och orörlighet, utan även föränderlighet och rörelse. Taga vi som kronologiskt mått året och undersöka miljöernas egenskaper under denna tidsenhet, så skola vi överallt på jorden återfinna rytmen mellan dag och natt, mellan vinter och sommar, och kunna skilja åt fyra kronologiska huvuddelar i vår omgivning: det perenna eller oföränderliga, det transitoriska eller föränderliga, det stabila eller orörliga samt det labila eller rörliga.

De kronologiska dragen i miljön leda över till de fysiologiska egenskaperna hos densamma, till de krafter och agentier, som äro där verksamma, samt de objekt denna verksamhet är inriktad på. Resultatet av de talrika faktorernas samarbete — bildningarna i rummet, processerna i tiden — äro beroende av agentiernas verksamhetsart och objektens beskaffenhet.

*

På det antropocentriskt vunna materialet grunda sig de geografiska typerna och det geografiska systemet. Vi kunna uppställa näromgivnings- och landskapstyper, typer av medier och substrat samt vidare typer av företeelser och föremål, av vilka den geografiska komplexen är sammansatt.

En lämplig topologisk utgångspunkt för ett geografiskt typsystem bildar det stabila i miljön. Av de kronologiska företeelserna äro i främsta rummet varaktigheten och rytmen att beakta. Vi hade att först fixera förenklade typer av de i miljön förekommande företeelseerna, grupperade exempelvis enligt de stoffer, som bilda omgivningen (jordskorpan, vattnet, vegetationen samt det av människan omformade stoffet). Sedan hade man att undersöka, vilka kombinationer av dessa företeelsetyper äro företrädda i verkligheten, och skulle så slutligen kunna uppställa en serie komplextyper, miljötyper eller geografiska typer i egentlig mening.

Detta miljöernas tpsystem vore deskriptivt ävensom såtillvida naturligt, att det skulle fästa avseende vid alla objektet karakteriserande egenskaper. Om typernas ursprung, utveckling och inbördas släktskap skulle däremot detta system icke ge upplysning. Dess typer kunde därför icke gärna kallas arter, icke heller typgrupperna och -klasserna släkten och familjer. Om ett genetiskt system i geografien har skrivits mycket. Utan att vilja förneka ett sådant systems stora värde i den explikativa delen av geografien, hålla vi dock före, att endast det direkt förnimbara bör ligga til grund för ett geografiskt tpsystem. Ty betrakta vi den sinnligt förnimbara omgivningen som vårt forskningsobjekt, så bör även det förnimbara och icke det tänkta ha avgörande betydelse i vår typologi.

De geografiska individerna få vi genom att bestämma och begränsa de individuellt framträdande och som geografiska komplexer enhetliga delarna av jordytan. Denna områdesindelning utföres lämpligast kartografiskt-syntetiskt¹⁾. På skilda analytiska kartor framställas de viktigaste perenna morfografiska landskapsdragen, nämligen jordskorpans, vattnets, vegetationens och det omformade stoffets (byggnadernas, vägnätets o. s. v.) formområden. Med tillhjälp av dessa kartor få vi på syntetisk väg, genom att tänka os dem

¹⁾ Jämför bl. a.: *S. Passarge*, Die natürlichen Landschaften Afrikas. *Pet. Mitt.*, 1908, *A. Schultz*, Die natürlichen Landschaften von Russisch-Turkestan, *Hamburgische Univ.*, Abh. aus d. Geb. d. Auslandsk., 2. 1920, *J. G. Granö*, Die landschaftlichen Einheiten Estlands, *Loodus*, I, Dorpat 1922. Finlands geografiska områden, *Atlas över Finland*, Helsingfors 1929, samt *Reine Geographie*, *Acta Geographica* 2, No. 2, Helsingfors 1929.

lagda på varandra, fram de områden, i vilka de i landskapet framträdande formernas hela värld uppträder enhetligt. Om så behövs, taga vi även färgerna med i syntesen, efter att ha på skilda kartor framställt även deras utbredningsförhållanden.

De till sina landskapsdrag enhetliga områden, vi på detta sätt få, äro geografiska individer. Ofta användes benämningen naturliga landskap i samma betydelse. För undvikande av missförstånd tala vi hellre om geografiska trakter, distrikt, provinser, länder och zoner, beroende på huru vidsträckta de syntetiskt bestämda områdena äro.

En geografisk individ bör alltså vara landskapligt enhetlig och den bör genom sina landskapliga egenskaper skilja sig från omgivande områden. För att kunna påräkna vetenskapens intresse bör den emellertid uppfylla ännu en tredje betingelse: den bör som individ ha ett visst värde. Denna sista egenskap kan vara beroende av många omständigheter, i varje fall är dock områdets storlek en viktig faktor. Ju mera vidsträckt området är och ju mera generaliserad framställningen skall vara, desto större böra de regionala helheterna vara, för att kunna anses vara av väsentlig betydelse. Understiger omfånget en viss minimistorlek, uppmärksamma vi området blott ungefär som botanikern den enskilda växtindividen, d. v. s. endast i den mån området i fråga företer ur typologisk synpunkt något av värde.

Ju flera karaktärsdrag vi taga med vid bestämmandet av de regionala helheterna och ju mindre vi generalisera, desto mindre till omfånget bli de individer, som genom syntesen utkristalliseras. Sålunda bli de områden, som äro enhetliga till hela sin näromgivning, alltså icke endast till sitt synfälts närmare belägna delar, utan även till sitt medium och sitt substrat, — vi kalla dem *geografiska platser* —, oftast alldeles obetydliga till omfånget. De ha självfallet endast i undantagsfall som individer vetenskapligt värde, men väl bör man undersöka, vilka platstyper äro företrädade i de landskapligt enhetliga individerna.

Professor, Dr. I. Broman, Lund:

Kan Darwinismen förklara naturens ändamålsenlighet?

Tirsdag den 27. August Kl. 14,15 i Rigsdagens Fællessal.

Modet ledes af Professor, Dr. *Niels Bohr*.

Professor, Dr. *E. H. von Zeipel*, Upsala:

Om solens och stjärnornas utveckling.

Professor *Jarl Wasastjerna*, Helsingfors:

Ljuskvantumhypotesen.

I mitten av 19:de århundradet framträdde *James Maxwell* med en genial hypotes, enligt vilken ljuset utgöres av en periodisk, elektromagnetisk störning. Till denna tanke leddes *Maxwell* dels av *Faradays* observation, att ett kraftigt magnetiskt fält förmår vrida det polariserade ljusets polarisationsplan, dels av en märklig numerisk överensstämmelse. Vid sina matematiska undersökningar över *Faradays* teori för elektriciteten, genom vilka *Maxwell* skapat grunden för hela den moderna elektricitetsläran, fann han nämligen teoretiskt, att varje elektromagnetisk störning utbreder sig i rymden med en hastighet av 300 000 km/sek., alltså med precis samma hastighet som ljuset. Ljuset kunde sålunda med all sannolikhet antagas bestå av elektromagnetiska vågor. Detta antagande ledde till en oerhörd förenkling av teorien för ljuset och medförde en utomordentlig vinning ur vetenskapligt-systematisk synpunkt. Hela optiken, vilken, den mekaniska ljusteorien till trots, tidigare stått som ett isolerat område för sig, uppgick i elektricitetsläran. *Maxwells* teori erhöll en glänsande bekräftelse genom *Heinrich Hertz*' kända experimentalundersökningar åren 1887—88.

Genom *Maxwells* och *Hertz*' arbeten utvidgades spektralområdet att omfatta värmevågorna och de långa elektriska vågorna. År 1895 upptäckte *Röntgen* X-strålarna, vilka senare, till upptäckarens ära, jämväl erhållit namnet Röntgenstrålar. Att X-strålarna äro av samma natur som de synliga ljusstrålarna, medan skillnaden i egenskaper betingas av olikhet i avseende å frekvens, framgick av *Laues* och hans medarbetares, Sir *William Braggs*, *Lawrence Braggs* och *Barklas* arbeten. Studiet av de radioaktiva ämnena ledde slutligen till upptäckten av den ytterst högfrekventa gammastrålningen.

Alla i inskränkt mening optiska fenomen, såsom ljusets reflexion, brytning och dispersion, böjning och interferens kunna för alla dessa, ytligt sett så olika slag av strålar med utomordentlig skärpa förklaras och ordnas på grundvalen av den elektromagnetiska vågteorien.

Under loppet av de sistförflutna tre decennierna hava däremot en mängd nya fakta framkommit, vilka icke längre kunna förklaras enligt den klassiska teorien. Som ett slags motsättning mot vågteorien står nu kvantumteorien och ljuskvantumhypotesen.

Inom strålningsfysiken stod vid sekelskiftet frågan om den svarta strålningen i förgrunden. Den klassiska, elektromagnetiska ljusteorien kan icke förklara intensitetsfördelningen inom spektrum för den svarta strålningen, och det var *Max Planck* förunnat att tack vare en glänsande intuition finna vägen till problemets lösning. Han visade, att energiutbytet mellan materien och strålningsfältet icke sker kontinuerligt, utan diskontinuerligt i form av diskreta energikvanta av storleken $h \cdot \nu$, där h är en universell konstant och ν strålningens frekvens.

Med stöd av statistiskt-termodynamiska betraktelser beräknade vidare *Einstein* de tillfälliga variationerna hos strålningsenergien inom ett givet litet volymelement och frekvensområdet $\nu, \nu + \Delta \nu$ i en rymd, uppfylld av statistiskt konstant, svart strålning. Den beräknade medelvariationskvadraten visade sig additivt sammansatt av två termer, av vilka den första termen svarar mot de variationer, vilka enligt den klassiska teorien äro att vänta. Dessa variationer härflyta av de svävningar, som uppkomma genom superposition av de olika vågorna i frekvensområdet $\Delta \nu$. Den andra termen kan däremot icke förklaras enligt den klassiska vågteorien och motsvarar precis de täthetsvariationer, som vore att vänta i en ideal ljuskvantumgas. I stöd av antydda teoretiska betraktelser uppställde *Einstein* den djärva hypotesen, att de av materien utstrålade energikvanta $h \cdot \nu$ existera som diskreta enheter i själva strålningen. Därmed var ljuskvantumhypotesen införd i fysiken. Ett mycket starkt stöd för denna hypotes fann *Einstein* i den fotoelektriska effekten.

De vid den fotoelektriska effekten utslungade elektronernas hastigheter bero, som känt, alls icke av den infallande strål-

ningens intensitet, utan endast av dess frekvens. Vidare är elektronernas kinetiska energi för varje given frekvens lika med eller mindre än en väldefinierad maximalenergi, vilken antar värdet $h \cdot \nu$ och alltså motsvarar energien hos ett infallande ljuskvantum. *Maurice de Broglie* har noggrant undersökt jämväl de med lägre hastigheter utsända elektronerna. Dessa kunna uppdelas i monokinetiska grupper, varvid den kinetiska energien hos en elektron i en bestämd grupp visar sig utgöra skillnaden mellan det av strålningens frekvens definierade energikvantum och något av de energibelopp, som enligt den *Bohr'ska* teorien erfordras för att beröva den bestrålade atomen någon av dess elektroner. Den koordination av olika fenomen, som sålunda ernås, framträder som en direkt följd av antagandet, att bestämda energikvanta fortplanta sig i strålningsfältet.

En med ljuskvantumhypotesen förenlig tolkning av Doppler-effekten förutsätter, att ett ljuskvantum utskjutes ensidigt, det vill säga i någon bestämd riktning, varvid den strålände atomen erfar en motsatt riktad impuls. Då ett ljuskvantum träffar en elektron, kan fenomenet i analogi härtill närmast uppfattas som en elastisk stöt. Strålningsenheten avstår en del av sin impuls åt elektronen och förändrar i samband därmed sin rörelseriktning. Mot en bestämd energiförlust svarar enligt ljuskvantumhypotesen en bestämd förändring av strålningens frekvens. Den av *Compton* upptäckta frekvensförskjutningen vid X-strålarnas diffusa spridning finner därigenom sin förklaring. Nära besläktad med *Compton*-effekten är en av indiern *Raman* nyligen upptäckt frekvensförskjutning, som tydligen härflyter av energiutbyte mellan ett ljuskvantum och en molekyl.

Ljuset och materien utgöra tvänna energiens uppenbarelsformer. Både sakligt och utvecklingshistoriskt äro också teorierna för ljuset och materien ouplösligt förknippade med varandra. Den moderna fysikens enormt snabba utveckling kan sägas hava utlösts av *Bohrs* banbrytande arbeten. I huvudsak bestod den *Bohr'ska* metodiken däri, att han först i stöd av den klassiska mekanikens principer definierade de i atomen mekaniskt tänkbara elektronbanorna och därefter ur denna komplex, såsom realiter möjliga, uttog de banor, vilka

uppfylla vissa bestämda kvantumvillkor. Då atomen övergår från ett möjligt tillstånd till ett annat, frigöres ett bestämt energibelopp, vilket utsändes i form av ett kvantum $h\nu$.

Den *Bohr'ska* teorien karakteriseras av tvänne kvantumvillkor, ett mekaniskt och ett optiskt. I båda dessa villkor ingår den *Planck'ska* konstanten h . Denna, den *Planck'ska* konstantens dubbelfunktion antyder ett djupt liggande inre samband mellan de mekaniska och de optiska fenomenen. Vi skola här något närmare uppehålla oss vid frågan om detta samband, en fråga, som under de senaste åren tilldragit sig utomordentligt intresse.

Maupertuis och *Euler* hava visat, att mekanikens grundlikheter kunna härledas ur en allmän princip, enligt vilken för en materiell punkt den mekaniska hastighetens vägintegral, räknad från begynnelsepunkten till ändpunkten, städse utgör ett extremum. På analogt sätt behärskas den geometriska optiken av *Fermats* princip, enligt vilken den reciproka väghastighetens motsvarande vägintegral antar ett extremt värde.

Det djupare sambandet mellan dessa sedan länge kända principer klarlades av *Louis de Broglie* år 1924. Utgående från *Lorentz*-transformationen kan man lätt bevisa, att varje svängningsföreteelse hos en kropp kan betraktas som en våg, vars fortplantningshastighet i förhållande till ljushastigheten är reciprok till kroppens mekaniska hastighet. Tillordnas den materiella punkten en sådan så kallad materievåg, finner man vidare, att en genom materievågornas interferens uppkommande våggrupp, alltså ett vågpaket, inom vilket energien är koncentrerad, fortplantar sig med samma hastighet som den materiella punkten. Identifierar man den materiella punkten med detta vågpaket, finner man, att icke endast den geometriska optiken, utan jämväl mekaniken behärskas av *Fermats* princip, i det *Maupertuis* princip övergår i ett korollarium av den *Fermat'ska* principen, så snart den sistnämnda tillämpas jämväl på den av *Louis de Broglie* postulerade materiella strålningen.

Enligt relativitetsteorien anges den materiella punktens egenenergi av produkten $m.c^2$. Förutsatt att det optiska kvantumvillkoret äger giltighet även i avseende å materievågen, är å andra sidan energien av ett materiellt kvantum

lika med $h\nu$, där ν är materievågens frekvens, som alltså kan beräknas enligt den fundamentala energiekvationen

$$m \cdot c^2 = h \cdot \nu.$$

Undersöker man svängningsfältet närmare, finner man, att ett vågpaket kan fortplanta sig längs en sluten bana endast under vissa förutsättningar, vilka visa sig identiska med de av den *Bohr'ska* atommekaniken postulerade mekaniska kvantumvillkoren. Dessa kvantumvillkor utgöra sålunda en följd av det optiska kvantumvillkoret, så snart det sistnämnda förutsättes gälla även i fråga om materievågorna.

Antager man omvänt a priori materievågens existens, framträda *Lorentz*-transformationen och den speciella relativitetsteorien som konsekvenser av den nya våmekaniken.

Enligt *Louis de Broglies* teori tillskrives en elektron ett svängningsfält, vars våglängd λ är beroende av elektronens hastighet. *Davison* och *Germer* påvisade år 1927 experimentellt uppkomsten av en mot denna våglängd λ svarande diffraktion, då ett knippe monokinetiska katodstrålar träffar ett kristallgitter. I bestämda, mot våglängden λ svarande riktningar uppträda tydliga maxima och minima. Fenomenet utgör ett fullständigt motstycke till X-strålarnas reflexion från en kristallyta. Materievågornas interferens synes därmed vara experimentellt ådagalagd.

Sammanfattande kan man alltså säga, att såväl ljuset som materien samtidigt äger både korpuskulära och ondulatoriska egenskaper. Detta märkliga sakförhållande skall i det följande ytterligare belysas.

Redan år 1910 gjorde *Debye* ett försök att tillämpa kvantumteoretiska föreställningar på frågan om själva det elektromagnetiska strålningsfältet. Det svängande fältet i ett hålrum kan uppfattas som en superposition av harmoniska egen-svängningar. *Debye* utgick från antagandet, att dessa egen-svängningar äro kvantiserade och sålunda kunna representera endast vissa bestämda energibelopp 0, $h\nu$, $2h\nu$, $3h\nu$, ... Den *Planck'ska* strålningslagen följer direkt av detta antagande.

Övergår man nu till ett korpuskulärt betraktelsesätt och indentifierar antalet ljuskvanta, belägna inom ett av tre lägekoordinater och tre impulskoordinater samt dessas differenser definierat fasområde, med kvantumtalen 0, 1, 2, 3, hos

motsvarande kvantiserade egensvängning, finner man, att den sålunda beräknade statistiska fördelningen av ljuskvanta i fasrymden på ett synnerligen anmärkningsvärt sätt skiljer sig från den klassiskt beräknade fördelningen i en rent korpuskulär ljuskvantumgas. Den nya ljuskvantumstatistiken upptäcktes redan år 1924 empiriskt av *Bose* och är känd under namnet *Bose*-statistiken. Tillämpar man åter de nyss relaterade av *Debye* utvecklade föreställningarna på materievågorna och därefter som ovan övergår till det korpuskulära betraktelsesättet, ledes man till den med *Bose*-statistiken analoga *Einstein*-statistiken för en ideal, enatomig gas. Den *Einsteinska* gasteoriens stora betydelse ligger däri, att den blottar sambandet mellan korpuskulär och ondulatorisk karaktär hos materien och samtidigt även den djupgående likheten mellan den materiella strålningen och ljuset.

Det kan emellertid vara skäl att här framhålla, att vågmekniken, alla framgångar till trots, icke kan betecknas såsom innebärande någon slutlig lösning av kvantumproblemet. Detta framgår redan därav, att ljuskvantumhypotesen uppkommit just emedan den klassiska vågteorien icke tillfredsställande förmår förklara ljusstrålningens egenskaper. Om vi också konstaterat exempelvis att materievågorna interferera, och att dessa sålunda verkligen hava något slags förnuftig betydelse, kunna vi dock vara övertygade om, att den klassiska teorien lika litet förmår slutgiltigt förklara materiestrålningen, som den förmår det i fråga om ljusstrålningen. Om ock *de Broglie*-teorien återför de mekaniska kvantumvillkoren till det optiska kvantumvillkoret, antyder å andra sidan *Bose-Einstein*-statistiken, att själva *de Broglie*-vågorna äro kvantiserade, lika väl som ljussvängningarna.

De Broglie har emellertid påvisat ett formellt samband mellan den geometriska optiken och den så att säga makroskopiska punktmekniken samt vidare klarlagt, huru materievågorna måste vara beskaffade, då en materiell punkt rör sig i en kraftfri rymd. *Schrödingers* har gått ett steg längre. Det har lyckats honom att klarlägga karaktären av det vågfält, som bestämmer rörelserna av en masspunkt i ett kraftfält. *Schrödingers* geniala tanke bestod däri, att han utgående från *de Broglies* föreställningar sökte den övergång från en geometrisk punktmekanik till en allmän fysikalisk mekanik, som

motsvarar övergången från *Fermats* princip till *Huygens'* princip, alltså övergången från den geometriska optiken till den fysikaliska optiken.

Den *Schrödinger'ska* vågmekaniken grundar sig på en differentialekvation, som besitter i hela rymden ändliga, kontinuerliga och entydiga lösningar endast för bestämda egenvärden hos den konstanta parameter, som betecknar systemets totala energi. Likasom i *de Broglies* teori äro dessa egenvärden lika med produkten h.v. De mekaniska kvantumvillkoren utgöra sålunda matematiska konsekvenser av den *Schrödinger'ska* teorien lika väl som av *de Broglies* teori.

Den *Schrödinger'ska* materievågans intensitet anger, multiplicerad med vederbörliga faktorer, elektricitetstätheten eller masstätheten. Vi uppehålla oss vid frågan om den elektriska tätheten. *Schrödinger* har utgått från uppfattningen, att här vore fråga om den reala elektriska tätheten. Undersöker man emellertid exempelvis väteproblemet i stöd av den *Schrödinger'ska* differentialekvationen, finner man, att man kommer till riktiga resultat beträffande de för väteatomen karakteristiska energinivåerna endast då den potentiella energien beräknas såsom härflytande av växelverkan mellan en diskret kärna och en diskret elektron. Förutsättes däremot existensen av ett elektriskt moln med från punkt till punkt varierande täthet, nedbrytes den *Schrödinger'ska* teorien till grunden. Den naturligaste utvägen är därför att betrakta den av materievågans intensitet angivna elektriska tätheten såsom blott och bart statistisk. Man ledes sålunda till den uppfattningen, att den med volymelementet multiplicerade intensiteten av den *Schrödinger'ska* materiestrålningen i verkligheten endast anger sannolikheten för att en elektron skall befinna sig inom ifrågavarande volymelement. Denna uppfattning har ursprungligen framförts av *Born* och *Pauli*.

Atergå vi till frågan om ljusets natur, kunna vi sammanfattanda säga, att strålningen säkert karakteriseras av en periodicitet, som för övrigt på sätt eller annat möjliggör polarisationen. Vidare kan energifördelningen vid diffusionen, diffractionen och interferensen riktigt beräknas enligt den klassiska vågteorien. Å andra sidan är det, såsom *Maurice de Broglie* uttrycker sig, nästan säkert, att strålningsenergien transporteras genom rymden i form av bestämda kvanta av storleken h. v.

I den eftersträvade syntesen måste tydligen hela den klassiska optikens formella apparat bibehållas oförändrad. Själva strålningsfeltet kan däremot rent heuristiskt givas en förändrad tolkning.

Enligt den klassiska optiken kan strålningsenergiens fördelning vid varje optiskt försök beräknas. Resultatet är enligt erfarenheten säkert riktigt. Emitterar ljuskällan ett enda ljuskvantum, kunna vi förutse, att det gives någon bestämd sannolikhet för att detta ljuskvantum i ett givet ögonblick skall befinna sig i ett givet volymelement. Emitterar ljuskällan ett stort antal ljuskvanta, kommer strålningsenergien inom ifrågavarande volymelement tydligen att bestämmas av nyssnämnda sannolikhet. Denna strålningsenergi har emellertid riktigt angivits av den klassiska teorien. Härav följer, att den med volymelementet multiplicerade intensiteten av den klassiska strålningen i verkligheten endast anger sannolikheten för att ett ljuskvantum skall befinna sig inom ifrågavarande volymelement. Därmed är analogien mellan teorierna för ljuset och materien fullständig. De optiska vågorna erhålla, i likhet med materievågorna, karaktären av sannolikhetsfunktioner.

I avsikt att experimentellt påvisa riktigheten av denna statistiska uppfattning har jag konstruerat en apparatur, varigenom det blivit mig möjligt att undersöka så små strålningsintensiteter, att strålningens chansartade karaktär tydligt framträder.

Den från antikatoden i ett *Röntgen*-rör utgående strålningen undersökes inom tvänne små rymdvinklar. Den strålningsenergi, som under tiden t emitteras inom dessa rymdvinklar registreras med tillhjälp av en för ändamålet konstruerad, ytterst känslig apparat, vilken uppmäter den totala av strålningen förorsakade jonisationen i ett gasskikt, som praktiskt sett fullständigt absorberar hela den infallande strålningsenergien. Den totala jonisationen är då ett direkt mått för strålningsenergien. Strålningsenergien varierar på karakteristiskt sätt. De samtidigt uppträdande variationerna inom de båda rymdvinklarna äro fullständigt oberoende av varandra och kunna icke förklaras enligt den klassiska teorien, men följa däremot kvantitativt av antagandet, att Röntgenstrålarna emitteras i form av kvanta av storleken $h\nu$ varvid strålningsintensiteten uppfattas som mått för det sannolika antalet kvan-

ta, som per tidsenhet passera den registrerande apparatens bländaröppning. De observerade variationerna möjliggöra en absolut beräkning av antalet i apparaten inkommande kvanta och därmed även en experimentell bestämning av den *Planck'ska* konstanten h . Med beaktande av de möjliga felkällorna finner man

$$h = (6,4 \pm 1,1) \cdot 10^{-27} \text{ erg. sek.}$$

Värdet för h överensstämmer med det på olika sätt teoretiskt beräknade värdet för *Planck's* verkningskvantum ($6,55 \cdot 10^{-27}$ erg. sek). Denna tolkning av experimenten förutsätter, att den strålningsenergi, som inom loppet av en bestämd tidsintervall passerar ett bestämt ytelement i strålningsfältet, skall kunna tillskrivas ett bestämt värde och att strålningsfältet sålunda äger reell betydelse.

Den bild, vi gjort oss av naturföreteelserna har framsprunget ur föreställningen, att elementarpartiklar, elektroner och ljuskvanta, i varje givet ögonblick äro lokaliserade i bestämda punkter. För att kunna upprätthålla denna föreställning måste vi acceptera sannolikhetsvågorna, vilka tydligen kunna betecknas såsom rent symboliska hjälpfunktioner.

I en eller annan form måste emellertid städse vid naturbeskrivningen ett kvantumpostulat införas. I detta kvantumpostulat ineligger en irrationalitet, vilken synes omöjliggöra en rationell beskrivning av den mekanism, som sammankopplar de enskilda elementarprocesserna. Till denna mekanism hör strålningsfältet.

Heisenberg har dragit de yttersta konsekvenserna av denna uppfattning och skapat ett slags symbolisk kvantummekanik, som av *Born*, *Jordan* och *Dirac* yttermera utvecklats till en allmän transformationsteori, vilken fullständigt abstrakt och formellt sammankopplar resultaten av olika utförbara experiment. Frågan om naturföreteelsernas mekanism betecknas som irrationell och innehållslös. Därmed bortfaller ljuskvantumproblemet av sig självt. Det förefaller som om svårigheterna genom antydda betraktelser snarare skulle kringgå än lösas, men det är även tänkbart, att vi med *Heisenberg* och *Bohr* på basen av denna nya uppfattning måste omlägga hela vår naturfilosofi.

Utmärkande för de nya teoretiska föreställningar, till vilka fysikens senaste utveckling lett, är att kausalitetsprincipens

betydelse icke explicite framträder. Allt vad kvantummekani-
ken synes förmå ange, är sannolikheten för att en elementar-
process under givna betingelser skall förlöpa i bestämd rikt-
ning. Endast denna sannolikhet kan behandlas som kontinuer-
ligt föränderlig och determinerad storhet, och endast en sanno-
likhetsfunktion kan därför även i den symboliska vågteorien
satisfiera en differentialekvation av klassisk typ.

*Tirsdag den 27. August Kl. 20,00 i Odd-Fellow Palæets
store Sal.*

Modet ledes af Professor, Dr. S. P. L. Sørensen.

Dr. Paul Rosenius, Malmö:

Fågelfredning i Norden.

Det är ett ord som heter »fågelfri« — ett nog så underligt
ord. Om en människa utlämnades åt godtycklig behandling
från alla och en var, så blev hon lika litet värd som fåglarna
under himlen. Fågelfri — det är just utgångspunkten för den
utveckling som nått fram till den ansvarskänsla och den om-
vårdnad om fågelvärlden som besjälar vår tids människor.
Visserligen har det i alla tider, på en eller annan punkt,
utövats ett fågelskydd. Sydliga länders folk ha dyrkat sina
heliga djur även bland fåglarna, och nordborna ha haft sina
skyddslingar bland de vingade varelserna. Korpen, Odins fågel,
som hade sitt bo i klippväggarna, hölls i fred och ärad av våra
förfäder. I det sydliga Skandinavien har storken omhuldats
som en gårdens lyckofågel. Allra längst uppe i norr, hos det
glest-boende fjällfolket vid svensk-finska gränsen, har jag er-
hållit ett intryck av kärlek till fåglarna som kanske eljes ingen-
städes. Längs efter takröstena på de grå ödemarksstugorna
var der, i ett par tre etager, uppsatta gamla skidor och dylikt
till stöd för hussvalornas bon, som på dessa voro murade,
trängda tätt tillsammans. Från hundratal av bon på en enda
liten stuga kvittrade ungarna vid matningen, trygga som bar-
nen i huset.

Det har sålunda rötter i folksjälen, det har spirat ur korn,
som länge legat stilla i jorden, det fågelskydd vi nu utöva.
Det är i våra dagar det gått i blomning och i frukt. Ty jag
räknar icke så stort med de fridlysningsfrister som i jaktvår-

dens intresse skänkts åt den matnyttiga vildnaden, ehuru ju även ett sådant fågelskydd under sin vidare utveckling fått hemortsrätt inom fågelfredningens område. Det stora, allomfattande verk, som fågelskyddet nu blivit, är i stort sett en gåva av detta århundrade. Det var förebådat av röster och förutsägelser, hörbara uttryck för mångas tysta tankar. Man har betecknat svensken *Nordenskiölds* uttalanden som den första impulsen till ett naturskydd i de nordiska länderna. Därvid glömde man dock att den gottländska fornforskaren *Arvid Säve* i en lång och utförlig, offentlig skrivelse redan på 1870-talet yrkat på ett fredande av udsprunglig natur. Han menade att »en lag måtte sättas mellan människorna och djuren«. »Då Norden har så gott om obygd« skrev han, »borde vi kunna uppehålla en och annan fridsort för sällsynt vordna djur.« Ock vi borde sammankalla »en stor, samfolkelig jakt- och djurskyddskongress för djurlivet över hela världen.« Men där är andra namn som icke skola glömmas. Den varmhjärtade professor *Palmén* i Finland, vilken långt före professor *Conwentz* förordade en inventering av all den natur i Finland, som var i behov av fredning. Professor *Collett* i Norge, som år 1899 fick svanen fridlyst, och, förvisso icke mindre, professor *Wille*, vilken för norrmännen står som deras naturfrednings främste märkesmän. Och där är för Danmark att minnas ett namn som i synnerlig grad bör vägrödjarens prägel. Det är mig kärt att få säga det här, att vad som en gång helt öppnade mina egna ögon för det oriktiga i den gamla behandlingen av våra rovfåglar, det var *Oluf Winge*, i hans klassiska bok: »Jägernes skadelige Dyr«.

Så kom då omsider *Conwentz*. Med germansk gedigenhet och med germansk kärlek till naturen hade han dragit upp grundlinjerna till Tysklands Naturdenkmalpflege, och nu kom han i vårt århundrades gryning, som missionärerna kommo fordom till nordanlanden. Han bjöd upp viljorna till handling, och han enade de spridda krafterna till samarbete. Det var många ljus och facklor som den gången kastades i bålet. För en tid väcktes ansvarskänslan även hos våra statsmakter. Åtminstone var det så hos oss i Sverige. Vi hade ju också obygd att ösa ur i överflöd, och med en flott gest ritades upp på kartan en hel rad av nationalparker, i vilka allt skapat skulle få fortleva i sin fulla ursprunglighet. Och vi fingo

håstigt nog naturskyddslagar. Det var prydliga käril, vilka dock skulle få vänta sin tid på att bli fyllda. När den första hänförelsens eldar brunnit ned, blev det för våra inhemska missionärer, i Sverige som i grannländerna, att själva taga upp vardagarnas kamp. Det har av dem kräfts mycken hängivenhet och mycket tålamod. Ännu i dag har naturskyddet icke nått fram till att bliva en hel, nationell angelägenhet — vad den dock med all rätt kunnat göra anspråk på, lika mycket som vården om de historiska och kulturella minnena. Vi lida i första hand av våra regeringars brist på förståelse. Man kan göra den reflexionen att det icke är människor med naturvännernas läggning som taga sig upp till maktens hög-säten. Men det må också rättvisligen sägas att det är, om icke helt förlåtligt, så dock begripligt, att dessa, som nått upp till överhetsställning, i huvudsak befatta sig med andra frågor än naturskyddet, så länge som menigheten under dem ännu icke kommit helt överens om ärendets nödvändighet. Ännu klagar man sålunda i Norge över rörelsens svaghet på grund av otillräckligt intresse även från allmänhetens sida. Ännu arbeta vi i Sverige förgäves på erhållande av den statsinstitution som hos oss mera än i grannländerna synes vara ovillkorligen av nöden, om vården av våra naturminnesmärken skall få enhetlighet och kraft. Endast i Finland har ju, tack vare den finska ihärdigheten och tillslutningen från ett så stort antal framstående vetenskapsidkare, denna riksangelägenhet erhållit statslig ställning. Här i Danmark synas mig framgångarna ha vunnits genom det behjärtade samarbetet mellan kulturens bästa företrädare på skilda fält: konstnärer, författare och vetenskapsmän samt de mest vidsynte bland jägare och naturvänner.

Jag har något uppehållit mig vid dessa naturskyddssträvandets allmänna grundvillkor, därför att naturfredningens ställning i stort sett ju också är fågelskyddets. Detta gäller ju närmast reservaterna, »naturparkerna«. I samtliga våra nordiska länder finnas ju, mer eller mindre frikostigt, större eller mindre områden avsatta, i vilka all natur, den döda och den levande, skulle bli lämnad av människorna orörd. Freden inom dessa områden kommer ju då, även där sådant icke varit särskilt avsett, deras fågelfauna tillgodo. Våra svenska »nationalparker« längst i norr, vilka omfatta stora områden av vår

fjellvärld, borde sålunda vara egnade att giva skydd även åt kungsörnen och jaktfalken, vilka, isynnerhet den förre, varit till sin existens hotade. Det är blott skada att lappfolkets utläggande av gift för fyrfota rovdjur mindre ofta träffar dessa än örnarna. Få vi, så som vi hoppas, som naturreservat fridlyst Sjaunja-myrlandet vester om Riksbanan i övre lappmarken, så skulle vi få bevarat icke endast Sveriges vidsträcktaste myrlandskap med tillhörande barrskogsområden och med allt det sjöfågel- och vadareliv som ingår i det, utan även ett tryggt hemvist i vårt land för sångsvanen, vilken eljes, så ömtålig som den är för all störning i sina vildmarker, snart skulle komma att helt drivas bort ur vår land.

Av allmänna naturreservater äger Finland, i sitt yttersta nordvesthörn, Malla fjell, som äger fördelen att, mer än våra naturparker i allmänhet, vara strängt hållet i hälgd och bevakat. Norge äger en ö i Oslofjorden och en i Tysfjorden i Nordland. Naturskyddets vänner i detta land arbeta på bildandet av större, sammanhängande reservater av olikartad natur. Av stort värde är, även för fågelfaunans fredande, att betydande områden å Spetsbergen och Björnön av norska regeringen blivit fredade för all jakt. Om Norge tillsynes äger överflöd av orörd natur, så är i stället Danmark i överväldigande grad taget i bruk av odlingen. Vad man här bevarat, av hedområden på Jylland, i »Lyngens brune land«, av skogspartier och mossar, bli ju i sin mån fridsorter även för fåglarna. något som ju även gäller för Suserup-skogen i mellersta Själland och för de af rätt många godsegare upprättade naturskyddsområden, främst då måhända att nämna Strödam på Nordsjälland.

Men vi äga ju även naturreservater, upprättade särskilt för fåglarna. De avse fredandet av något i naturhänseende väl avgränsade område, vilket sedan urminnes tider fått liv och anda av någon i landskapet samhörig grupp av fågar, såsom sjöfågel av olika arter i ett stycke skärgård eller på en ö, eller det samlade fågellivet på en myr eller i en sjö. Men fågelreservaten ha ju även sin fundamentala betydelse för bevarandet av enskilda, för kulturen ömtåliga eller sällsynt vordna fågelarter. Vill man söka inom landet hålla kvar sådana fåglar, så är det tydligen icke nog att belägga deras dödande med böter. Man måste först och sist låta dem leva sitt liv i

ett stycke natur, varest deras nödvändiga livsvillkorr finnas tillgodosedda.

Låtom oss då se till, vad våra nordiska länder äga av sådanna, mera märkliga »fridsorter« för fåglar: I Finland har, sedan decennier, sjöfågellivet fredats i vissa områden av Ålands arkipelag. I ett par andra finska skärgårdar åtnjuter sjöfågeln skydd. Särskilt glädjande är emellertid att Finlands förnämsta fågelsjö, Äyräpäänjärvi på Karelska näset, numera på bekostnad av staten och enskilde ur sjöns jaktvårdsförening erhållit pålitlig bevakning, väl behöflig efter de fördönelser av fågellivet som kriget även här förde med sig. Sjön hyser ett utomordentligt rikt och omväxlande fågelliv. På holmar i den sjunga näktergalar och sommargyllingar, på klarvattnen ser man doppingar — skäggdopping, gråhake- och örondopping — och en mängd andarter, på dybankar häckar, utom skrattmåsen, även dvärgmåsen, och i vassarna kärrhök och rördrom. Men det mest imponerande av alltsamman är att sjön ännu alltjämt är en av de stora rastplatserna för sångsvanar. Man har, en vårdag år 1900, sett på en gång omkring 6000 sångsvanar i den 14 km. långa och hälften så breda sjön.

I Norge, där man ägnat sig huvudsakligen åt skyddandet av växtvärlden, befinner sig fågelfredningen ännu i sin begynnelse. Den torde indskränka sig till de sedan gammalt, i ekonomiskt syfte skyddade ejderholmarna och till vårderna om de förutnämnda, allmänt naturskyddade öarna.

I Danmarks fjordar och hav ha upprättats flera fågelskyddsområden. Främst av alla må framhållas de för alla fågelvänner bekanta och berömda, i Ringkjöbing Fjord på Jyllands vestkust, Klaegbanken och Tipperne, varest flera av Danmarks fågelklenoder sedan länge äga fredade häckplatser: ett par sällsynta tärnarter — splitternen och sandternen — Kopparsnäppan, skärfläckan (»klyden«) och dvärgmåsen. Man fredar också i Danmark en sista häckplats för grågåsen i närheten av Salholm och en sådan för tordmulen (»alken«) vid Bornholm. På Island, slutligen, fredas nu med stor stränghet alla fåglar, vilka förut starkt hotats av undergång.

Det är ju tydligt att vi i Sverige, det vidsträktaste av Nordens länder, som famnar över de flesta breddgraderna, med de mest olikartade landskap och bosättningsmöjligheter för det

största antalet fågelarter, också haft oss förelagda de rikligaste uppgifterna ifråga om upprättandet av fågelreservater. Ännu återstår oss många ouppfyllda önskemål, men medan vi arbeta på dem, kunna vi peka på en rad av vunna mål. Älst bland våra helt naturskyddade fågelhemorter är Måkläppen, den lilla sandön på Falsterbo rev, vilken ligger Danmark så nära att dess namn har sin härstamning från danskt tungomål. Ett fågelliv, så rikt på individer och arter, på så liten areal, får man söka efter på jordens hela rund. Särskilt äro vi stolta över att där kunna freda fyra tärnarter, men vi glömma icke att en af dem, den kentska »split-ternen« utan tvivel är en skänk från Danmark. Ja, märkligt nog är det ofta fågelskänker från främmande nejder, som vi i våra reservater äro särskilt rädda om. På Karlsöarna vid Gotland äga vi vårt enda sjöfågelberg. Här, liksom vid Söborgmose på Själland, är det en jägareförening som styrt om fredningen. Vi ha många fåglar där som skänka oss glädje: bland andra tordmularna (»alkerne«) i stengryten, och pilgrimsfalken i branterna, men framförallt är det de stora kolonierna av sillgrisslan (»lomvien«), vilken man eljes icke träffar på närmare än vid Norges kuster. Och på ett par skär i Bohuslän ha vi slagit vakt om en samling lunnefåglar (»lunder«), också de annars endast högnordiska fåglar. Den stora skrântärnan (»rovternen«) fredas på Källskären, i havet utanför Södermanland, och även här är det ett jägarsällskap som utför den goda gerningen. Vi freda vattenfågelfaunan i Ekolsund vid Mälaren och på ett område av sjön Tåkern, båda platserna berömda för sin imponerande stam av vilda knölsvanar.

En sak av mycket stort värde är fridlysningen av fågellivet på Ölands södra udde, eftersom här går fram ett utomordentligt mäktigt flyttfågelstråk som samlat upp skarorna såväl från Sverige som från länderna nordost om Östersjön. Även annorstädes i de nordiska länderna ha gjorts ansatser till liknande fredning av stycken av sådana vägar, på vilka flyttfåglarna i större skaror draga fram. Ett vackert föredöme äga vi från Norge, varest på den lågländska kuststräckan Jäderen, söder om Stavanger, på stora sträckor av jordägarna utövas en fredning som är i hög grad gagnelig för de här i stor mängd under flyttningen rastande sjö- och vadarfåglarna. Samma sak — att skänka fåglarna fred på vissa kustområden, såväl under

fortplantningstiden som under flyttningen — är just i dessa dagar föremål för även de danska naturskyddsvännernas ivriga strävanden.

Vi freda ju, var i sitt land, vår fågelvärld även på andra sätt. Vi söka bevara kapitaltillgången av vårt matnyttiga vilda genom lagstadgade fridlysningsstider. Vi förbjuda helt och hållet jakt på vissa fåglar, för deras sällsynthets eller för deras skönhets skull. Vi giva de flesta av våra fåglar fred under fortplantningstiden — vi ha icke hunnit så långt som den tyska Reichvogelschutzgesetz, vilken ger alla fåglar fred under den tiden. Här är inte platsen för en allmänare kritik av våra jaktlagstiftningar, men jag kan icke undgå att fästa uppmärksamheten på den undantagslag, enligt vilken morkullan («skovsneppen») ännu på visst håll får lida. Det gäller, skam till sägandes, i främsta rummet mitt eget land. Morkullan är den enda fågel som, icke för någon sin skadlighets skull utan endast för jägarnöjets, får skjutas just under brinnande häckningstid — och detta i trots av protester även från jägare. Jakttiden, börjar alltså i Sverige den 16 Maj och får fortgå hela sommaren, medan den i Danmark avslutas den 15 april och i Finland den 28 Februari. Norge har såtillvida följt exemplet från Sverige som morkullan («rugden») där får jagas under dragtiden, men endast under 14 dagar i Maj.

Våra jaktlagstiftningar lämna ännu ingalunda i fullt mått det önskvärda fågelskyddet. Det gäller även om den svenska, vilken dock reviderats så sent som år 1927, men ännu mer om den hittills gällande i Danmark och i Norge. Men — och jag är nu inne på en utomordentligt viktig sida av vår fågelfredning — även om vi, så som vi likligt hoppas, lyckas genom reservater och skyddslagstiftning få all tänkbar frid åt fågelfannan inom det egna landets gränser, så skulle dock denna fauna alltjämt allvarligt hotas, om vi icke egde hjälpen av mellanfolkliga överenskommelser. Största delen av våra fåglar äro ju nämligen flyttfåglar, som för en stor del av året leva utanför hemlandets gränser och då kunna bli utsatta för fördömande förföljelser. Längre har det ju varit bekant, huru barbariskt våra flyttande småfåglar blivit mottagna vid passagen genom sydeuropa. Försök ha ju också, långt före detta och tilldels genom internationella kongresser, blivit, ehuru förgäves, gjorda, för att få ett slut på denna råhet. Det är först under

de sista åren som det gjorts gällande att en liknande fara hotat även innanför de nordiska länderna själva, och att ett samförstånd dessa länder emellan borde vara utgångspunkten för en gemensam aktion med större radie. Inom kretsen av de nordiska länderna var Danmark det mest fruktade. Det skall dock framhållas här, att det initiativ beträffande skydd för flyttande fåglar, hvilket ursprungligen togs från svensk sida, på jägarkongressen i Helsingfors, erhöll en synnerligen värdefullt stöd från naturskyddsvänner i Danmark, under starkt betonande af den hänsyn detta land borde taga till Sverige och länderna vid dettas sida. Resultaten af de internationella fågelskyddskongresser, som hållits åren 1927 och 1928, voro utan tvifvel påverkade av denna, från Danmark utgångna anda. Den första, den i London, mellan de nordiska länderna jämte Holland, Belgien och Tyskland, sysselsatte sig helt med åtgärder för en skonsammare behandling av flyttfåglarna, och särskilt vattenfåglarna, från våra nordiska länder. Den följande, den i Genève, var en världskonferens mellan 20 stater. Den hade vidare syften, men den underströk med all kraft Londonkonferensens krav. Och den senaste, den i Stockholm, blev, efter en inbjudan från Sverige till Danmark, en överläggning mellan målsmän från dessa båda folk.

Den oss närmast liggande programpunkten i dessa konferenser, har varit en humanare behandling av de nordiska ländernas flyttande rovfåglar och simfåglar.

Det finns knappast någon av våra nordiska rovfågelsarter som icke på hösten lämnar landet och vandrar söderut. De gamla örnnarna bli ju till mesta delen kvar i hemtrakten. De ha sett världen en gång, och nu hållas de hellre hemma i fjellmarkerna och i de stilla skogarna. Men de unga örnnarna vilja ut och pröva det okända. Där är också en och annan av de stora ugglorna som endast mycket mäktiga snöfall kunna driva söderut — det är då som någon av de stora, vita fjelluglorna kommer svävande, till och med över Danmarks jord. Men eljes skola de ut allesamman, ut efter skarorna av allt annat, vandrande fågelfolk.

Och inga resenärer göra så ödesdigra färder som rovfågelsarna. De ha haft det äventyrligt nog under livet i hemlandet. En rovfågel, ett obändigt väsende med skarpa klor, den väckte allt urmänniskans hat och all hennes brinnande lust att döda.

Man rövade dessa fåglars ägg, man slog ihjäl deras ungar. Man sköt de gamla på bona, och lät ungarna hungra til döds. Man lämlästade och pinade dem i saxar. Och nu, när de skulle ut genom landet, vilket gatlopp blev det inte att ränna för dem, när de skulle ned genom det långa landet, som blev allt trängre, som en ryssja, och som samlade dem, i den tillspetsade sydändan, på herregodsens, där det myllrade av fasan-yngel som skulle fredas med alla medel. Ju längre de kommit ned, desto tätare hade bösskotten knallat, desto talrikare stodo pålsaxarna gillrade, och desto oftare stod där en berguv på en stång, narrande dem att göra ett kast efter arvfjenden. Det var trumeld, var de vände sig. Det var inte fråga om att skilja mellan rovfågel och rovfågel, mellan helt nyttiga eller alltför skadliga. Inte ens den harmlösa och älskliga tornfalken skulle få leva. Med vilken hänförelse slog den sig inte lös i de dagarna, stenåldersmännens lust att slå ihjäl, nu när det mer eller mindre medvetna jaktvårdsintresset skulle ge sin helgd åt gerlingen. Örnarna dödades i massor, ugglorna desslikes. De stackars oförståndiga vråkarna (»vaagerne«) av alla slagen hade det värst. Där stod skyttar vid ulfbulvanerna och bytte gevär, när de voro sprängvarma, och där kunde fällas flera hundratal på en enda dag. De som kommit förbi försåten därhemma, de hade samma eldar att gå igenom i Danmark, i Tyskland och i alla kulturländer där söder om.

Nu se vi — de flesta av oss — annorlunda i denna sak, än vi gjorde för tjugo år sén. Zoologerna lärde oss att det fans för jord- och skogsbruk nyttiga rovfåglar och även sådana som voro tilldels till nytta. Naturvännerna fäste vår uppmärksamhet på att just rovfåglarna i hög grad bidrogo till landskapets liv och skönhet, och jägarna själva kommo slutligen underfund med att, när de gjorde av med sina bevingade konkurrenter, så gingo de också miste om den faktor i naturens hushållning som höll deras villebråd friskt och levnadsdugligt.

I samtliga våra nordiska länder har alltså ett nytt åskådningssätt trängt igenom, och det har på de flesta håll också fått uttryck i lagstiftningen. Minst har detta senare ägt rum i Norge. Där pågår ännu idag en intensiv och allmän rovfågelförföljelse från jägarföreningarnas sida. Ett för länge sedan till regeringen framlagt förslag till en ny jaktlag ligger alltså obehandlat, och för rovfåglarnas vidkommande hoppas

man på sin höjd erhålla en fredning — och då en sådan året om — för de flesta av ugglorna. I Finland har man kommit avsevärt längre. Örnen dödas väl ännu sakfritt där, men i övrigt äro, sedan 1923, alla sällsyntare rovfåglar samt ugglor och småfalkar totalfredade där. I Danmark är det, isynnerhet efter de senaste 3-årsfredningarna, oändligt mycket bättre ställt än i Norge. I vissa punkter har man där kommit längre än i Sverige. Dit räknar jag att alla ugglor — besynnerligt nog med undantag för fjellugglan — samt tornfalk och bivrak åtnjuta fullständig fredning, medan samma fåglar i Sverige äro fridlysta allenast under häckningstiden. Önarna äro, glädjande nog, i båda länderna tillsvidare helt fridlysta. Men vad vi i Sverige livligt beklaga, det är att de i stort sett nyttiga ormvråkarna, (»musevaagerne«) både de inhemska och de norr ifrån kommande, vilka i Sverige åtminstone numera skyddas genom förbudet mot skytte för uv, alltjämt i Danmark på hösten få överlämnas åt jägarnas massakrer. Det smärtar oss vidare i hög grad att våra kärrhökar, vilka vi själva genom totalfredning värna om, skoningslöst få nedskjutas i Danmark, liksom längre söderut. Vi ha haft särskild anledning att följa våra blå kärrhökars öden under deras flyttningar. De voro hos oss länge kända endast från de norrländska myrmarkerna. Hade man tur, när man vandrade i den stora Sjaunjamyren, kunde man få se den vitblå hanfågeln komma svävande och fladdrande efter ett bäckdrag — en skönhetsuppenbarelse som lyste och försvann. Till vår häpnad funno vi honom sedan häckande vid ett par sjöar mitt i Sydsverige. Ni skulle se den fågeln där, när han i sin festligt i solen lysande fjäderskrud gör sin parningsflygt högt över vassarna och maderna — när han lyfter sig i skruvlinier mot himlen för att slutligen däruppi från huvudstupa virvla nedåt, för att så på nytt höja sig och göra leken om. Vi ha nu under årens lopp ringmärkt hans ungar, för att få veta något om hans liv och öden, när han icke längre fans i vårt land. Vi fingo ringarna åter, en ohygglig procent, från Danmark, från Tyskland och från Frankrike. Vi funno att knappast någon fågel så som denna, en av de skönnaste, i så ödesdiger måtto träffades av döden på sina färder ute i världen. Hur skulle det icke glädja oss, om den dag snart randades, då han kunde färdas orörd, i första hand i vårt broderland Danmark!

Vattenfåglarna — sim- och vadarfåglarna — det är den andra stora härordningen av flyttfåglar som vandra söderut från länderna norr och nordost om Danmark. Skall jag tala om fågelskyddets historia på denna punkt, så gäller det först att se till att ha sopat rent för egen dörr. Oklanderligt ha vi icke tidigare uppfört oss i Sverige heller, och väl icke alltid i sidoländerna. I våra lappmarker, där lagarna mestadels tiga, ha nog både lappar och nybyggare alltför ofta gjort sig skyldiga till övergrepp. Jag har däruppe blivit vittne till andjakt för vettar (alltså träbeläten av änder som lockbeten) på själva midsommarafton. Vildgässen där uppe ha, visserligen betydligt mera förr än nu, blivit i massor ihjälslagna under ruggningstiden. I våra östra skärgårder har befolkningen icke allestädes gått fram med den humanitet och med den skonksamhet som bäst skulle tjänat deras egna intressen. Äggplundring och jakt i olämplig tid har på sina ställen ägt rum i förödande grad, och nöjesjägarnas framfart, med jakt på de om våren hemvändande simfåglarna, har icke varit något uppbyggligt skådespel. Och svanen, ja även den stolta fågeln har länge nog varit föremål för jägares traktan, när han vintertiden dragits ned mot våra öppna vatten. Både sång- och knölsvan dödade man i massor i sjön Tåkern under krisåren, då ju all slags barbari var lösgivet. Gå vi ännu längre tillbaka och det berättas om gamla tiders kungajakter på svan vid Saltholm och Amager, så skola vi på svenska sidan icke sticka under stol med landshövdingejakterna i Foteviken, där man stängde inne och avlivade ruggande knölsvanar i hundratals.

Det är ju längesedan nu, sedan svenskar och danskar jagade svan på det sättet. Men det är också först nu, under det senaste årtiondet, som vi, glädjande nog, i alla de nordiska länderna hunnit fram till en fullt kultiverad behandling av dessa våra vattens stoltaste smycke. Det blev omsider ett folkligt intresse att förhindra jakten på knölsvanarna, som vi ju haft häckande på rätt många ställen i Sydsverige. Jägarna själva ställde om fullständig fridlysning i åtskilliga sjöar i Östergötland och Södermanland. Sen fick sångsvanen, jämte annan sjöfågel på flyttning, tidigast genom åtgärder av naturvänner i skånska städer, sina fridlysta områden. Så kommo de senaste hårda vintrarna, då vattnet frös till även vid Skånekusternas långgrunda kuster, och svanarna, som icke längre

nådde botten med sina halsar, blevo utsatta för svält och undergång. Man lade ut säd till dem, och jag tror att under det nödhjälpsarbetet vunnos många hjärtan för fågelskyddet överhuvud. Lundåkrabukten vid Landskrona hade blivit en samlingsplats för en stor mängd övervintrande svanar. På iskanterna utanför staden lade man ut säd till dem, de blevo allt mer förtroendefulla och ha de sista vintrarna under långa tider dagligen matats inne i själva hamnen med stora kvantiteter säd och frön, skänkta av människor även långt ifrån. Där lågo sistlidne vinter, i och utanför hamnen, omkring 2000 svanor, mest sångsvan. De voro visst icke, alla dessa, från vårt land — de flesta hade kommit från länder nordost om oss. Man kunde stå några meter ifrån dem — det var en underbar syn. Ni skulle ha lärt känna sångsvanens väsende vid de undangömda små vattnen högt uppe i de lappländska myrmarkerna. Jag har aldrig lärt känna en fågel så helt symboliserande ödemarkens jungfrulighet, ingen så ömtåligt skygg för människor, ännu när de på långt avstånd närmat sig hans bo. Och här lågo de nu förtroendefullt stilla och läto sig mata inför de många människors blickar som samlats hit för att beskåda miraklet. Men där låg inte endast svanor. Emellan dem låga flera tusental av mindre simfåglar: viggas (»troidänder«), gräsänder (»graaänder«), rödhalsade dykänder (»taffeländer«), sothöns (»blishöns«), storskra- kar (»skallesluger«) och andra flera. Det var uppbygg- ligt, och det var lärorikt. Ty det var inte endast detta, att så många fåglar befriades från undergången, det var lika mycket detta att så många menniskor lärde förstå glödjens av att kunna göra gott och hålla fred med naturen och dess levande liv.

Svanen är nu, som sagt, fridlyst överallt i Nordens länder. Det är med stor tillfredsställelse som vi nu kunna säga oss att han har fred även i Danmark. När vi tänka på de för- hållanden som ännu för kort tid sedan härskade där, så är det dock knappast så mycket bitterheten över den ogästvänlig- het, våra sjöfåglar rönt i detta land, som känslan av beundran och djup tacksamhet som gör sig gällande inför de målsmän för det danska folket som trätt upp för att göra slut på den gamla ordningen. Vi mäta behjärtenheten i dessas gerning med styrkan hos de makter, mot vilka de reste sig. Vi tacka Danmarks naturvetenskapsmän och varmhjärtade jägare, vi

tacka dess naturälskande konstnärer och författare för att de skaffade fred åt våra örnar, när de gå över deras fält och skogar, och åt våra sångsvanar, som nu i ro få hämta sitt vinterlivs nödtröft även i danska vatten.

Vi veta att ännu en del återstår att bedja om. Vi ha sett hela områden av våra skärgårdar affolkas på sina ejdrar och svärtor (»flöjlsänder«), och vi ha även lagt märke till att det blivit så fattigt om all den sjöfågel som fordom givit liv åt våra nordsvenska invatten. Vi veta var de gått till spillo: i hundra tusental i fågelnet och fågelkojor, för jagt från prämar och motorbåtar, för långtskjutande, mångmördande skjutvapen, när de hungriga fåglarna sökt sig till vakarna i isen. Det har skett och sker vid Danmarks kuster, vid tyska nordsjökusten och i Holland. Men vi veta också, att även denna sak tagits om hand av behjärtade män i dessa länder, och att vi ingenstades där finna sådana med pålitligare vilja än här i Danmark. Under arbetet för fågelfredning i detta land — jag tänker då på både rovfåglar och sjöfåglar — har ett av de motiv, som andragits, varit alldeles särskilt egnat att tilldraga sig svenskarnas (och väl även norrmäns och finländares) uppmärksamhet och att röra deras hjärtan: det är h ä n s y n e n t i l l d e a n d r a l ä n d e r n a s i n t r e s s e n . Betonandet av denna bevekelsegrund är epokgörande i vår fågelfrednings historia, och den man, i vilken detta krav lika entusiastiskt som oförskräckt tagit gestalt, professor *Carl Wesenberg-Lund*, må, en gång för alltid, vara förvissad om vår vördnad och vårt tack.

Det har, under arbetet på fågelfredning, varit ofrånkomligt att framlägga grunder och skäl även av mindre oegennyttig och ideell art. Det har varit nödvändigt för en del småfåg-lars vidkommande att framhålla att de äro nyttiga för jordbruk och skogsväsen, — för roffåglarna att många bland dem göra samma nytta, och att även de, som hållits för fördervligast, ha betydelse för vidmakthållande av sundheten hos det jagtbara villebrådet. Man har, för att få slut på massmördandet av vildänder, måst peka på att detta redan så våldsamt minskat tillgången på ifrågavarande vilda, att, om det får fortfara, kommande generationer av kustbefolkningen snart icke skola

hava något kvar av denna förvärvskälla. Man borde vara förständig nog, menade man, att nöja sig med räntan och vara rädd om kapitalet. Sen gjordes också en vädjan till den menliga barmhertigheten: man hänvisade till de 90 procenten av de anskjutna sjöfåglarna, som, sårade och lemlästade, undgingo sina förföljare och med sina lidanden överlämnades åt sväldöden. Så kom då, som ännu en aktion av helt moralisk art, betonandet av den mellanfolkliga rättvisan: det land, i vilket en fågelart haft sitt hem och sin näring under fortplantningstiden, har en större äganderätt till detta vilda än de länder, vilkas gästfrihet samma fågelart för en kortare tid tar i anspråk under genomflyttningen. Med bästa vilja blir ju härvid en exakt värdering av parternas rätt en besvärlig uppgift. Vi måste räkna med en välvillig tillämpning av principen.

Det togs ännu ett steg fram, då det vädjades till vårt skönhetssinne och till en mera upphöjd smak: om det icke för vår hela människa vore värdefullare att njuta de levande varelserna i deras liv, än att se dem döda eller som anrättningarfrånköken.

Kanske skola vi en gång komma ännu längre. Jag tror att vi allt omotståndligare skola se oss ställda inför frågan: ha icke djuren rätt att leva? Är det rätt och gott att döda dem, då vi icke med nödvändighet behöva det? Jag tror att vi skola känna oss befriade från ett tyngande ansvar när vi en gång överlämnat fåglarna åt de lagar och öden som möta dem inom deras egen värld. När vi en gång stå som hufvudsakligen åskådare av fåglarnas liv — vilka ilödande rena källor till glädje och skönhet skall icke fågelvärlden bliva för oss! Huru skola icke i flyttningstiden dessa källor strömma ned från länderna nordpå över länderna, där fågelvandringarna draga fram! Just Södra Sverige och Danmark översvallas av de givmilda ilödena. Vilka gåvor skänkas icke därmed åt dem som fått ögonen öppnade för alla de skilda väsensuppenbarelserna i naturens värld. Från norra Ishavet, från Spetsbergen och kringliggande områden gå sim- och vadarfåglarnas skaror ner efter Norges kuster och sända grenar ned, för att stanna där eller gå vidare, til Danmark och till Sveriges vestkust. Från nordskandinaviska och finska kuster strömma de till mot samma mål. Den vägen har spetsbergsgåsen kommit, och den vitkindade gåsen, Islandssnäppan och många flera. Från andra sidan möter den stora kungsådran med ursprung

från Novaja-Semlja och ishavskusterna där, ned efter den forna havsvägen över Onega och Ladoga, genom Finska viken ner mot Sveriges ostkust, längs Skåne och över till Danmark. Den vägen kommer prutgåsen (= knortegåsen), den lilla sångsvanen, kustpiparen (= strandhjejlen), alfågeln och många andra. På Ölands fredade, södra udde kunna vi stå och se dem välla fram, bölja på bölja. På Falsterbonäsets stränder möta vi dem, år efter år. I den svalnande höstdagen når oss doften från tångbäddarna, där vadarflockarna rastlöst ila kring, men där kännes också, med dem, aromen från de stora salta haven och de fjärran, öde myrarna, därifrån de komma. I samma tid går rovfågelsträcket över »Ljungens« talldungar. I den kristallklara dagern, under den blå himmelsrymden, komma bivråkarna och ormvråkarna (vepsevaagen och »musevaagen«). De färdas som i fest och rus, i sakta, dröjande ringdans sväva de fram. Också bland dem komma många långt ifrån, över Ålands öar, från obevandrade skogar långt därbortanför. Vi se dem glida ut över det glänsande Sundet, mot Dragör och Kongelunden. Lyfta de icke himlen över oss? Säg de oss icke att jorden är stor och fager, blir det ej en lust att leva, när de visa vägen ut mot äventyrens nya land? Fjellvråkarna följa dem. Se hur det lyser av det crème-gula på deras bröst och från det bländvita, de bära under vingarna — som glimtar från snön och isarna på nordlandens fjell. Vila vi inte på hanarna, även om vi hade lagens tillstånd att döda dem? En afton i Oktober, när vinden gått på nordlig eller östlig, när markerna ligga brinnande med den sista glöden, i de friska tallbarren, i jordvidets gulnade blad, och i hedarnas gyllenbruna pors, då kommer, under de hängande skyarna, den hemligt väntade storfågeln, då kommer det »örn«. Då blir det jakt på hararna, kunglig jakt. Det dänger av hans vingar bland tallbuskagen, det susar av stötarna i den stilla luften. Han vilar kanske natten över, innan han går ut över havet. Furan bär honom på en av de fria, knutna grenarna, upprätt, med huvudet uppe, synlig kanske mot natthimlen, kanske i månljuset. För icke länge sedan skötos många örnar, när de sutto så. Den ensamme, som nu kommer där, han bär vidare i gryningsljuset, kraften och skönheten av Guds nåde till alla dem som vilja annamma den.

Och när en Fimbul-vinter rullar ned över Sveriges land, vilka härskaror av sändebud sänder han icke före sig. Snöskatornas skvattranden ge oss en friskhetens och munterhetens musik, som ackompanjemang till den knarrande snön. Vi ha slutat att snärja dem i donorna vid rönnbärsklasarna. Siden-svansarna äro inte längre kramsfågel. Vi taga hellre ögonens och öronens fröjd, när flockarna låta silverdrillarna klinga uppifrån trädkronorna.

Och om den stora fjellugglan skulle komma en gång, skulle vi inte skränka henne en hare eller två, för att få se de vita vingarna vaja över de vita slätterna?

Och skänka oss icke havets fåglar i vandringstiden skönhetsintryck av så storslagna mått att de borde bli fredade mot några enskildas råa vinstbegär? Hur livas och prydas icke haven här nere av sjöfåglarnas skaror. Våra fäder ha sett dem ligga på Sund och Bälter, och stenåldersfolket såg dem. Ejdrarnas härtåg, när de lyftas och sänkas av böljegångens berg og dalar, när de låta höra sina läten, djupt ur struparna, som ur djupa havet, eller när de lyfta som tusenvingade moln för att söka nya musselbankar. De lustigt dykande kniporna (»hvinänderne«) med de pigga, gula ögonen i huvudernas gröna sammet, de med det visslande vingspelet. De melodiskt sjungande alfåglarna (= »havlitterna«). Och så svanorna. När de lyfta och draga bort med stora, tunga vingar, är det som om vågornas rytm och vågornas vita skumvalv gått till väders med dem. Och när vi, långt in i vinterkvällarna, höra de gälla låtarna ute från iskanterna, så träffas vi av en underlig förnimmelse av att havet därute alltid, i dagar och nätter, har en levande själ.

Vi äro ju inte alla ornithologer. Men varför skulle vi inte kunna bliva det? I varje fall så mycket att vi lärde känna den fågelfanna som, till vardags eller till årstider, lever sitt liv omkring oss. Var och en av oss älskar ju blommor och känner många av dem. Varför inte också lära känna och finna glädjeämnen hos fåglarna? Där finns lika mycken skönhet bland dem som bland blomstren, och där finns ännu mera liv och upplevelse. Att ha lärt känna dem, i deras landskap, i deras väsenart och sätt att leva, det är i varje fall en av vägarna till vidgandet av livets innehåll och värden. Mer än

någonsin betyder det för våra dagars människor att i kulturens ringmur ha portar öppna till en värld av sundhet, av styrka och av ro. Där sinnet för den världen icke finnes, bör man väcka det hos de unga släktena. Kunskapen om den skall öka kärleken till den. På upplysningens väg skola vi nå fram till vad lagstiftningen, och även den mest fulländade, aldrig helt betryggar. Upplysningens spridande, med alla dess medel, skola många vara med om: biologerna, skriftställarna, konstnärerna, naturvännerna, varhelst de finnas. Kamp vill där ännu till. Vi ha vunnit mycket sedan århundrats begynnelse. Men vi måste vinna ännu mer. Lagbuden måste hjälpa oss, för att omsider falla bort, som skalet kring frukten. Upplysning, det är kungsvägen. Så skall det besannas, vad som nyligen sagts här i Danmark av en man som kraftigare än någon annan stritt för de nya lagarna: »Ikke paa Tinge, men i Folkenes Hjerter«.

Professor, Dr. A. Mentz, København:

Danmarks Natur og dens Bevarelse.

Torsdag den 29. August Kl. 10,15 i Universitetets Festsal.

Mødet ledes af Professor, Dr. N. Bjerrum.

Professor, Dr. V. M. Goldschmidt, Oslo-Göttingen:

Krystal-Kemi.

Foredrag med lysbilleder og demonstrationer.

Kemien er læren om vekselvirkninger mellem stoffer, disse vekselvirkninger kaldes kemiske reaktioner. Den almindelige kemi behandler saadanne vekselvirkninger mellem stoffer, som fører til dannelse eller spaltning av molekyler. Et molekyl, saaledes som det defineres i den almindelige kemi, bestaar av et endelig begrænset antal atomer. De reaktioner, som behandles av den almindelige kemi, gir uttryk for vekselvirkninger mellem begrænsede antal av atomer og molekyler og denne karakteristiske egenskap har medført, at vi kan uttrykke forløpet av kemiske reaktioner ved reaktionsligninger. Disse ligninger er som regel meget enkle, fordi antallet af atomer eller molekyler, som deltar i den elemen-

tare proces, som oftest kan uttrykkes ved meget enkle lave tal.

Der findes imidlertid andre arter av vekselvirkninger mellem atomer og molekyler, karakteriseret ved, at der kan delta et ubegrænset antal atomer eller molekyler i vekselvirkningsprocessen, hertil hører først og fremst dannelsen av krystalliserede stoffer.

En krystal bestaar av et ubegrænset antal atomer eller atomgrupper, som ved en gjensidig vekselvirkningsproces er sammenknyttet og anordnet paa en geometrisk regelmæssig maate.

Det er karakteristisk for en krystal, at vekselvirkningen omfatter et ubegrænset antal atomer eller atomgrupper, medens molekylet kun omfatter et begrænset og som oftest litet antal atomer. En krystals evne til vekst er netop betinget av, at den for krystaldannelsen nødvendige vekselvirkning ikke er begrænset til at omfatte kun et bestemt, begrænset antal atomer eller atomgrupper, men er ubegrænset i antal.

De største hittil kjendte krystaller omfatter mere end 10^{30} atomer (kjempekrystaller av feltspat eller av meteorjern); der synes ikke at være noget til hinder for, at der kan dannes jernkrystaller av planetariske dimensioner, omfattende mere end 10^{50} atomer.

Medens vi kan betegne den almindelige kemi som en molekulkemi, kan vi avgrænse et eget omraade inden kemien, som behandler de vekselvirkninger mellem atomer og molekyler, der fører til talmæssig ubegrænsede aggregater, denne gren av kemien kan vi, efter dens vigtigste emne kalde for krystalkemi.

Krystalkemiens vigtigste særmerker likeoverfor molekulkemien er netop betinget av den omstændighet, at den behandler vekselvirkninger mellem talmæssig ubegrænsede antal av atomer eller molekyler. De anordningsmaater av atomer eller molekyler, som betinges av deres vekselvirkninger vil derfor nemlig maatte følge de geometriske lovmæssigheter, som gjælder for anordningen av ubegrænsede punktmængder. Ved denne direkte geometriske aarsakssammenheng vil arten av anordningsmuligheter for atomer eller molekyler i krystaller være begrænset til de 230 *Schoenflies-Fedorow*-ske rumgrupper, og antallet av krystallografisk mulige symmetriarter vil vise de kjendte indskrænkninger sam-

menlignet med tænkelige molekylær-symmetrier som en følge av, at vekselvirkningen her omfatter et ubegrenset antal atomer eller molekyler.

Molekularkemiens første opgave er at finde, hvilke arter av molekyler der kan dannes av givne stoffer, det næste trin i vor viden vil bestaa i utredningen av aarsakssammenhængen mellem molekylers egenskaper og egenskaperne av de i molekylet indgaaende atomarter.

Helt analog er krystalkemiens første opgave at finde, hvilke arter av krystaller der kan dannes av givne stoffer, det næste trin i krystalkemiens utvikling bestaar atter i utredningen av sammenhængen mellem krystallers egenskaper og egenskaperne av de i krystallen indgaaende atomarter.

Den første opgave, at finde, hvilke arter av krystaller der kan dannes av givne stoffer kan, som enhver naturvidenskabelig opgave, sees fra to forskjellige synspunkter. Den enkleste og mest nærliggende fremgangsmaate er at fastslaa rent empirisk, hvordan de forskjellige stoffer krystalliserer, enten ad den gamle makrokrystallografiske vei eller under fuld opklaring av atomernes anordning ved røntgenkrystallografiske metoder. Det andet synspunkt forlanger ikke bare en rent deskriptiv fremstilling av sammenknytningen mellem bestemte stof-sammensætninger og en bestemt krystal-arkitektur, men ogsaa en utredning av aarsaksforhold, av almene lovmæssigheter, som sammenknytter kemisk sammensætning og krystalbygning. Som altid i naturvidenskapene har begge synspunkter side om side bidraget til utarbejdelsen av det nu foreliggende billede.

Det empiriske materiale vedrørende stoffernes krystalbygning er idag allerede ret betydelig og vokser stadig ved mange forskeres arbeide, og vi kan idag allerede angi en række almene lovmæssigheter, som sammenknytter bestemte krystaltyper med givne arter av kemisk sammensætning.

Undersøkelser over krystalbygningen av de kemisk enkleste stof-arter, nemlig elementer, forbindelser AX , AX_2 , AX_3 , A_2X_3 , ABX_3 , ABX_4 viser os, at mængdeforholdet, størrelsesforholdet og polarisationsegenskaperne hos de i krystallen indgaaende atomer eller atomgrupper bestemmer arten av krystalbygningen. Ogsaa den makroskopiske kemiske krystallografis empirisk vundne resultater, saaledes erfaringerne om isomorfi,

morfotropi og polymorfi blir forstaaelige ut fra en saadan betragningsmaate. Som en særlig frugtbar synsmaate har det vist sig ikke at lægge krystallernes makroskopiske symmetriegenskaper tilgrund for vore drøftelser, men at inndeile krystallerne paa grundlag av de saakaldte koordinationsforhold, begreper hentet fra den *Werner*-ske molekular-kemi, som gir uttryk for antal og anordningsmaate av naboerne omkring de enkelte atomer.

Krystalkemien har saaledes idetmindste i principet og for en række enklere stoftypers vedkommende ogsaa praktisk løst det spørsmaal, hvilke geometriske arter av krystalbygning der er mulige for givne stoffer.

Det andet problem i krystalkemien, at finde sammenhængen mellem krystallers egenskaper og deres sammensætning synes ogsaa i principet at være paa god vei til løsning, ja kan siges at være principielt løst for saadanne egenskaper, som staar i direkte sammenheng med de bindingskræfter, som sammenknytter atomer eller atomgrupper i en krystal. Dette er saadanne egenskaper, som *Rydberg* allerede tidlig har sammenfattet under navn av kohæsjonsegenskaper, saasom haardhet, smeltepunkt, kemisk motstandsdygtighet av krystalliserte stoffer. Disse bindekræfter staar, som først *Reis* og *Friederich* kunde paavise hos en række substans-typer, i en enkel empirisk sammenheng med de kemiske valenskræfter, som bevirker sammenknytningen av atomer i molekularkemi, en kjendsgjærning som atter synes at vise det berettigede i at parallelisere molekularkemi og krystalkemi som to sideordnede grene av de kemiske videnskaper.

Det tiltagende kjendtskap til aarsaks-sammenhængen mellem stoffers egenskaper og deres kemiske sammensætning muliggjør i stigende utstrækning behandlingen og løsningen av konstruktiv-kemiske problemer, opgaven at fremstille stoffer med forutbestemte egenskaper. Saadanne opgaver kan stilles og løses baade inden molekular-kemi og inden krystal-kemi. Inden begge grene kan man anvende modell-principet til løsning av konstruktive opgaver.

Skillet mellem molekularkemiens og krystalkemiens anvendelsesomraader er i det enkelte tilfælde givet ved størrelsen av vekselvirkningsenergien mellom de atomer eller atomgrupper, som indgaar i vedkommende stofs system.

Den molekulkemiske og den krystalkemiske gren av kemien viser en række vigtige indbyrdes likhetspunkter, men krystalkemien formaar at trænge betydelig videre frem paa en række arbejdsomraader, som den molekulkemiske betragtningsmaate tiltrods for mange anstrengelser ikke har kunnet underlægge sig. Den hittil brukte molekulkemiske betragtningsmaate svikter fuldstændig, naar man søker at klargjøre saadanne stofgrupperes væsen, som silikaterne eller de intermetalliske faser; her fører krystalkemiske synsmaater til maalet, som det fremgaar især av *W. L. Braggs* arbejder over silikater, *Westgrens* og *Phragmén*s undersøkelser over metal-systemer. Ogsaa inden fibroid-stoffenes kemi synes betragtningsmaater fra krystalkemiens tankekreds, som det viser sig i *H. Mark* og *K. H. Meyers* resultater, at føre væsentlig længere fremover end den klassiske molekulkemi. ja kanske vil de krystalkemiske synsmaater kunne bidrage til en dyper indtrængning i den levende substans kemi.

Professor, Dr. *J. Brønsted*, København:

Nyere Synspunkter for Syre-Base-Funktionen.

Torsdag den 29. August Kl. 10,15 i Rigsdagens Fællessal.

Mødet lededes af Professor, Dr. *Ø. Winge*.

Professor, Dr. *Otto Lous Mohr*, Oslo:

Dødbringende arvefaktorer hos husdyr og mennesker.

Foredraget var bygget paa stoff, som tildels er offentliggjort i følgende tidligere publikationer: 1) *O. L. Mohr*, 1926: Über Letalfaktoren, mit Berücksichtigung ihres Verhaltens bei Haustieren und bei Menschen«. Referat bei der V. Jahresvers. Deutsch. Ges. Vererbungswiss., Hamburg; Zeitschr. Ind. Abst. Vererbl., Bd. XLI, s. 59—109. 2) *O. L. Mohr*, 1929: Letalfaktoren bei Haustieren. Züchtungskunde Bd. 4, s. 105—125. 3) *O. L. Mohr* and *Chr. Wriedt*, 1928. Hairless, a new recessive lethal in cattle. Jour. of Genetics, Vol. XIX, s. 315—336. 4) *Chr. Wriedt* and *O. L. Mohr*, 1928. Amputated, a recessive lethal in cattle; with a discussion on the bearing of lethal factors on

the principles of live stock breeding. Ibid. Vol. XX, s. 187—215.

En del av det i foredraget behandlede stoff vil senere bli offentliggjort i Nordisk Medicinsk Tidsskrift.

Professor, Dr. med. *Oluf Thomsen*, København.

Nye Problemer indenfor Immunitetsforskningen i Forbindelse med de senere Aars Antigenstudier.

Som *Antigener* betegner man som bekendt Stoffer, der indført i en fremmed Organisme (enten artsfremmed eller indenfor Arten gruppe- eller typefremmed) formaar at udløse Dannelse af specifikke Anstistoffer, d. v. s. saadanne Stoffer, der i Reagensglas (*in vitro*) og i Organismen (*in vivo*) forener sig med de tilsvarende Antigener under Fremkomst af en saakaldet Immunreaktion.

Strengt taget er det vel haandfast at tale om Antigener og Antistoffer, da vi kun i meget begrænset Omfang kender den kemiske Struktur af disse saakaldte Stoffer. Efter nogles (særlig *Traube*) Mening er de saakaldte Antistoffer slet ikke materielt isolerbare Substanser, men blot Udtryk for en særlig Tilstandsform af de Kolloider eller kolloidale Opløsninger, hvori Reaktionerne finder Sted.

Under alle Omstændigheder ved vi, at Antistofvirkningen er knyttet til Globulinerne, men de forskellige »Antistoffer«, vi i daglig Tale beskæftiger os med, er aldrig bleven i egentlig Forstand isoleret, vi kender dem kun paa deres Virkninger. Af Virkninger, der skyldes Forening (i Reagensglas) mellem Antigen og Antistof, skal nævnes *Udfældning* (*Præcipitation*, *Agglutination*), *Binding* af den som *Komplement* benævnedes labile Serumfunktion til Komplekset Antigen-Antistof (*Komplementbinding*), *Opspaltning* resp. *Opløsning* af de som Antigen virkende cellulære Elementer under Paavirkning af det specifikke Antistof og *Komplement* (*Cytolyse*, resp. *Bakteriolyse*, *Hæmolyse*, *Hepatolyse*, *Spermatolyse* etc.), *Fremskyndelse* af *Phagocytosen* af korpuskulære Elementer (*Celler* eller *Cellebestanddele*), f. Eks. *Bakterier*, der specifikt har bundet Antistof, hvorved en negativ kemotaktisk Virkning ophæves

eller forandres til positiv Kemotaksis, Neutralisering af giftigt virkende Antigener (Toksiner) ved Dannelse af ugiftige Antigen-Antistofkomplekser og endelig — i den levende Organisme — de som Overfølsomhed (Anafylaksi, Idiopsykrasi) benævnedes Tilstande, der er en Følge af Reaktion mellem visse Antigener og tilhørende Antistof i Legemets Vædsker (Blod og Lymfe) eller i selve de cellulære Elementer, specielt de fine Kars Muskel- og Endothelceller. Her ind under falder ogsaa den mere successivt forløbende Forening mellem Antigen og Antistof, der kan give Anledning til kronisk Kakeksi eller forløbe mer eller mindre symptomløst.

Det vilde vist nok være naivt at mene, at der til hver enkelt Reaktion eller Reaktionsgruppe svarede et særligt Antistof (altsaa et agglutinerende, præcipiterende, komplementbindende, cytolytisk, phagocytosefremmende, neutraliserende etc.). Utvivlsomt er i al Fald flere af de nævnte Reaktionen forskellige Udtryk af den samme Antigen-Antistofforbindelse under varierende Forsøgsbetingelser. Dog skal vi ikke her nærmere drøfte Spørgsmaalet om Forskel resp. Identitet af de forskellige saakaldte Antistoffer.

Den rent praktiske Betydning af Antigen-Antistofreaktionerne er dels den profylaktisk resp. kurativt virkende Neutralisering af giftige Antigener, dels den diagnostiske Betydning af de nævnte Reaktionen Indtræden. Naar Reaktionen — i al Fald i alt væsentligt — er specifikke, kan de benyttes som Kriterier paa samtidig Tilstedeværelse af Antigen og Antistof. Man kan saaledes ved Hjælp af kendte Antigener fastslaa Tilstedeværelse resp. Mangel f. Eks. i Blodvædsken af de korresponderende Antistoffer og deraf drage Slutning om foreliggende eller nylig stedfunden Infektion, der har givet Anledning til Antistoffets Produktion. Paa den anden Side kan man ved Hjælp af sikre, i Laboratoriet fremstillede antistofholdige Antisera identificere Antigener, hvad enten det nu drejer sig om mikrobielle (de forskellige Infektionssygdomme) eller om Stoffer, der har Betydning i den medikoforensiske Praksis, (Blodpletters Proveniens, Forfalskning af Næringsmidler, Simulering af Sygdomme (f. Eks. Æggehvite i Urinen) etc.).

Indtil for faa Aar siden var det den almindelige Opfattelse, at ethvert Antigen maatte være af kolloidal Natur og yderli-

gere være et Proteinstof. Ganske vist har allerede i en Aar-række enkelte Undersøgere (særlig *H. Muck*, *K. Meyer*) med Bestemthed hævdet, at ogsaa Lipoider var Antigener, men noget afgørende Bevis herfor har ikke foreligget. End mindre har man tænkt sig, at Kulhydrater og velkendte kemiske Forbindelser under særlige Omstændigheder kunde optræde med Antigenkarakter — antistofbindende og antistofudløsende — og dog er dette Tilfældet.

Vi kan i Øjeblikket skelne mellem Helantigener og Halvantigener, der med et af *K. Landsteiner* indført Ord ogsaa betegnes som Haptener. Ved Helantigener forstaar vi Stoffer, der er i Stand til saavel at virke antistofudløsende, naar de indføres parenteralt i en fremmed (∴: genotypisk væsentlig afvigende) Organisme, som at binde Antistof under Udløsning af de forskellige, ovenfor omtalte Reaktioner in vitro og in vivo (Anafylaksi).

Helantigener er først og fremmest alle genuine Proteinstoffer som de forekommer i dyriske Vædsker (Blod, Lymfe, Vævsvædske etc.) og Celler, i Planter og Bakteriernes Protoplasma, etc.

Halvantigener eller Haptener er f. Eks. forskellige Lipoider. Kenskabet hertil skriver sig fra det nærmere Studium af det saakaldte »heterogenetiske Antigen« (*Forssman*-Antigen).

I 1911 fandt *J. Forssman*, at man kunde bringe en Kanin til at producere hæmolytisk Antistof (Amboceptor) mod Faareblodlegemer, naar man behandlede Kaninen parenteralt med Injektion af vandig Organsuspension (særlig Nyrer og Lunge) af en Gruppe Dyr, for hvilket Marsvinet kan tjene som Repræsentant, den saakaldte Marsvinegruppe (omfattende foruden Marsvin ogsaa Hest, Kat, Hund, Mus, Due, Høne, Skildpadde, forskellige Fiskearter samt visse Bakteriearter). Saadant Antistof, der alsaas i hvert Fald tilsyneladende var fremkaldt af et inadækvat Antigen, benævnedes heterogenetisk og — om end mindre korrekt — ogsaa Antigenet fik Betegnelsen heterogenetisk Antigen. Fortsatte Undersøgelser viste, at dette heterogenetiske Antigen (eller F. (*Forssman*)-Antigen) forekom spredt rundt i Dyr- og til Dels ogsaa Planteriget uden at følge de Linier, der antages phylogenetisk at forbinde Arterne. Det viste sig, at F-Antigenet er opløse-

ligt i Alkohol (*Sordelli, Sachs & Georgi, Friedberger & Suto, Schiff, Fischer, Wernicke & Pico* m. flere) og kokt o-stabilt, for saa vidt som F-Antistof giver en specifik Reaktion (Udfugning) i alkoholisk Udtræk af F-antigenholdige Organer etc. Derimod er det saaledes, fra Proteinstoffet isolerede, i Alkohol ekstraherede F-Antigen ikke i Stand til at virke antistofudløsende. Det er et Halvantigen eller Hapten. Nu fandt *Landsteiner* (1921) og *Landsteiner & Simms* (1923), at Haptenet kunde kompletteres til Helantigen og saaledes ogsaa virke antistofudløsende, naar det kombineredes med et Protein-stof. Dette Proteinstof kunde være Remanensen fra de med Alkohol ekstraherede F-holdige Organer, men det kunde ogsaa være et ganske fremmed Protein, f. Eks. et artsfremmed Serum (særlig anvendelig fandtes Svineserum). Blandedes altsaa det i Alkohol ekstraherbare F-»Lipoid« med Svineserum, og injiceredes Blandingen paa en Kanin, fremkom typisk F-Antistof (heterogenetisk Faareblodamboceptor).

Lignende Forhold havde tidligere *K. Meyer* vel fundet for »Lipoider« ekstraheret af Bændelorm og af syrefaste Baciller (særlig Tuberkelbaciller), men ingen havde rigtig vurderet disse Forsøg, og Problemet var først bleven klart formuleret ved *Landsteiner's* Analyse af de to Komponenter i F-Antigenet.

Landsteiner's Opfattelse var nærmest den, at det er det som »Aktivator« benyttede Proteinstof, der virker antistoffremkaldende samtidig med at det særlige Specificitetspræg, som Antistoffet faar, betinges af det alkoholopløselige F-Hapten.

Til denne Opfattelse maatte *Landsteiner* naturligt komme ud fra de Erfaringer, som han og hans Medarbejdere allerede længe havde indhøstet i Tilslutning til *Obermayer & E. P. Pick's* Undersøgelser over saakaldte »k e m o s p e c i f i k k e P r o t e i n f o r b i n d e l s e r«. Det havde jo ved disse Undersøgelser vist sig, at man ved at nitrere, jodere eller diazotere Proteinstoffer ganske kunde ændre Specificiteten, saaledes at det med det forandrede Proteinstof frembragte Antistof nu kun reagerede med paa tilsvarende M a a d e ændrede Proteiner, medens den oprindelige Artsspecificitet af Proteinstoffet mer eller mindre gik tabt. Specielt havde *Landsteiner & Lampl* i 1918 fundet, at naar man koblede forskellige Diazoforbindelser med Hesteserumprotein eller Høseprotein og hermed immunise-

rede Kaniner, reagerede det frembragte Antistof med alle Slags Azoproteiner uden Hensyn til Æggehvidekomponenten, medens der ikke eller kun antydningssvis fremkom Reaktion med selve det uforandrede, native Protein (Serum), der var brugt til Fremstilling af den immuniserende Forbindelse. Da man nu ikke nærmere kendte den kemiske Sammensætning af det virksomme F-Hapten og heller ikke besad Metoder til at »koble« det ind i et Æggehvidemolekyle, forsøgte *Landsteiner* som en Slags Nødhjælp simpelt hen at blande de to Komponenter, vel nærmest med den Tanke, at der derved kunde frembringes en eller anden Adsorptionsforbindelse, der kunde have en lignende Virkning som de omtalte »Azoproteiner«.

I Modsætning hertil har *H. Sachs (Heidelberg)* og hans Skole (*A. Klopstock, Selter, Weil, Witebsky, Henning* m. flere), der iøvrigt ganske har bekræftet *Landsteiner's* Fund, ment, at F-Haptenet som saadant har Antigenkarakter ogsaa i Retning af Antistofudløsning, men at denne Egenskab hindres af det til Immunisering anvendte Dyrs Plasma, resp. Proteinstofferne heri, der menes at omhylle og saaledes larvere og uvirksomgøre Haptenets Evne til at irritere Vævene til Antistofproduktion. Præpareres derimod F-Haptenet forinden med et artsfremmed Protein (Serum), hindres derved »Maskeringen«, og den indbragte komplekse Forbindelse virker immuniserende i dobbelt Henseende, idet det artsfremmede Protein virker som en »Schlepper«, der bringer Haptenet uskadt i Berøring med de antistofproducerende Væv. Ganske vist fremkommer ved den nævnte »Kombinationsimmunisering« Antistof baade for det artsfremmede Protein og for F-Haptenet, men disse to Slags Antistof bestaar Side om Side, og Serum kan ved specifik Absorption befries og renses for det ene, saaledes at Immuniserum derefter er »monovalent«, kun indeholder Antistof for den ene af Immuniseringskomponenterne.

Hvorom alting er, betyder den af *Landsteiner* inaugurerede Kombinationsimmunisering et stort Fremskridt i metodologisk Henseende.

Det har vist sig, at en stor Mængde Stoffer i Virkeligheden er i Besiddelse af Haptenkarakter, altsaa formaar at reagere i Reagensglas (og til Dels ogsaa *in vivo* (Anafylaksi)) med tilsvarende Antistof; og ved Kombinationsimmunisering med Protein at producere specifikt Antistof.

At forudgaaende Blanding er af Betydning for Immuniserings-effekten ses af, at Injektion af Hapten og Protein hver for sig (f. Eks. i højre og venstre Øres Vene) er uden Virkning, d. v. s. fører kun til Produktion af Antistof mod Proteinet, men ikke mod Haptenet.

Sachs og Medarbejdere har vist, at F-Haptenet kun repræsenterer et Enkelttilfælde. Andre »Lipoider« forholder sig paa tilsvarende Maade. Saaledes er det lykkedes, ved Kombinationsimmunisering, at frembringe specifikt Antistof for Lecithin og Cholesterin og endvidere for de i forskellige Organer forekommende, saakaldte »ubikvitære Lipoider«. Det sidste synes at aabne Mulighed for en nærmere Forstaaelse af den ved Syfilis og enkelte andre Infektionssygdomme fremkommende Blodforandring, der giver sig Udslag i saakaldet positiv Wassermann-Reaktion. Denne bestaar som bekendt i, at Serum af den Inficerede i Forbindelse med et eller andet »Lipoidetrakt«, f. Eks. alkoholisk Udtræk af Oksehjerte, giver kraftig Komplementbinding. *Sachs* og Medarbejdere har ment eksperimentelt ganske at kunne efterligne den stedfundne Proces.

Ved Kombinationsimmunisering af Kaniner med artsegne alkoholopløselige Lipoider i Forening med artsfremmed Protein (Svineserum) fremkom i de saaledes behandlede Dyrs Blodvædske Antistoffer, der i Reagensglas sammen med Lipoidetrakt (f. Eks. af Oksehjerte) gav Komplementbinding, eller med andre Ord, de immuniserede Kaniner gav efter Behandlingen positiv Wassermannreaktion. *Sachs* mener da, at det der foregaar med den syfilitiske Infektion er følgende: ved Vævets Henfald i de syfilitiske Betændelsesfoci frigøres Lipoider, der derpaa kobles til Æggehvidebestanddele fra Spirochæterne, saaledes at der nu sker en Slags Autoimmunisering ved Hjælp af Lipoid-Spirochæteprotein-Forbindelsen. Muligvis kan ogsaa Lipoiderne tænkes at stamme fra Spirochæterne.

Visse Betæneligheder kan vel rejses mod den af *Sachs* opstillede Tydning, der under alle Omstændigheder ved første Betragtning synes let og utvungent at forklare den hidtil saa gaadefulde Wassermannreaktions Genese. Blandt andet maa det synes noget betænkeligt, at det er Kaniner, der er anvendt, eftersom Kaniner netop ikke sjældent giver positiv Wassermann-Reaktion ogsaa uden Behandling (mulig paa Grund af

Coccidieinfektion). Der synes dog ikke at kunne være Tvivl om, at Styrken af »Reaginer« stiger betydeligt under Immuniseringen, saaledes at man maaske ikke behøver at tillægge den nævnte Betænkelse al for megen Betydning.

Betænkligere er det for saa vidt, at det hidtil ikke er lykkedes eksperimentelt hos (ikke syfilitiske) Mennesker eller Marsvin at frembringe tilsvarende Serumforandringer ved Kombinationsimmunisering (Forsøg af *Martin, Frei & Grünmandel, Hecht & Schubert, Henning* m. fl.). *Sachs* mener dog, at Grunden hertil nærmest er at søge i, at der er Tale om forholdsvis langt mindre intens Immunisering, og at denne er foretaget intramuskulært eller subkutant og ikke intravenøst som hos Kaniner. Ogsaa i Anafylaksiforsøg mener den *Sachs'ske* Skole at have paavist Lipoidantistoffer. Det lykkes — som venteligt — ikke at sensibilisere med ikke kompletterede Lipoider, men til en vis Grad at frembringe anafylaktiske Fænomener (resp. Desensibilisering) ved Reinjektion som Udtryk for Håptenets Evne til at forene sig med allerede dannet Antistof. Hele Forsøgsanordningen er dog her meget kompliceret, og Resultaterne lader sig utvivlsomt tyde paa forskellig Maade.

Medens »Lipoiderne« i dyriske Væv, i al Fald fra Pattedyr, synes nødvendigvis at kræve en aktiverende Proteinkomponent for at virke antistoffremkaldende, synes det som om Lipoider af visse Bakterier (f. Eks. Tuberkelbacciller) ogsaa alene kan frembringe Antistofudløsning. Det bør dog fremhæves, at ogsaa bakterielle Proteinstoffer virker kompletterende, saa at tilfældig Forurening ved ikke sterilt Arbejde, kan føre til alvorlige Fejlslutninger (*Doerr & Hallauer*).

En ganske særlig Betydning har Studiet af Haptenfunktioner haft for Analysen af bakterielle Antigener. Allerede gennem de senere Aars Erfaringer om Eksistens af forskellige Bakterietyper indenfor en given Art (f. Eks. Pneumokok, Meningokok, Gonokok, Streptokok etc.) er det bleven klart, at de fleste pathogene Bakterier er mosaikagtig opbygget med Hensyn til deres antigene Komponenter. Typepræget fremkommer jo ved, at nogle Bakterier indenfor Arten er i Besiddelse af visse Antigener, som de øvrige Bakterier, der falder udenfor Typen, mangler. Paa den anden Side findes ofte visse Antigener fælles for alle Bakterier indenfor Arten, og saaledes forstaar man utvungent, at visse Immunreaktioner er

fælles for samtlige til Arten hørende Bakterier, medens andre er specifikke for Typen. Særlig ved krydsviis Absorption af Immunsera bliver det da muligt at afgøre, om to Bakteriestammer er ensartet sammensat med Hensyn til Antigenmosaik eller med andre Ord, om de tilhører samme Bakterietype eller ikke.

Indtil for kort Tid siden var man tilbøjelig til at mene, at kun Proteinstofferne i Bakterielegerne havde antigene Egenskaber, men i denne Opfattelse er der gennem de sidste Aars Studier sket betydelige Ændringer. Enkelte Forskere har vel allerede for længst hævdet, at ogsaa Lipoider kan udløse Antistofproduktion (særlig *Muck* og *K. Meyer*), men det er først det nærmere Kendskab til Haptenbegrebet, der paa frugtbar Maade har bragt nye Kendsgerninger til Veje.

Som det bedst gennemforskede Objekt maa nævnes *Pneumokokarten*. Siden *Neufeld & Händel's* Undersøgelser (fra 1910) og navnlig efter Fremkomsten af en statelig Række Arbejder fra Rockefeller-Institutet i New York (*Dochez & Gillespie, Dochez, Avery, Cole* m. fl.) ved vi nu, at Arten *streptococcus lanceolatus* eller Pneumokokken overalt paa Jorden optræder i 3 vel karakteriserede Typer, kaldet I, II og III samt med en stor Gruppe, kaldet IV eller X, der udmærker sig ved ikke at være skarpt typepræget og i hvert Fald ikke typepræget som de tre førstnævnte. Hvor Pneumokokinfektion optræder epidemisk, er det saa godt som altid en af Typerne I, II eller III, der er Aarsagen, medens IV-Gruppens Pneumokokker jævnlig træffes som Saprophyter, f. Eks. i Sekretet i Mund, Svælg og Næsesevælgrum hos sunde Personer, af hvilke kun de varigt eller midlertidig særlig resistensløse angribes i egentlig Forstand.

Det har vist sig, at Typepræget ikke skyldes Proteinkomponenter. En Række amerikanske Forskere, blandt hvilke særlig skal nævnes *Dochez, Avery, Heidelberger, Goebel* samt *Zinsser* og Medarbejdere, har overensstemmende fundet, at saavel Typepræget som Virulensen er betinget af en saakaldet »soluble substance«, ogsaa betegnet som *Residual- eller Restantigen*, der i kemisk Henseende nærmest maa karakteriseres som værende af kulhydratagtig Natur, noget forskellig i Sammensætning for hver af de tre velkarakteriserede Typer, medens Proteinfraktionen er fælles for samtlige til Arten

Pneumokok hørende Bakterier og til Dels ogsaa for en Del Streptokokstammer. Den »Overgriben«, man kan finde i forskellige Pneumokok- og Streptokoktypers Forhold til Immunsæra (særlig ved Komplementbindingsreaktion) skyldes altsaa de fælles Delantigener af proteinagtig Karakter.

Antigenmosaikken i Pneumokokker bestaar af et (eventuelt i flere Komponenter deleligt) Helantigen af Proteinatur uden Relation til Typekarakteriseringen og et for hver Type specifikt Hapten af Kulhydratkarakter. Haptenet kan i Reagensglas forbinde sig med sit Antistof, men er, udløst af sin naturlige Forbindelse med Proteinfraktionen, saaledes som den findes i den intakte Pneumokokcelle, ikke i Stand til at frembringe Antistof ved Immunisering. I Modsætning til Aktiveringen af Lipoidhaptener kan det engang isolerede Hapten ikke mere (i al Fald med den hidtil anvendte Teknik) aktiviseres til Helantigen, end ikke naar det kombineres med noget samme Stoffer, som det oprindeligt har været i Forbindelse med i Bakteriecellen. Selv en saa skaansom »Splittelse« som gentagen Frysning og Optøning eller Opløsning i Galde gør for bestandig Haptenet uvirksomt som Antistoffremkalder, medens det meget haardnakket bevarer sin Evne til specifik Antistofbinding *in vitro*. Man kan derfor kun frembringe typespecifikt Antistof ved at immunisere Forsøgsdyret med levende (hvad der dog i Reglen er ugørligt af Hensyn til den indtrædende dødelige Infektion) eller ved moderat Opvarmning dræbte, men iøvrigt intakte Bakterieceller.

Haptenet findes fortrinsvis i Pneumokokkernes Kapsel og Ektoplasma, og Milieubetingelser, der bringer Kapslen til at svinde, berøver da ogsaa samtidig Bakterierne baade Typepræg og Virulens. Saadanne »degraderede« Pneumokokker har bevaret Protein-Helantigenet, og med et ved Hjælp af en avirulent Pneumokok frembragt Immunserum reagerer samtlige Pneumokokker — uanset Typen — ens (Komplementbinding). Den specifikke Agglutination af Typerne I, II og III skyldes Haptenet.

De tre Typers specifikke Haptener karakteriseres iøvrigt paa følgende Maade: Type I. Haptenet er efter al Sandsynlighed af polysaccharidagtig Natur, giver ved Hydrolyse Sukkerarter, der nærmest er Galaktose. Det indeholder noget (c. 5 pCt.) N., der næppe hidrører fra Forurening. Den optiske

Rotation er omtrent + 300, omtrent den samme paa begge Sider af det isoelektriske Punkt, der ligger ved P_H nær 4. Det har Karakter af en stærk Syre og en svag Base. Det reagerer med specifikt Serum til en Fortynding 1 : 6 Millioner.

Type II. Svagt surt, N-frit Polysaccharid. Giver ved Hydrolyse Galaktose. Den specifikke optiske Rotation er c. + 74. Reagerer endnu i Fortynding 1 : 5 Millioner med sit specifikke Serum.

Type III. Stærkt surt, N-frit Polysaccharid. Giver ved Hydrolyse Galaktose samt Glukuronsyre. Drejer det polariserede Lys c. 35 til venstre. Giver Reaktion med specifikt Serum indtil Fortynding 1 : 6 Millioner.

De tre Polysaccharider indeholder ikke S. eller P. og adskiller sig fra Stivelse ved ikke at farves med Jod, de viser paa-faldende Resistens overfor kulhydratspaltende Enzymer.

Hos en anden større Bakterieggruppe, den saakaldte Encapsulatus-Gruppe, for hvilke *Friedländer's* Bacil kan gælde som Repræsentant, har *Heidelberg, Goebel & Avery* ligeledes paavist Forekomst af forskellige Typer og disses Prægning ved tilsvarende »Restantigener« af kulhydratagtig Karakter. Her fandtes iøvrigt den Ejendommelighed, at de specifikke Immunreaktioner var paa det nærmeste ens for en bestemt Type af Encapsulatusbakterierne (kaldet E) og Pneumokok Type II. Denne Overensstemmelse skyldes nu, at begge disse Bakteriarter indeholder paa det nærmeste samme Restantigen. Et tilsyneladende Brud paa Specificiteten finder altsaa sin tilfredsstillende Forklaring derved, at visse af Antigenmosaikkens Komponenter er identiske hos de to Arter. Immunserum fremstillet med Pneumokok II viste sig at reagere (Præcipitation) med det af *Friedländer* E-Stammen isolerede »Restantigen« endnu i Fortynding 1 : 2 Millioner, og tilsvarende reagerede *Friedländer* E-Immunserum med Opløsning af Pneumokok II-Restantigen, derimod naturligvis ikke med Restantigen fra de øvrige Pneumokoktyper. Ogsaa i Beskyttelsesforsøg paa Mus kom det samme Forhold smukt frem: saaledes beskyttede 0,2 cc. Antipneumokok II-Immunserum en Mus mod mindst 1000 dødelige Doser af en virulent *Friedländer*-E-Stamme, og omvendt beskyttede E-Immunserum mod Infektion med Pneumokok II. At Pneumokok II og *Friedländer*-E dog ikke er ensartet opbygget med Hensyn til hele Antigenmo-

saikken fremgik af krydsvis udførte Bindingsforsøg, og det vilde jo ogsaa være højst besynderligt, om Bakterier, tilhørende to forskellige Arter, skulde være ganske ens opbygget med Hensyn til de antigene Komponenter.

For adskillige andre Bakteriearter findes ligeledes fra de sidste Aar meget interessante Analyser af Antigensammensætningen. Her skal kun nævnes *Furth & Landsteiner's* Undersøgelser over Tyfus-Paratyfusgruppen. Af Tyfusbaciller lykkedes det at ekstrahere to forskellige Antigener, der nærmest var af proteinagtig Karakter (indeholder 16—17 pCt. N., destrueres ved peptisk og tryptisk Fordøjelse, men er opløselige i 75 pCt. Alkohol). De benævnes P_1 og P_2 . Endvidere fremstilledes et »Restantigen«, et Kulhydrat med Haptenkarakter, kaldet C. P_1 -Antigenet viste sig fælles for hele Tyfus-Paratyfus-Coligruppen, medens P_2 kun var fælles for Tyfus- og Paratyfus B-Baciller, men ikke for Gärtnerbaciller. C-Substansen (Hapten) var strengt specifik for hver Art, men viste dog kraftig Overgriben mellem Tyfus- og Gärtnerbaciller. Det fremgaar altsaa heraf, at den gammelkendte Medreaktion (f. Eks. Agglutination) mellem Tyfus- og Paratyfusbaciller skyldes en helt anden Substans end den, der forårsager Medreaktion mellem Tyfus- og Gärtnerbaciller. Ogsaa disse Undersøgelser illustrerer jo meget slaaende, at alle saakaldte Brud paa Immunreaktionernes Specificitet kun er tilsyneladende, idet det er samme Substans, der som Komponent i forskellige Bakteriearter er Skyld i Reaktionen.

Adskillige andre Resultater af den nærmere Analyse af Bakteriernes Antigenmosaik er bleven kendt gennem de sidste Aars Undersøgelser, men Tiden tillader ikke en mere detailleret Udredning heraf.

Endnu skal blot omtales et Felt, hvor Kendskabet til Haptenfunktionerne har været af Betydning, nemlig for Studiet og den nærmere Forstaaelse af den Gruppe Fænomener, der karakteriseres af Betegnelsen *Idiosynkrasi*. Herved forstaar man en under naturlige Livsbetingelser optrædende abnorm Tilstand af forøget eller kvalitativt forandret Reaktivitet, der efter Indtryk af eller Berøring med bestemte Stoffer giver sig til Kende ved særlige, fra Normen afvigende (sygelige) Symptomer. Den kliniske Type af de udløste Forstyrrelser er fuldstændig uafhængige af den kemiske Bygning og af den

fysiologiske Virkemaade af de virksomme Substanser, er derimod betinget af Individets — antagelig for en Del af arvelige, konstitutionelle Momenter bestemte — særegne Reaktivitet. Som kliniske Symptomkomplekser skal fremhæves: den bronchiale Form (idiosynkrasisk Astma), den Konjunktival- og Næseslimhinden irriterende Form, den gastro-intestinale Form, Hudreaktionen (særlig Urticaria og angioneurotisk Ødem) og endelig det universelle Chok. Iøvrigt kan de enkelte Former optræde mer eller mindre kombineret.

Historisk er Idiosynkrasien nær forbundet med Anafylaksien, der ved *Ch. Richet's* Undersøgelser fra Begyndelsen af indeværende Aarhundrede og de dertil knyttede eksperimentelle og analytiske Arbejder nu af alle opfattes som Udtryk for Antigen-Antistofreaktioner in vivo. Vanskeligheden ved at gøre den samme Betragtningmaade gældende for de forskellige Former af Idiosynkrasi laa først og fremmest i det fremmedartede ved at betragte mange af de ved Idiosynkrasien virksomme Substanser som Antigener. Heri har imidlertid det nærmere Kendskab til Haptenfunktionerne fremkaldt en væsentlig Ændring.

Blandt Nordamerika's hvide Befolkning kan Antallet af Idiosynkrasikere regnes til c. 7 pCt. (*Cooke & van der Veer*), hvoraf Halvdelen falder paa Astma og »Høfeber«. I Holland skal efter *Storm van Leeuwen* c. 8 pCt. af Indbyggerne lide af Astma, i Schweiz forekommer efter *R. Rehsteiner's* Angivelse derimod knap 1 pCt. af »Høfeber« lidende Personer.

Man har diskuteret meget om, hvorvidt de forskellige Former af Idiosynkrasi er »erhvervede« eller »arvede«. Efter alt at dømme foreligger der her, som saa ofte, en Samvirken af et ydre, udefra kommende Moment og et endogent, paa genotypisk Grundlag baseret, der giver sig Udtryk i den større eller mindre Disposition.

Som eksogene Faktorer spiller en stor Række, til Dels meget forskellige, Stoffer en Rolle. Saaledes træffes Idiosynkrasi for Mel hos Møllere, Bagere, Foderhandlere etc., for Ipecacuanapulver hos Apotekere, for Ursol hos Skindfarvere, for Nikkel hos Arbejdere i Forniklingsanstalter, for Kinin hos Arbejdere i Kininfabrikker, for Asparges hos Konservesarbejdere, for Haar hos Barberer, Pelshandlere, Dyrepassere etc.,

for Hestenserum hos Personer beskæftiget med Serumfremstilling etc. Endvidere har man talrige Eksempler paa, at Mennesker efter længere Tids Brug af forskellige Medikamenter (Arsenik, Kviksølv, Veronal, Aspirin, Antipyrin, Luminal, Pyramidon etc.) før eller senere viser sig idiosynkrasiske. Særlig har man (*W. Lesigang*) fremhævet I. overfor »Nirvanol« (Phenylæthylhydantoin), hvor I. (Eksantem, Feber) træffes hos indtil 65 pCt. af Personer (Børn), der i længere Tid har faaet Midlet.

Ogsaa ved I. overfor forskellige i Luften svævende Substanser (Pollen, »Husstøv«, »Sengestøv« etc.) synes Sensibilisering utvivlsomt at spille en Rolle, da den abnorme Tilstand som Regel ikke optræder hos smaa Børn og tiltager baade i Hyppighed og i Styrke med Alderen.

At »Konstitutionen«, d. v. s. i første Linie Arveanlæggene, ogsaa spiller en Rolle fremgaar tydeligt af, at Hovedparten af de udsatte Individider dog aldrig faar I., idet det dog maa erkendes, at der i saa Henseende er ret stor Forskel for de forskellige Stoffers Vedkommende.

I samme Retning viser de foreliggende Eksperimenter. Man kan saaledes med Præparater fremstillet af en bestemt Primulaart (pr. *obconica*) sensibilisere ethvert Menneske, men som almindelig bekendt er nogle saa disponerede, at de allerede ved den blotte Berøring af Planten faar en akut Hudbetændelse (saakaldet Primulaeksem) enten ved første Gangs Kontakt eller efter nogen Tids Forløb.

Saavel ved Anafylaksi som ved Idiosynkrasi maa det antages, at den glatte Muskulatur i de forskellige Organer (Bronchier, Kar, Mave, Tarm, Livmoder, Blære etc.) samt Kapillærernes Endothel fortrinsvis er Stedet, hvor Reaktionen finder Sted.

Gennem de senere Aars Undersøgelser maa det nu betragtes som godtgjort, at man passivt med Plasma (Serum) af idiosynkrasiske Individider kan overføre et »Reagin«, der danner Basis for den med det senere indførte Stof indtrædende Reaktion (fra Skandinavien skal her særlig nævnes Undersøgelser af *de Besche* (Oslo) og *Baagøe* (København)).

Efter alt at dømme maa det nu være tilladt at erstatte den mere neutrale Betegnelse »Reaginer« med Ordet Antistoffer, hvorved vi faar Idiosynkrasien anbragt ikke som sidestillet

Anafylaksien men som en Form af Anafylaksi. Af stor Betydning er i saa Henseende, at det er lykkedes at paavise passiv Overførbarhed*) ikke blot ved en stor Del Idiosynkrasier overfor Stoffer af mer eller mindre sikker Proteinkarakter (Pollen, Mælk, Æg, fremmede Sera, Kød, Fisk, forskellige Dyrehaar og Fjer, Plantefrø, Skimmelsvampe, Substanser af Indvoldsorm o. s. v.), men ogsaa ved I. overfor Arsenik, Veramon, Pyramidon, Kviksølv, Wismut m. m.

Vi maa da have Ret til at anse det for sandsynligt, at I. beror paa en ægte Sensibilisering, d. v. s. en Antistofproduktion resp. Evne til hurtigt at mobilisere Antistofdannelsen. At her ved de som Proteiner karakteriserede Stoffer optræder som Helantigener kan næppe undre — denne Gruppe af Stoffer spiller vel utvivlsomt under alle Omstændigheder den største Rolle — men hertil kommer nu kemiske vel kendte Stoffer som Jod og Jodforbindelser, Arsenik, Formaldehyd, Ursol, Pyramidon, Antipyrin, Phenacetin, Kinin etc. Efter alt hvad vi nu ved, er under visse Omstændigheder saadanne Stoffer — som Haptener — i Stand til at indgaa Forbindelse, reagere med færdigdannet Antistof, og Udtryk for denne Reaktion in vivo er de idiosynkrasiske Symptomer. Vanskeligere er det tilfredsstillende at forklare Antistofdannelsen, da Haptener jo netop ikke selvstændig kan udløse Antistofproduktion. Her er der da Mulighed for, at Antistoffer hos enkelte, særlig »disponerede«, Individier kan dannes »spontant« i Lighed f. Eks. med Isoantistoffer, der fremkommer udelukkende foraarsaget af en bestemt Genotype, og at de iøvrigt fremkommer, naar Organismen udsættes for Paavirkning af Haptener, der enten i Udgangsmaterialet er koblet til Proteiner eller som har Mulighed for at aktiveres af Organismens egne Proteinstoffer, idet der herved fremkommer en Forbindelse med en »ny Kemospecificitet« i Analogi med kendte Eksperimenter, hvorved Organismens eget Protein (i Serum f. Eks.) mister sin oprindelige Specificitet og erhverver en ny, præget af den kemiske Forbindelse, der kobles til Proteinet.

Her maa ogsaa nævnes eksperimentelle Forsøg af *Klop-*

*) Det maa her fremhæves, at Serum af en Patient f. Eks. med idiosynkrasisk Astma ikke overfører Tilbøjelighed for Astma, men — ved intrakutan Indbringelse — sensibiliserer Huden lokalt, saaledes at det præparerede Sted reagerer paa Antigentilførsel med Urticariaudbrud.

stock & Selter, hvem det synes at være lykkedes at sensibilisere Marsvin med diazoteret Atoxyl. Selv om der da vedvarende bestaar en vis Forskel mellem Idiosynkrasi og den klassiske Anafylaksi, er det utvivlsomt baade teoretisk og praktisk af Værdi at kunne betragte Fænomenerne under ensartet Synsvinkel.

Det har været Hensigten i denne, ifølge Sages Natur noget summariske Fremstilling at give en Oversigt over det i de senere Aar vundne Kendskab til Antigenfunktioner. Af særlig Værdi er det da, at der synes at være aabnet Muligheder for at faa »oversat« en Del af de immunologiske og serologiske Formler og Udtryk, vi hidtil har arbejdet med, i Kemiens og Fysikkens Sprog og saaledes bringe dem ind under en bredere naturvidenskabelig Bearbejdelse.

Sektionsmøder.

Under Mødet afholdtes ialt 136 Foredrag i Sektionerne, saaledes som det fremgaar af Mødets Program Side 46—57. Adskilligt flere var oprindeligt anmeldt, men blev efterhaanden trukket tilbage.

Sektionsforedragene var henført til følgende Sektioner, hvis Mødesteder nedenfor findes angivet.

1a. *Fysik, Astronomi:*

Mødested: Universitetets Institut for teoretisk Fysik, Blegdamsvej 15.

1b. *Geofysik:*

Mødested: Universitetets fysiologiske Institut, Juliane Maries Vej 30.

2. *Kemi:*

Mødested: Universitetets kemiske Laboratorium, Øster Voldgade 5.

3. *Geografi og Etnografi:*

Mødested: Universitetets geografiske Laboratorium, Studiegaarden, Studiestræde 6.

4. *Geologi, Mineralogi og Palæontologi:*

Mødested: Universitetets mineralogiske Museum, Øster Voldgade 7.

5. *Botanik:*

Mødested: Universitetets botaniske Laboratorium, Gothersgade 140.

6. *Zoologi:*

Mødested: Universitetets zoologiske Auditorium, Krystalgade 27.

7. *Arvelighedsforskning og Racehygiejne:*

Mødested: Universitetets Anneks, Studiestræde 6, Auditorium B.

8. *Fysiologi, Anatomi og Bakteriologi:*

Mødested: Universitetets Institut for almindelig Patologi, Juliane Maries Vej 22.

Sektion 1 a. Fysik og Astronomi.

Sektionsbestyrelse:

Dansk Formand: Professor, Dr. Niels Bohr.
 Finsk — : Professor, Dr. Hj. Tallqvist.
 Norsk — : Professor, Dr. L. Vegard.
 Svensk — : Professor C. Benedicks.

Dansk Sekretær: Docent, Dr. Sv. Werner.
 Finsk — : Dr. J. Keränen.
 Norsk — : Docent O. Devik.
 Svensk — : Professor, Dr. B. Lindblad.

Forhandlingsledere:

Mandag d. 26. August: Professor, Dr. Niels Bohr.
 Tirsdag d. 27. — : Professor C. Benedicks.
 Torsdag d. 29. — : Professor, Dr. L. Vegard.
 Fredag d. 30. — : Professor, Dr. Hj. Tallqvist.
 Lørdag d. 31. — : Professor, Dr. B. Lindblad.

Sektion 1 b. Geofysik.

Sektionsbestyrelse:

Dansk Formand: Professor, Dr. Martin Knudsen.
 Finsk — : Professor Osc. V. Johansson.
 Norsk — : Professor Carl Störmer.
 Svensk — : Professor, Dr. W. V. Ekman.

Dansk Sekretær: Docent, Dr. J. P. Jacobsen.
 Finsk — : Assistent, Fil. mag. Risto Jurva.
 Norsk — : Dr. phil. H. Solberg.
 Svensk — : Fil. Dr. Gustaf S. Ljungdahl.

Forhandlingsledere:

Mandag d. 26. August: Professor, Dr. Martin Knudsen.
 Tirsdag d. 27. — : Professor Osc. V. Johansson.
 Torsdag d. 29. — : Professor, Dr. W. V. Ekman.
 Fredag d. 30. — : Professor Carl Störmer.
 Lørdag d. 31. — : Professor, Dr. Martin Knudsen.

Sektion 2. Kemi.

Sektionsbestyrelse:

Dansk Formand: Professor, Dr. E. Biilmann.
 Finsk — : Professor Ossian Aschan.
 Norsk — : Professor, Dr. S. Schmidt-Nielsen.
 Svensk — : Professor, Dr. P. Klason.

Dansk Sekretær: Lektor, Dr. J. A. Christiansen.
 Finsk — : Docent, Dr. E. S. Tomula.
 Norsk — : Amanuensis, Dr. Milda Prytz.
 Svensk — : Professor, Dr. E. Ohlsson.

Forhandlingsledere:

Mandag d. 26. August: Professor, Dr. E. Biilmann.
 Tirsdag d. 27. — : Professor, Dr. S. Schmidt-Nielsen.
 Torsdag d. 29. — : Professor Ossian Aschan.
 Fredag d. 30. — : Professor, Dr. P. Klason.
 Lørdag d. 31. — : Professor G. Komppa.

Sektion 3. Geografi og Ethnografi.

Sektionsbestyrelse:

Dansk Formand: Professor, Dr. Martin Vahl.
 Finsk — : Professor J. G. Granö.
 Norsk — : Professor H. U. Sverdrup.
 Svensk — : Professor emer. Axel Hamberg.

Dansk Sekretær: Professor, Dr. Gudmund Hatt.
 Finsk — : Fil. Dr. Henrik Renqvist.
 Norsk — : Dr. phil. Gunnar Holmsen.
 Svensk — : Ingen.

Forhandlingsledere:

Mandag d. 26. August: Professor Axel Hamberg.
 Onsdag d. 28. — : Professor H. U. Sverdrup.
 Fredag d. 30. — : Professor J. G. Granö under de tre
 første Foredrag, derefter Professor, Dr. Martin Vahl.

Sektion 4. Geologi, Mineralogi og Palæontologi.

Sektionsbestyrelse:

Dansk Formand: Professor O. B. Bøggild.
 Finsk — : Ingen.
 Islandsk — : Adjunkt Gudm. G. Barðarson.
 Norsk — : Professor, Dr. C. Fred. Kolderup.
 Svensk — : Professor, Dr. Karl Grönwall.

Dansk Sekretær: Dr. phil. H. Ødum.
 Finsk — : Professor M. Sauramo.
 Islandsk — : Ingen.
 Norsk — : Dr. phil. Gunnar Holmsen.
 Svensk — : Docent, Dr. Sven Holgersson.

Forhandlingsledere:

Mandag d. 26. August: Professor, Dr. C. Fr. Kolderup.
 Torsdag d. 29. — : Professor O. B. Bøggild.
 Fredag d. 30. — : Professor, Dr. Karl Grönwall.

Sektion 5. Botanik.

Sektionsbestyrelse:

Dansk Formand: Professor, Dr. L. Kolderup Rosenvinge.
 Finsk — : Ingen.
 Norsk — : Professor Jens Holmboe.
 Svensk — : Professor, Dr. Jakob Eriksson.

Dansk Sekretær: Dr. phil. C. A. Jørgensen.
 Finsk — : Docent, Dr. Carl Cedercreutz.
 Norsk — : Konservator Johannes Lid.
 Svensk — : Docent, Dr. K. V. Ossian Dahlgren.

Forhandlingsledere:

Mandag d. 26. August: Professor, Dr. L. Kolderup Rosenvinge.
 Tirsdag d. 27. — : Professor, Dr. Jakob Eriksson.
 Torsdag d. 29. — : Professor Jens Holmboe.

Sektion 6. Zoologi.

Sektionsbestyrelse:

Dansk Formand: Professor, Dr. J. E. V. Boas.
 Finsk — : Professor Gunnar Ekman.
 Islandsk — : Mag. scient. Palmi Hanneson.
 Norsk — : Professor, Dr. A. Brinkman.
 Svensk — : Professor, Dr. Einar Lönnberg.

Dansk Sekretær: Mag. scient. P. Bovien.
 Finsk — : Fil. Mag. Håkan Lindberg.
 Islandsk — : Mag. scient. Palmi Hanneson.
 Norsk — : Docent Fridthjof Ökland.
 Svensk — : Fil. Lic. Gunnar Gustafson.

Forhandlingsledere:

Mandag d. 26. August: Professor, Dr. J. E. V. Boas.
 Tirsdag d. 27. — : Professor, Dr. Einar Lönnberg.
 Onsdag d. 28. — : Professor, Dr. A. Brinkman.
 Torsdag d. 29. — : Professor Gunnar Ekman.
 Fredag d. 30. — : Mag. scient. Palmi Hanneson.

Inden Mødet sluttedes foreslog Professor, Dr. *H. Wallengren*, at de nordiske Biologer burde mødes med passende Mellemrum udenfor de egentlige Naturforsker møder. Hertil sluttede sig Professor, Dr. *A. Brinkman*, der fandt, at Naturforsker møderne krævede et for stort Apparat. Professor, Dr. *E. Lönnberg* foreslog, at der valgtes nogle Personer blandt hvert Lands Zoologer for at indlede Forhandlinger med de andre Faggrupper indenfor Biologien. Professor, Dr. *Ad. S. Jensen* mente, at saadanne Møder maatte kunne ordnes mere praktisk, saaledes at beslægtede Emner behandledes samlet, saa at man ikke blev forhindret i at høre Foredrag i andre Sektioner, saaledes som Tilfældet nødvendigvis maatte være paa Naturforsker møderne.

Forsamlingen valgte følgende Repræsentanter for de forskellige Lande:

Danmark:

Professor, Dr. Ad. S. Jensen.
 Professor, Dr. M. Thomsen.
 Dr. phil. R. G. Späreck.

Finland:

Professor Gunnar Ekman.
 Professor E. R. Reuter.
 Fil. mag. Håkan Lindberg.

Island:

Mag. scient. Palmi Hanneson.

Norge:

Professor, Dr. A. Brinkman.
 Professor, Dr. K. Bonnevie.
 Professor, Dr. O. L. Mohr.

Sverige:

Professor, Dr. Wallengren.
 Professor, Dr. E. Lönnberg.
 Professor, Dr. L. A. Jägerskiöld.

*Sektion 7. Arvelighedsforskning og Racehygiejne.***Sektionsbestyrelse:**

Dansk Formand: Professor, Dr. Oluf Thomsen.
 Finsk — : Ingen.
 Norsk — : Professor, Dr. Kristine Bonnevie.
 Svensk — : Ingen.

Dansk Sekretær: Dr. phil. Jens Clausen.

Finsk — : Ingen.
 Norsk — : Universitetsstipendiat Gunnar Hiorth.
 Svensk — : Ingen.

Forhandlingsledere:

Onsdag d. 28. August: Professor, Dr. Oluf Thomsen.
 Under det sidste Onsdags-Foredrag, der var fælles for
 Arvelighedssektionen og den zoologiske Sektion, funge-
 rede Professor, Dr. A. Brinkman som Forhandlingsleder.
 Torsdag d. 29. August: Professor, Dr. Oluf Thomsen.
 Fredag d. 30. — : Professor, Dr. Kristine Bonnevie.

Sektion 8. Fysiologi, Anatomi og Bakteriologi.

Sektionsbestyrelse:

Dansk	Formand:	Professor, Dr. Richard Ege.
Finsk	—	: Dr. A. Virtanen.
Norsk	—	: Professor, Dr. O. L. Mohr.
Svensk	—	: Professor, Dr. Ivar Broman.
Dansk	Sekretær:	Dr. med. Tage Kemp.
Finsk	—	: Fil. mag. H. Karström.
Norsk	—	: Docent Alf. Traaen.
Svensk	—	: Med. Lic. Jacob Möllerström.

Mandag d. 26., Tirsdag d. 27., Onsdag d. 28., Torsdag d. 29.
og Fredag d. 30. August, Forhandlingsleder: Professor, Dr.
Richard Ege.

Titlerne paa de i Sektionerne holdte Foredrag fremgaar af
Sektionsprogrammet Side 46 til 58.

Referater af de ved Sektionsmøderne holdte Foredrag samt
af de dertil knyttede Diskussioner findes, for saa vidt saadanne
foreligger, anført i Mødeberetningens sidste Afsnit, i hvilket
Foredragene er ordnede alfabetisk efter Foredragsholdernes
Navne.

Afslutningsmødet paa Københavns Raadhus

Lørdag d. 31. August Kl. 19,00.

Formanden, Professor, Dr. *S. P. L. Sørensen* aabnede Mødet og udtalte derefter i følgende Ord en varm Tak til alle, der havde bidraget til Mødets smukke og værdige Forløb:

Mine Damer og Herrer!

Paa Bestyrelsens og Organisationernes Vegne tillader jeg mig at byde Dem alle Velkommen til dette vort Afslutningsmøde her i København.

Det er en Række indholdsrige Dage, vi nu har tilbragt sammen, rige paa Arbejde og rige paa Fest, det er vort inderligste Ønske, at de ogsaa maa have været rige paa Udbytte. Derom er det vel for tidligt at tale allerede nu, og i hvert Fald tilkommer det ikke mig at fælde nogen Dom om Mødets Forløb. Derimod tilfalder det mig som en kær Pligt at give Udtryk for vore taknemmelige Følelser overfor alle de mange Personer og Institutioner, der paa den ene eller den anden Maade har bidraget til Mødets lykkelige Gennemførelse.

Hos Regering og Rigsdag har vi mødt en varm Anerkendelse af Naturforskerødernes Betydning og en forstaaende Beredvillighed til at yde denne Sag en værdifuld Støtte, der har været os til megen Hjælp og for hvilken vi beder de bevilgende Myndigheder modtage vor bedste Tak.

En ikke mindre varm og oprigtig Tak skylder vi en Række industrielle Virksomheder og Privatpersoner, som i levende Forstaaelse af Naturvidenskabens Fortjenester og af dens Betydning for Erhvervslevet har støttet os med betydelige Midler.

Ligeledes bringer vi en varm Tak til de mange Institutioner, der har givet os Husly under Mødet: Rigsdagen, Universitetet og mange af Universitetsinstitutterne og først og sidst Kø-

benhavns Kommunalbestyrelse. Vi skylder Hr. Overpræsidenten og Byen Københavns Styrelse en hjertelig Tak ikke blot for den Modtagelse, De har beredt os i Aften, men ogsaa for al Velvilje under Mødet og først og fremmest for den store Gæstfrihed, som finder sit Udtryk deri, at saavel Mødets Velkomsthilsen som dets Afskedsord lyder indenfor denne smukke Bygnings Mure.

Til Ledelsen af og Deltagerne i det nordiske Ingeniørmøde vil vi gerne udtale vor bedste Tak for godt Samarbejde under vore fælles Bestræbelser for paa den smukkeste og værdigste Maade at festligholde den polytekniske Lærestalts 100-Aars Jubilæum og overfor Lærestalten vil vi gerne give Udtryk for vor Glæde og Taknemlighed over, at alle Naturforsker-mødets Deltagere har faaet Lejlighed til at overvære den stemningsfulde Højtidelighed i Forum, der vil blive et uforglemmeligt Minde for os alle.

Vi takker alle, og først og fremmest vore Kolleger fra Brødrelandene, som ved Foredrag eller ved Indlæg i Diskussionerne paa vore Fællesmøder eller Sektionsmøder har bidraget til at give vore Sammenkomster et rigt og fyldigt Indhold.

Vi takker de mange Institutioner og Virksomheder, som gæstfrit har aabnet Portene for vore Ekskursioner og ikke mindre takker vi alle dem, som sammen med Damekomiteen har beredt vore Damer en Række interessante og fornøjelige Museumsbesøg og Udflugter.

En varm Tak bringer vi Pressen, som paa en udmærket forstaaende Maade har henledt Offentlighedens Opmærksomhed paa den Del af Naturforsker-mødets Arbejde, der særlig har Bud til naturvidenskabeligt interesserede Kredse udenfor Mødets egentlige Rammer.

Og sidst men ikke mindst takker vi alle de mange, der med den største Omhu og Taalmodighed har forestaaet og udført det daglige Arbejde ved Mødets Planlæggelse og Gennemførelse. Blandt disse mange maa jeg have Lov til særlig at nævne to, Direktør *Chr. H. Olesen*, der har været os en trofast og kyndig Støtte som Mødets Kasserer, og Professor *Øjvind Winge*, Mødets Generalsekretær, der med fremragende Dygtighed og med en aldrig svigtende Interesse har formaaet at tilrettelægge et udmærket Grundlag for Mødets heldige Forløb.

Formanden gav derefter følgende Meddelelser:

1) Fra Deres Majestæter, Kongen af Danmark og Island, Kongen af Norge og Kongen af Sverige og fra Republiken Finlands Præsident har Mødets Bestyrelse som Svar paa de ved Festligheden i Forum i Gaar afsendte telegrafiske Hilsner modtaget Telegrammer, der giver Udtryk for Deres Majestæters og Hr. Præsidentens gode Ønsker for Mødets heldige Forløb.

2) Endvidere er der indløbet Telegrammer, der dels bringer Jubilæumshilsner til Den polytekniske Læreanstalt, dels udtaler gode Ønsker for Naturforsker mødet, fra

- a) Professor Ellen Gleditsch, Oslo,
- b) Professor John Sebelien, Oslo, og
- c) forhenværende Undervisningsminister Jacob Appel og Frue, Askov.

3) Fra den zoologiske Sektion har Bestyrelsen modtaget følgende i et Sektionsmøde enstemmig vedtagne Beslutning:

»Den zoologiske Sektion ved det 18. skandinaviske Naturforsker møde, samlet i København d. 26.—31. August 1929, tillader sig i Betragtning af den Fare, som truer Moskusoksens Eksistens paa Østgrønland, ærbødigst at henstille til henholdsvis den danske og den norske Regering at tage under Overvejelse, hvorvidt ikke Øjeblikket nu skulde være inde til gennem Regulering af Retten til Jagt og Fangst at sikre Moskusoksen mod Udryddelse. Den repræsenterer i Virkeligheden en af Nutidens interessanteste Pattedyrarter, og den forekommer i vor Tid overhovedet ikke uden for det nordøstlige Grønland samt i en noget afvigende Form i visse Dele af det nordøstlige Canada.

Som Støtte for denne vor Henstilling tillader vi os at henvise til det som trykt Bilag vedlagte Foredrag af Professor *Ad. S. Jensen*, holdt i den zoologiske Sektion d. 27. August; han redegør her for Moskusoksens Forhold paa Grønland og for den Fare for dens Eksistens, som følger af den øgede Bebyggelse og de nye Fangstmetoder. Professor *Jensen* henleder ogsaa udtrykkelig Opmærksomheden paa Art. 3 i Traktaten

mellem Danmark og Norge af 9. Juli 1924, som i foreliggende Tilfælde antages at kunne komme i Betragtning.

Ovenstaaende Henstilling sker efter enstemmig Beslutning i et talrigt besøgt Møde af Nordens Zoologer.

København, d. 29. August 1929.◀

Beslutningen er underskrevet med følgende Navne:

Professor, Dr. phil. J. E. V. Boas, København,
Professor, Dr. Kristine Bonnevie, Oslo,
Mag. scient. Prosper Bovien, København,
Professor, Dr. August Brinkman, Bergen,
Professor Gunnar Ekman, Helsingfors,
Fil. Lic. Gunnar Gustafson, Sverige,
Mag. scient. Palmi Hanneson, Island,
Professor, Dr. phil. Ad. S. Jensen, København,
Fil. mag. Håkan Lindberg, Helsingfors,
Professor, Fil. Dr. Einar Lönnberg, Stockholm,
Professor, Dr. phil. C. Wesenberg-Lund, Hillerød,
Docent Fridthjof Ökland, Oslo.

Formanden udtalte hertil:

Idet jeg paa Bestyrelsens Vegne takker for Oversendelsen af denne Beslutning, der giver Udtryk for Sektionens varme Interesse for et meget vigtigt Fredningsspørgsmaal, skal jeg kun tilføje, at Sagen skal blive behandlet paa Bestyrelsens første Møde.

Professor, Dr. *G. Komppa*, Helsingfors, udtalte:

Hr. President, mina damer och herrar: Å de finska naturforskarenas vägnar ber jag att få framföra vår djupt kända tacksamhet för den storartade gästfriheten och vänligheten som visats oss, såväl officiellt som enskildt, under vår vistelse här i Eder vackra huvudstad. Med djupa intryck och med härliga minnen återvända vi oss till våra hem, endast rädda för att vi aldrig kunna vädergälla det, som kommit oss här till del. Haven tack för allt och alla!

Mag. scient. *Palmi Hanneson*, Akureyri, udtalte:

Herr Præsident, højtærede Forsamling!

Paa de islandske Deltageres Vegne vil jeg tillade mig at takke vore ærede Værter, de danske Naturforskere.

Vi er kommet langvejs fra, for at deltage i dette Møde. — Vi er kommet med store Forventninger. — Vi vender tilbage med lykkelige Erindringer og alle vore Forventninger overtrufne.

Takken herfor skylder vi først og fremmest vore Indbydere, som med aldrig svigtende Takt og Elskværdighed har forstaaet at gøre disse smukke Dage i København til en Fest, — — en Begivenhed indenfor nordisk Naturforskning.

Herr Præsident, behag at modtage mine Landsmænd og min hjærteligste Tak.

— — —

Island omtales tit som Sagaøen. — — Og det er Sagaens den nordiske Sagas Land, hvor Folkets skabende Kraft har pustet Livets Aand i Stammens kampefulde Historie. Men — Island er ogsaa, og ikke mindre, Vulkanlandet og Jøkeløen. hvor Naturens skabende Kræfter udkæmper deres storladne, evindelige Kamp. Der venter mægtige Opgaver paa deres Løsning. Opgaver, som vil have stor Betydning for hele Verdens Naturforskning.

Og de vil engang blive løst. — — —

Det er mig en Glæde at mindes her det Samarbejde, som i lange Tider har fundet Sted mellem danske og islandske Naturforskere. Det er mig en Glæde, fordi jeg ved, at det er foregaaet under den smukkeste Form for mellemfolkeligt Samarbejde, gensidigt Venskab og Forstaaelse. Danske Forskere har paa Island udført et Arbejde, som Island vil skatte og huske — — — Og Island husker godt. — —

Skandinaviske Naturforskere, nordiske Brødre!

Jeg takker Dem alle for de Dage, vi har tilbragt her sammen. Jeg haaber, at den Venskabets Aand, som har behersket dette Møde, vil føre til et nærmere Samarbejde mellem Nordens Naturforskere. Og jeg vil slutte med min Hyldest til nordisk Naturforskning: *vivat, crescat, floreat!*

Professor *C. Störmer*, Oslo, udtalte:

Ærede forsamling!

Vi norske deltagere i Naturforsker mødet har faat et overvældende indtryk av den store gjæstfrihet som har strømmet os imøte her i Kjøbenhavn, en gjæstfrihet som naar vi tænker paa gaarsdagens fest i Forum jo maa betegnes som likefrem kolossal.

Dog det som griper os mest er den umiddelbarhet og hjertelighet som vi overalt har møtt!

Vi norske bringer vore danske verter vor hjerteligste tak for disse uforglemmelige dage. Men vi takker ikke bare for gjæstfriheten, men ogsaa for mere. Vi takker for det hyggelige samvær, for de interessante foredrag og for alt det vi har lært ved at snakke med fagfæller om det som interesserer os; især for de unge videnskapsmænd ligger her tyngdepunktet av naturforsker møtenes betydning. De faar nye ideer, faar se de gamle under nye synspunkter og stifter bekjendtskaper av største betydning for deres fremtidige videnskapelige udvikling.

Under vort ophold her har vi faat et levende indtryk av de udmerkede kaar videnskapen har i dette land: Dere har institutionene, miljøet og mændene; jeg behøver bare at nævne et navn som *Niels Bohr*!

Jeg tror ikke vi kan tolke vor tak bedre end at ønske en rik fremtid for dansk videnskap; maatte den fremdeles faa gode arbejdsvilkaar og fremragende utøvere til gavn for landet og til hæder for dets stilling blandt nationene!

Professor *Chr. Barthel*, Experimentalfältet, udtalte:

När jag nu har den äran att framföra de svenska deltagarnas i det 18:de Skandinaviska Naturforskaremötet tacksamhet till våra danska värdar och kolleger, så vill jag först framhålla att vi alla, när vi samlades här i Köpenhamn, i förväg voro förvissade om att detta möte skulle komma att giva oss en rik behållning såväl ur vetenskaplig som ur sällskaplig synpunkt. Vi visste ju nämligen långt förut vad såväl dansk vetenskap som dansk organisationstalang och danskt värdskap förmå åstadkomma. Våra förväntningar ha också på ett lysande sätt blivit uppfyllda.

Det är ju naturligt att det land, i vilket ett naturforskaremöte hålles, också blir det som gör den största vetenskapliga insatsen i mötet. Så har ävan varit fallet här. Alltifrån professor *Niels Bohrs* storslagna föredrag vid mötets öppnande och till de enskilda föredragen i de olika sektionerna har mötet hos oss alla i hög grad ytterligare bekräftat den höga uppskattning vi redan förut haft av vad dansk forskning förmår att prestera på olika naturvetenskapliga områden.

Vi återvända hem till vårt eget land uppfyllda av tacksamhet för vad våra danska värdar gjort för oss, icke blott genom en utomordentligt funktionerande organisation samt genom oförgätliga, glansfulla festligheter, icke att förglömma damkommitténs utsökta vänlighet mot våra damer, men framförallt äro vi tacksamma för den fördjupade uppfattning som bibringats oss om betydelsen av dansk naturvetenskaplig forskningsverksamhet för hela det vetenskapliga kulturarbetets framåtskridande.

Endelig fremførte Formanden, Professor, Dr. S. P. L. *Sørensen* følgende Afslutningsord:

I et af de første Afsnit af sin Bog »Dyrenes Forvandling« skildrer *Johannes V. Jensen* med Mesterens Kunst de Indtryk, Plante- og Dyrelivets Vekslen med Huset paa Tibirkebakken Sommeren igennem giver den opmærksomme og forstaaende lagttager. Men »Sommeren sløver«, siger han, »Blændet og en Smule mat tog man mod den gode Aarstid. Men med den første Augustkølighed og de mørke Nætter vender Kræfterne tilbage, Initiativet, for det hænger sammen med Kulden, Modstanden. Aarstiderne gør deres Gerning i os. Og med hvad Sommeren har aflejret bryder man op og tager ind til Byen, til sin Modstand der og sit Arbejde«.

Kaster vi Blikket tilbage paa den nu forløbne Uge, og søger vi at samle de mangeartede og, det tør jeg sikkert sige, i mange Retninger eggende og vækkende Indtryk, disse Dages Samvær og Forhandlinger har bragt, vil det muligvis paa os som Digteren og Naturelskeren paa Tibirke Bakker. Sommerens Rigdom af Indtryk har maaske blændet os, har mattet og mættet os, men alligevel har disse Indtryk aflejret sig i vort Sind og

vor Tanke, og naar vi nu bryder op og tager hjem til Byen til vort Arbejde, skulde de gærne være Kilden til nye Kræfter, nyt Initiativ.

Med Ønsket om, at vi alle fra dette Møde maa hjembringe varige og uforglemmelige Indtryk og gode Minder om fornøjeligt og udbytterigt Samvær, tillader jeg mig paa den samlede Bestyrelses Vegne at erklære det 18. skandinaviske Naturforsker møde i København for sluttet.

5. Festligheder afholdt under Naturforsker mødet.

De i Mødedagene afholdte Festligheder var følgende:

Mandag den 26. August Kl. 20 modtoges Mødedeltagerne til festlige Sammenkomster af de naturvidenskabelige Foreninger i København.

Astronomisk Selskab og Fysisk Forening havde indbudt til Souper i Nimbs Selskabslokaler. 139 af Naturforsker mødets Medlemmer deltog.

Kemisk Forening havde indbudt til Souper i Hotel d'Angleterres Palmehave. 168 af Naturforsker mødets Medlemmer deltog.

Det kgl. Danske Geografiske Selskab og Geografforeningen havde indbudt til Souper i den kgl. Skydebane. 25 af Naturforsker mødets Medlemmer deltog.

Dansk Geologisk Forening havde indbudt til Souper i Restaurant Nimbs Selskabslokaler. 38 af Naturforsker mødets Medlemmer deltog.

Dansk Botanisk Forening havde indbudt til Souper i Wivels Restaurant. 122 af Naturforsker mødets Medlemmer deltog.

Dansk Naturhistorisk Forening og Biologisk Selskab havde indbudt til Souper i Handels- og Kontoristforeningen. 143 af Naturforsker mødets Medlemmer deltog.

Onsdag den 28. August kunde Mødedeltagerne ved Forevisning af Emblemet faa Adgang til Tivoli, og adskillige havde benyttet sig af dette og tilbragte nogle fornøjelige Timer i det i Dagens Anledning særligt festligt illuminerede gamle Forlystelsesetablisement.

Torsdag den 29. August Kl. 20 gaves paa det Kgl. Teater den Side 21 omtalte Festforestilling, til hvilken alle udenlandske Deltagere havde fri Adgang. Ca. halvfemte Hundrede Naturforskere overværede Forestillingen, medens Teatrets øvrige Pladser var optaget af det nordiske Ingeniørmødes Deltagere samt af den Polytekniske Læreanstalts Gæster.

Fredag den 30. August Kl. 19,30 fandt Naturforsker mødets Festmiddag Sted i den store Udstillingshal »Forum«. Festen, som afholdtes i Forening med det nordiske Ingeniørmøde, og som omfattede ca. 2300 Deltagere, vil blive nærmere omtalt i en senere udsendt Beretning vedrørende de Festligheder, som foranstaltedes af Naturforsker mødet og det nordiske Ingeniørmøde i Forening.

Lørdag den 31. August Kl. 21 gav Københavns Kommunalbestyrelse paa Københavns Raadhus en Afslutningsfest for Naturforsker mødets og det nordiske Ingeniørmødes Deltagere. Festen, der formede sig som en Souper med paafølgende Dans, vil blive refereret i den ovennævnte Beretning om de Fester, der var fælles for de to Møder.

6. Ekskursioner i Mødedagene.

Botaniske Ekskursioner.

Onsdag den 28. August Kl. 13,00 Ekskursion til Lyngby.

Turen, hvori deltog ca. 125 Personer, omfattede botanisk Ekskursion i Terrænet Lyngby—Frederiksdal og Besøg paa følgende Instituter: Landbohøjskolens Arvelighedsforsøg, Statens Planteavlslaboratorium, Statens Plantepatologiske Forsøg, Statens Forsøgsstation »Virumgaard« og Landbrugs- og Frilands-Musæet. — De respektive Forstandere var tilstede og viste Gæsterne omkring. Efter en Forfriskning i Fuglevad Mølle kørte Ekskursionsdeltagerne atter ind til København.

Heldags-Ekskursion til Lellinge og Køge Aas Lørdag den 31. August Kl. 9,00.

Ekskursionen, der talte ca. 60 Deltagere, startede Kl. 9 fra Raadhuspladsen; i Turistbiler kørte man over Taastrup, Solrød, L. Skensved og Ejby til Yderholm Kro, hvor medbragt Smørrebrødsfrokost spistes i Haven (smukt Sommervej). Derefter spadserede man gennem Lellinge og Gl. Køgegaards Skove langs Lellinge Aa til Gl. Køgegaard, hvor Bilerne ventede; efter et Ophold i Køge kørtes tilbage til København. Ankomst Kl. ca. 17,30.

Geologiske Ekskursioner.

Onsdag den 28. August Kl. 14 Ekskursion til Køge-Egnen.

Ekskursionen startede fra Raadhuspladsen under Ledelse af Statsgeolog V. Milthers. Man kørte først til Kalkbruddene ved Kagstrup og Lille Skjensved (Profil i henholdsvis Yngre og Ældre Danium, Bryozokalk), hvor Museumsinspektør J. P. J. Ravn gav en kort Forklaring. Efter en Kop Kaffe i Yderholm Kro kørte man over Lellinge til et Udsigtspunkt

paa Lellinge-Køge Aasen, hvor Statsgeolog *Milthers* gav Forklaring. Der udviklede sig herefter en længere Diskussion mellem d'Herrer *S. A. Andersen*, Professor *A. Hamberg*, Dr. *V. Nordmann* og Professor *M. Sauramo*. Fra dette Sted fortsattes til Føds gennem Skovhusvænget, hvor man bl. a. saa paleocæn Grønsandskalk gaaende i Dagen i Aalejet. Tilbage til København pr. Automobil.

Lørdag den 31. August Kl. 9,00 Ekskursion til Nordsjælland.

Ekskursionen afgik med Automobiler fra Jarmers Plads til Store Dyrehave ved Hillerød (Grusgrav i Randmorænebakke). Her og ved de følgende Lokalteter holdt Lederen, Statsgeolog *Milthers* forklarende Foredrag. Videre til Maarum Teglværk (Issø-Ler i Plateaubakke) og Dronningmølle Teglværk (varvigt Ler). Paa de to sidstnævnte Steder deltog Magister *S. A. Andersen* i Forklaringen. Efter Frokost i Hornbæk kortes videre til Hornby Aas (Randmoræne), hvor der udviklede sig en kort Diskussion mellem Statsgeolog *Milthers* og Dr. *P. Harder*. Ved Julebæk besaa man Littorina-Strandterrasse og kørte derfra gennem Helsingør til »Hestens Bakke« (Grænsen for lavbaltiske Isstrøm). Tilbage til København ad Strandvejen.

Zoologiske Ekskursioner.

Onsdag den 28. August Kl. 14,00 Ekskursion til Universitetets zoofysiologiske Laboratorium og Landbohøjskolens zoologiske Samling.

Lørdag den 31. August Kl. 9,00 Ekskursion til Furesøen og Esrom Sø.

Turen startede fra Raadhuspladsen og gik til Fiskebæk, hvor Professor *Wesenberg-Lund* og cand. mag. *Berg* mødte Kl. 10. Deltagernes Antal var ca. 65. Man gik først fra Fiskebæk til en Bakke i Nørreskov med Udsigt over Furesø. Efter en Del orienterende Bemærkninger vedrørende den Rolle, Terrainet om Furesø har spillet i dansk Zoologi, og om Furesøens Bathymetri, besaas Søens Bredfauna. Ved Fiskebæk var udlagt en Baad, hvori Prøver af de forskellige Bundaflejringer og af Vegetationen fandtes. Skalaflejringerne og Brunjærn-

stenen samt de vigtigste Planter omtaltes; Professor *Steenberg* demonstrerede Furesøens Mollusker. — Kl. 12 spistes Frokost paa Hotel Fiskebæk; derpaa kørtes over Allerød til Hammersholtbakkerne, hvor Professor *Wesenberg-Lund* kort omtalte Randmoræneterrainet og Omegnens større Søer. Derfra kørtes videre til Funkedam, hvor Spongiller, Bryozoeer samt en Del andre Dyreformer fremvistes. En Del varmeelskende Typer omtaltes. Ved den gamle Bøg Funkemor vistes de svenske og norske Gæster Maaden, hvorpaa vore gamle Bøge destrueredes af Bøg- og Valsehjortlarver. Kl. 13½ kørtes til Frederiksborg Slotso, der kort omtaltes som Typen paa en europæisk Sø med stort Cyanophyce max. Derfra Kl. 14 til Nøddeboholt. Man gik ned gennem Skoven til Esromsø, hvor Professor *Wesenberg-Lund* fremsatte et Par Bemærkninger om Faunaen. Med Forstvæsenets Tilladelse var Søvejen langs Esromsø lukket op. I det pragtfulde Vejr kørtes langs Søen, og ved den nordlige Ende gjordes et kort Hvil. Kl. 16½ kørtes fra Esrom, hvorpaa Deltagerne over Hillerød tog tilbage til København. Ekskursionen lededes af Mag. *Henriksen*, Professor *Steenberg* og Professor *Wesenberg-Lund*.

Industrielle Besøg.

Under Naturforsker mødet var der arrangeret Besøg paa følgende industrielle Virksomheder:

Onsdag den 28. August:

- Kl. 14,00 Carlsberg Bryggerierne.
- Kl. 14,00 A/S Tuborgs Fabrikker.
- Kl. 14,00 Ford Motor Company A/S.
- Kl. 14,00 Københavns Telefon Aktieselskab.

Lørdag den 31. August:

- Kl. 10,00 Den kgl. Porcelainsfabrik.
- Kl. 10,00 Insulinfabrikken i Gjentofte.
- Kl. 13,30 Burmeister og Wains Maskin- og Skibsbyggeri.
- Kl. 14,00 Statens Serum Institut.

7. Ekskursionen til Nordjylland 1.—5. September.

Oversigt over Programmet.

Lørdag den 31. August:

Afrejse til Aalborg.

Søndag den 1. September:

Indkvartering. — Frokost paa Skovbakken. — Automobiludflugt til Rebild og Rold. — Aalborg Bys Velkomstmiddag i »Kilden«.

Mandag den 2. September:

Udflugt til Thisted og Skarrehage Molerværk. — Værket er Vært ved Frokosten. — Tvangfri Middag i Haandværkerforeningen i Aalborg.

Tirsdag den 3. September:

Udflugt til Cementfabrikken ved Rørdal. — Cementfabrikken er Vært ved Frokosten. — Aalborg Bys Seværdigheder og industrielle Anlæg og lignende besøges. — Botanisk Ekskursion til Gudumlund og Muldbjergene. — Tvangfri Middag i »Kilden«.

Onsdag den 4. September:

Udflugt til Store Vildmose, Vesterhavet og Børglum Kloster (Frokost medbringes). — Naturforskerødets Afskedsmiddag i »Kilden«.

Torsdag den 5. September:

Botanisk Ekskursion til Skagen.
Zoologisk Ekskursion gennem Limfjorden.

I Ekskursionen til Nordjylland eller dog i dens første og væsentligste Afsnit deltog ca. 130 Naturforskere og Ingeniører. Hovedparten af Deltagerne afrejste umiddelbart efter Afskedsfesten paa Københavns Raadhus med Damper til Aalborg, idet Det Forenede Dampskibsselskab viste Mødet den store Velvilje at udsætte Baadens Afgangstid og endvidere at befordre Deltagerne til nedsat Pris.

I Aalborg var der dannet en Modtagelseskomité, hvis Formand og Sekretær var henholdsvis Borgmester *M. Jørgensen*, Aalborg, og Afdelingsdirektør *P. Kjærø*, A/S De Danske Spritfabrikker, Aalborg, og som iøvrigt talte Repræsentanter for Nordjyllands Administration og Erhvervsliv saavel som for Aalborg-Pressen. Denne Komité havde paa en glimrende Maade tilrettelagt alle Ekskursionens Udflugter, Fabriksbesøg og Festligheder og, da Turen tilmed var begunstiget af det smukkeste Vejr, fik den et helt igennem udmærket Forløb.

Søndag den 1. September:

Efter Ankomsten til Aalborg Søndag Formiddag fordeltes Deltagerne paa Byens Hoteller og samledes derefter Kl. 13 til en fornøjelig Frokost paa »Skovbakken«, hvor Borgmester *M. Jørgensen* bragte Deltagerne en første Velkomsthilsen. Efter at have nydt den herlige Udsigt fra Skovbakken førtes Selskabet i Automobiler, som velvilligst stilledes til Disposition, til Rold og Rebild, hvor »Troldeeskoven«, Ingeniør *Chr. Bundgaards* Bryozokalkbrud, Ravnkilde og Rebildparken besøgte med Statsskovrider *Poul Lorenzen*, der havde udarbejdet en udmærket trykt Beskrivelse over »Rold Skov og Rebild Bakker«, som kyndig Fører. Efter den interessante og lærerige Tours Afslutning paa Toppen af Rebild Bakker ved Karens Hus var Rebild-Komitéen, hvis Formand er Statsskovrider *Lorenzen*, Vært ved en Kop af Karens berømte Kaffe og andre Forfriskninger.

Kl. 19 var Aalborg By Vært ved en fornøjelig Velkomstmiddag i Byens Restaurant »Kilden«, hvor Borgmester *M. Jørgensen*, Haandværkerforeningens Formand, Fabrikant *L. Mørch* og Handelsstandsforeningens Næstformand, Direktør *K. Christensen*, »Norden«, bød Gæsterne Velkommen til Aalborg og Limfjordsegnene. Professor *S. P. L. Sørensen* og

Professor *O. Carlgren*, Lund, bragte Deltagernes Tak for den hjertelige og gæstfrie Modtagelse. Der blev sunget en morsom Sang af Redaktør *Chr. Arnfast* og iøvrigt holdt en Række Taler, blandt hvilke Dommer *J. Vogelius'* smukke og lodige Tale for Smilet i Mandens Liv, Kvinden ved hans Side, fremkaldte stærkt Bifald.

Mandag den 2. September.

Med Ekstratog, der velvilligst stilledes til Raadighed af Aalborg Privatbaner gennem Driftsbestyrer *Chr. Rammeskov*, afrejstes ved 8-Tiden til Thisted, hvorfra Aalborg Havns Dampers »Frem« bragte Deltagerne til Skarrehage Molerværk. Ved en Frokost, hvor Molerværket var Vært, bød Ingeniør *A. Gram* Gæsterne Velkommen, medens Professor *Carl Jacobsen*, København, og Adjunkt *G. Bardarson*, Reykjavik, takkede paa disses Vegne; til Cement- og Molerindustriens ledende Mand, Ingeniør *Poul Larsen* afsendtes et Telegram. Efter Frokosten tog Selskabet Bruddet og Værket i Øjesyn under Ledelse af Ingeniør *A. Gram* og Professor *O. B. Bøggild*, der i Fællesskab havde udarbejdet en udmærket trykt Beskrivelse af den i geologisk Henseende saa interessante Molerformation og af dens industrielle Udnyttelse.

Ved 7-Tiden var Deltagerne tilbage i Aalborg og samledes til en tvangfri Middag i Haandværkerforeningens Lokaler.

Tirsdag den 3. September.

Ved 10-Tiden førte Damperen »Frem« Selskabet til Cementfabrikken ved Rørdal, hvis mægtige Kridtbrud og storslaaede Anlæg, der fandtes beskrevet i en rigt illustreret lille Piece, blev beset med den allerstørste Interesse under Førerskab af Cementfabrikkernes sagkyndige Ingeniørstab. Efter Rundturen i denne Nordens største Cementfabrik med dens imponerende roterende Ovne og dens helt igennem beundringsværdige Installationer samlede Direktør *A. Boeck-Hansen* og *Frue* alle Deltagerne til en animeret Frokost. Værten bød Velkommen, og Professor *E. Suenson*, København, og Docent *K. V. Ossian Dahlgren*, Upsala, takkede paa Gæsternes Vegne.

Eftermiddagen var forbeholdt enten Limfjordsbyernes an-

dre industrielle Anlæg og Byernes Seværdigheder, over hvilke Redaktør *L. Schiøttz-Christensen* havde udarbejdet en kortfattet og let overskuelig Oversigt, eller en botanisk Ekskursion til Gudumlund og Muldbjergene. Saavel denne sidstnævnte Udflugt til nogle af Nordjyllands ejendommeligste Egne som Besøgene paa en Række industrielle Virksomheder (A/S De Danske Spritfabrikker, Aalborg, Svovlsyre- og Superfosfatfabrikken, Limfjorden, Nørre-Sundby, C. W. Obels Tobaksfabrikker, Aalborg, Bryggeriet Urban, Aalborg, Dansk Eternit-Fabrik, Nørre Tranders) frembød saa meget interessant, at den kun knapt tilmaalte Tid næppe slog til.

Ved 7-Tiden samledes hele Selskabet i Restaurant »Kilden« til en tvangfri Middag, i hvilken mange af Dansk Ingeniørenings Aalborg-Afdelings Medlemmer deltog.

Onsdag den 4. September.

I Automobiler, der velvilligst stilledes til Raadighed, kørte Selskabet ved 9-Tiden til Biersted Kirkebakke, hvor Professor *A. Mentz*, der havde udarbejdet en fortræffelig trykt Vejledning i Anledning af Besøget i Vildmosen, gav en kort og klar Fremstilling af Vildmosens Tilblivelse og dens Karakter før og nu, medens Forpagter *Chr. Sonne* som Formand for Statens Vildmosekommission gjorde Rede for de udførte Kulturarbejder og gav en interessant Oversigt over Kultiveringens Økonomi. Fra Biersted kørtes ud i Mosen til Forsøgsstationen, hvor Mosens Udgrøftning og Bearbejdning med Motorfræser demonstreredes, og hvorfra der foretoges en interessant Spadseretur ind i Mosen dels i det behandlede dels i det naturligt henliggende Parti. Ved et Frokosthvil paa Forsøgsstationen, hvor de medbragte Smørrebrødskurve tømtes, supplerede Forsøgsleder *L. P. Jacobsen*, Tylstrup, de allerede givne Oplysninger og viste ved grafiske Fremstillinger Kultiveringsarbejdets System og Økonomi.

Derefter gik Turen over Brønderslev og Thise til Blokhus og langs Stranden til Løkken, hvor Kaffen indtoges, og Vesterhavet med dets herlige Badestrand beundredes. Udflugten afsluttedes med et Besøg paa det herlige gamle Børglum Kloster, hvor Fru Forpagter *Rottbøll*, Christiansdal, tog mod

Gæsterne, og Sognepræst *Chr. Traulsen*, Børglum, gjorde Rede for det gamle Klosters Historie.

Kl. 19 samledes Naturforskerne med alle de mange, der paa forskellig Maade havde bidraget til at gøre Ekskursionen til Nordjylland udbytterig og uforglemmelig for Deltagerne, til en Afskedsmiddag i Restaurant »Kilden«, hvor Naturforsker mødet var Vært. Festen var præget af den fornøjelige og hjertelige Stemning, der havde kendetegnet de forløbne Dages Samvær. Professor *S. P. L. Sørensen*, København, Professor *O. Routala*, Helsingfors, Professor *Martin Knudsen*, København, Professor *Øjvind Winge*, København, og Professor *Niels Bjerrum*, København, gav alle Udtryk for den Glæde og Taknemlighed, Ekskursionsdeltagerne følte over den Elskværdighed og Gæstfrihed, der var vist dem under Opholdet i Aalborg, medens Borgmester *M. Jørgensen*, Direktør *A. Boeck-Hansen* og Redaktør *L. Schiøttz-Christensen* fremhævede, at det havde været Søsterbyerne en Glæde at modtage Naturforskerne, hvis Arbejde var af saa fundamental Betydning for Erhvervslivet, ikke mindst for Industrien, der paa saa mange Maader prægede Limfjordsegnene. Den samme Tanke blev smukt udtrykt i en Sang, »Fjorden«, af Redaktør *Chr. Arnfast*. En Række Talere var endnu indtegnet, da Bordet maatte hæves af Hensyn til de mange Ekskursionsdeltagere, der endnu samme Aften Kl. 22 afrejste med Damper til København, men mellem de tilbageblivende fortsattes Samværet paa den fornøjeligste Maade endnu længe efter det nævnte Tidspunkt.

Torsdag den 5. September.

Efter den store Ekskursions Afslutning Onsdag Aften var der om Torsdagen arrangeret to særlige Ekskursioner for Biologer, der begge forløb paa bedste Maade. Om disse foreligger følgende Referater.

Den botaniske Ekskursion til Raabjerg Mile.

Efter Naturforsker mødets Afslutning i Aalborg d. 4. September blev der arrangeret en botanisk Udflugt til Raabjerg Mile og Skagen Torsdag den 5. September, hvortil meldte sig 18 Deltagere (9 fra Sverige, 2 fra Norge, 1 fra Finland og 6 fra Danmark). Da en enkelt Dag var utilstrækkelig til Besøg

baade i Skagen og paa Milen, blev det overladt Deltagerne selv at bestemme, hvilke af de to Steder, de vilde besøge, og Resultatet blev, at fem af de svenske Deltager tog direkte til Skagen, medens de øvrige 13 forlod Toget ved Hulsig Station. Herfra kørtes til Kandestederne, hvorfra man efter Frokost og en kort Tur ned til Stranden for at bese Martørvlagene, vandrede over Fladerne Vest for Milen, derfra over denne, langs Søerne ved dens Fod og videre over Hedesletterne og gennem Bunken Plantage til Bunken Holdeplads, hvor alle Deltagerne igen samledes. Ekskursionen var i alle Maader vellykket, og det storslaaede Sandhav vakte almindelig Beundring. Hovedinteressen knyttede sig dog til den ejendommelige Flora, der findes saavel Vest som Øst for Milen. Da den er særdeles velkendt, maa det være nok her at meddele, at de fleste af de herfra kendte Plantearter blev genfundet, saaledes: *Pilularia*, *Botrychium Matricariæ*, *Bulliarda*, *Elatine hexandra*, *Juncus pygmaeus*, *capitatus* og flere andre *Juncus*-Arter, *Malaxis*, *Pirola rotundifolia* i pragtfulde Bestande, *Lycopodium inundatum* og *clavatum* i store Masser, *Batrachium hederaceum* o. s. v.

De fleste af Deltagerne havde ikke for set flere af disse og andre Arter i Naturen, og Ekskursionen til Raabjerg Mile blev af de deltagende Botaniker enstemmigt erklæret for den smukkeste mulige Afslutning paa Naturforsker mødet.

Zoologisk Ekskursion gennem Limfjorden.

Deltagerne, hvis Antal var 34, afrejste Torsdag Morgen d. 5. September med Ekstratog fra Aalborg til Hvalpsund. Herfra afsejlede man ved 9-Tiden med Fiskerikontrollens Dampskib »Havornen« gennem Risgaards Bredning og Fursund til Farvandet v. f. Fur. Her var udstationeret en Østersskrabebaad, som Deltagerne gik ombord i, og fra denne blev der dels skrabet, dels taget Bundprøver, saaledes at der blev Lejlighed til at demonstrere den for Limfjorden karakteristiske Epifauna med Østers o. s. v. samt den for de indre Limfjordsbredninger typiske Blødbundsfauna (*Tapes pullastra*, *Corbula gibba*, *Abra alba*, *Ophiura texturata* med snyltende Grønalg etc.). Ved 12-Tiden gik man i Land paa Ørodde

ved Nykøbing M., hvor Østerskompagniets Anlæg og Biologisk Stations Forsøgsbassiner demonstreredes. Under den fortsatte Sejlads vestpaa ombord i »Havørnen« var Østerskompaniet Vært ved en Frokost ombord. Efter at have passeret Kaas Bredning, hvor man gik ind under Sallingkysten for at se Spøttrup og Oddesund, gik Deltagerne i Nissum Bredning atter ombord i en Østerskrabebaad. Fra denne skrabedes først paa naturlige Østersbanker omkring Røjensø Odde og Mullergrunden, hvorved Deltagerne fik Lejlighed til at se den for den vestlige Limfjord ejendommelige Epifauna (*Echinus esculentus*, af hvilken Art der blev taget over 100 i et Skrab, *Hyas araneus*, *Ascidiella aspersa* m. fl.). Senere blev der skrabet paa de kunstigt anlagte Banker, hvorved den nu i Limfjorden drevne rationelle Østersavl blev demonstreret. Efter at Lederen havde bragt Forpagteren af Østersfiskeriet Direktør *Villars K. Lunn* Deltageres Tak, gik man atter ombord i »Havørnen«, hvor Østerskompagniet imidlertid havde foranstaltet opdækket et festligt Middagsbord. Middagen indtoges under Sejladsen til Lemvig, og grundet paa det overmaade smukke Vejr, som begunstigede Ekskursionen, kunde den nydes paa Dækket. Kl. 19½ ankom man til Lemvig. Nogle af Deltagerne afrejste straks med Bil til Struer for at kunne naa Aftentoget tilbage til Aalborg, medens Resten samledes til en lille afsluttende Sammenkomst i Pavillonen, inden man afrejste med Nattoget til København.

8. Damekomiteens Arrangementer.

Damekomiteens Arrangementer forløb programmæssigt og paa den smukkeste Maade i gunstigt Vejr.

Programmet var følgende:

Mandag 26. August.

Kl. 14,30 a) Besøg paa Thorvaldsens Museum. Deltagerne vil blive modtaget af Museumsdirektør Th. Oppermann.

Kl. 14,30 b) Besøg paa Ny Carlsberg Glyptotek. Deltagerne vil blive modtaget af Glyptotekets Direktør, Dr. Fr. Poulsen.

Tirsdag 27. August.

Kl. 9,30 c) Automobiludflugt til Hillerød—Fredensborg—Strødam. Museumsinspektørerne Andrup og Westergaard vil tage imod Deltagerne og forevise det national-historiske Museum paa Frederiksborg Slot, hvorefter der serveres Frokost i Slotspavillonen. Efter et Besøg i Fredensborg Slot og Slotspark vil Godsejer Jarl og Frue modtage Udflugtens Deltagere paa Strødam.

Mødested: Dantes Plads, hvorfra Automobiles afgaar.
Hjemkomst ca. Kl. 17,30.

Onsdag 28. August.

Kl. 10,00 d) Besøg paa De danske Kongers kronologiske Samling paa Rosenborg. Deltagerne vil blive modtaget af Direktør, Greve Brockenhuus-Schack.

Kl. 10,00 e) Besøg paa Nationalmuseet. Deltagerne vil blive modtaget af Direktør, Dr. M. Mackeprang.

Torsdag 29. August.

Kl. 13,15 f) Udflugt til Roskilde, hvor Stiftsskriver, Dr. Westrup vil modtage Deltagerne i Domkirken; efter Besøget i Domkirken serveres Te i »Trægaarden«.

Mødested: Dantes Plads, hvorfra Automobiles afgaar.
Hjemkomst ca. Kl. 18.

9. Hilsner efter Mødet.

Nogen Tid efter Naturforsker mødets Afslutning modtog den danske Bestyrelse følgende Skrivelser og Telegram:

Til

Den Danske Komité for det 18de skandinaviske Naturforsker-møde i Kjøbenhavn.

Hr. Professor S. P. L. Sørensen!

På egne og alle norske deltageres vegne tillater vi oss å uttale vår varmeste takk for samværet i Kjøbenhavn og for all den gjestfrihet, vi der var gjenstann for. Det storstilete og glimrende organiserte møte vil for oss alle stå som en uforglemmelig oplevelse, like rik på personlig som på faglig utbytte.

Carl Fred. Kolderup
fung. formann.

Otto Lous Mohr
sekretær.

Kristine Bonnevie

Jens Holmboe

S. Schmidt-Nielsen

Professor Sørensen,

Carlsberglaboratorium, København.

Under Intrycket av Minnena från det glänsande och rikt givande Naturforskaremötet i Köpenhamn frambär den svenska Styrelsen till Eder och den danska Styrelsen till danska Bestyrelsens övriga Medlemmar sitt varma Tack för de Högtidsdagar som svenska Naturforskare fingo uppleva i Edert Land. Vi uttrycka för Eder Herr Professor och för Mötets Generalsekretärer vår Tacksamhet och Beundran för det utmärkta sätt var på Mötet organiserats och genomförts och för de stora vetenskapliga Insatser som dansk Naturforskning därunder gjorde.

Fries

Barthel

Sernander

Til

Det 18. Skandinaviske Naturforsker møde.

Den polytekniske Læreanstalt tillader sig herved at bede Det 18. Skandinaviske Naturforsker møde modtage dens hjerteligste og mest dybtfølte Tak for den overvældende store Venlighed, Hjælpsomhed og Offervillighed, hvormed det har bidraget til at fejre dens 100-Aars Jubilæum.

Det vilde ikke have været muligt for Læreanstalten med de Midler, den selv vilde have kunnet skaffe til Veje, at give denne Begivenhed en tilnærmelsesvis saa storslaaet og stemningsfuld Karakter, som den fik ved Naturforsker mødets og Ingeniør mødets Bistand, og det har været den særdeles kært at modtage dette Bevis paa de venlige Tanker, der saaledes er bleven udtalt dels for dens Virken gennem de forløbne Aar og dels for dens Fremtid.

Den polytekniske Læreanstalt

P. O. Pedersen

Direktør.

R. Jespersen

Inspektør.

10. Referat af Sektionsforedragene (inklusive Diskussion) alfabetisk ordnede efter Foredragsholderens Navne.

Mag. scient. S. A. Andersen, København:

Über die dänischen autochthonen und allochthonen Warven.

In den temperierten Gegenden der Erde kommen zwei hervortretenden Perioden der Insolation vor, eine längere — das Jahr — und eine kürzere — der Tag und die Nacht —. Gegen die Pole nimmt die Jahresperiode an Stärke zu, während die Tag- und Nacht-Schwankungen weniger ausgesprochen sind. Gegen den Äkvator nehmen die jährlichen Temperaturschwankungen an Stärke ab, um zuletzt so gut wie aufzuhören. Sowohl auf grossen Inlandeisdecken wie auf kleinen Gletschern und toten Eismassen werden sich beide Perioden zu erkennen geben, weshalb die oberflächliche Abschmelzung sowohl jahresperiodisch als tagesperiodisch wird.

Das Schmelzwasser, das aus Schneeansammlungen, totem Eis und kleineren Gletschern hervorströmt, wie man sie z. B. in den Alpen trifft, ist deshalb auch ausgesprochen tagesperiodisch mit starker Wasserführung nachmittags und keine oder geringe Wasserführung früh morgens, bevor die Abschmelzung wieder einsetzt. Die Sedimente, von solchen periodischen Schmelzwässern abgelagert, können dementsprechend von Tageswarven aufgebaut werden. Diese deuten auf eine schnelle Sedimentation hin. Die lange dauernde Unterbrechung der Abschmelzung, die die niedrigen Temperaturen der Winterzeit mit sich führen, gibt sich in der Schichtenfolge als regelmässig periodisch auftretende fette Tonschichten zu erkennen, die keine zufällige sein können, aber weist auf einen vollständigen periodisch zurückkehrenden Abbruch der Sedimentation hin. Die Farbe der einzelnen Winterschichten erhöht sich nach oben, einer zunehmenden Feinheit entspre-

chend, und wird zu oberst von fettem schwarzem Ton abgegrenzt, der sich als ein dünner Streifen scharf vom überliegenden Sand abhebt.

Dieser Warwtypus, der vom lokalen Schmelzwasser abgelagert ist und dementsprechend von lokalem Material aufgebaut ist, kann der autochthone Warwtypus genannt werden und ist der hervortretendste auf Seeland.

Auf grösseren Eismassen wird dagegen das Schmelzwasser, das im Laufe eines Tages von der Oberfläche des Eises abfließt, erst nach längerer Zeit, proportional mit dem Abstand von dem Gletschertor, bis zu diesem gelangen, und zu diesem wird das Schmelzwasser von allen Stunden des Tages gleichzeitig herausströmen. Nur längere Perioden mit wechselweise klarem und bewölktem Himmel wird eine Periodizität in der Wasserführung geben können, die in den Sedimenten als undeutliche Warwen auftreten kann. Ebenso wie bei den autochthonen Warwen wird sich die Winterunterbrechung der Abschmelzung in der Ablagerung dunklen fetten Tons mit scharfer Warwgrenze zu erkennen geben. Diesen Warwtypus bei dem nur die Jahresperiode deutlich ausgesprochen ist, trifft man gewöhnlich in Schweden, und der ist Gegenstand der aufsehenserregenden und bewundernswerten Untersuchungen *De Geers* gewesen. Im Gegensatz zum vorhergehenden kann dieser der allochthone Warwtypus genannt werden, vom Schmelzwasser abgelagert, das weither gekommen ist.

Während sich die Abschmelzung einer grösseren Eismasse in der Sommerzeit über das ganze Areal erstreckt, wird sie im Frühling und Herbst zur Randzone begrenzt sein. Deshalb werden die allochthonen Warwen, die nahe am Gletscherrand abgelagert sind, ein deutlicheres autochthones Gepräge um die Warwgrenze herum bekommen. Von diesem Typus ist z. B. die unteren Warwen bei Bara in Schonen. Sie sind aus einem nicht geschichteten grossen Sommerhauptwarw aufgebaut, während die Winterschicht und die am nächsten angrenzenden Teile der Warwen deutlich geschichtet sind. Die Winterschicht ist dann mehrfach, mit scharfen Herbst- und Frühlingschichten. Auf Seeland finden sich an den meisten Lokalitäten allochthone Warwen zu unterst in der Schichtenserie und bestehen aus unscharf geschichteten, schlecht sortierten Sommer-schichten von Sand und grobem Ton, mit deutlicher geschich-

teten Winterzonen von mehreren dichtliegenden fetten Ton-schichten wechselnd.

Durch die geologische Untersuchung Seelands ist es längst festgestellt worden, dass die verhältnismässig kleinen Eisseen, worin der warwige Ton abgelagert ist, ganz oder teilweise von totem Eise umgeben gewesen ist. Auf diesen Lokalitäten gibt es zu unterst allochthone Warwen, über denen mit ziemlich scharfer Grenze die autochthonen Warwen folgen. Die untersten Warwen sind so von den Schmelzwasserströmen der grossen skandinavischen Eiskappe abgelagert, die obersten, autochthonen Warwen von lokalem Schmelzwasser, aus dem umgebenden toten Eis hervorströmend. Dieses Wechseln der Warwtypen trifft ziemlich gleichzeitig über ganz Seeland ein und gibt dadurch an, dass die Schmelzwasserströme durch Öresund und den Grossen Belt, oder auch über Schonen abgezapft worden sind.

Es versteht sich deshalb, dass *De Geer* und *E. Antévs* nicht erwarten konnten, einen anderen Warwtypus in Dänemark zu treffen als denjenigen, mit dem sie durch Tausende von Vermessungen in Schweden vertraut waren. Hierzu kommt, dass der dänische warwige Ton sich nur ausnahmsweise in den Profilen vermessen lässt, indem die Winterschichten in der Regel nur an nach Hause gebrachten und gründlich getrockneten Proben, die wieder gefeuchtet werden, deutlich zum Vorschein kommen. Es wird dann offenbar, dass *De Geer* zu viele Jahreswarwen vermessen hat, indem zufällige tonige Sommertageswarwen mit markierten Warwgrenzen als Winterschichten betrachtet worden sind. Das Wesentliche ist aber, die ausgeprägten und lange dauernden Unterbrechungen der Materialzufuhr zum See durch Festlegen der obengenannten Winterschichten nachzuweisen. Eine scharfe Grenze braucht nicht eine Jahreswarwengrenze anzugeben, falls sie nicht eben eine Wintertonschicht nach oben abgrenzt.

Die wichtigste Konsequenz hieraus ist, dass die Jahresreihen, die *De Geer* angibt, zu umfassend sind. Von Maarum in Nordseeland werden so über 800 Warwen angegeben, — es gibt aber nur ungefähr 110 Jahreswarwen. Im Stenstrup Eissee auf Fünen hat *De Geer* wenigsten 400 Warwen vermessen, die Zahl der Jahreswarwen ist aber nur ca. 60, und nur 30 sind deutlich entwickelt. Nur bei Dronningemølle, west-

lich von Helsingör, haben die Vermessungen *De Geers* bestätigt werden können, indem die 31 Warwen hier von 5 bis 22 cm an Grösse variieren, so wie *De Geer* sie vermessen hat. Ein Vermessen der Warwen hier hat so leidlich denselben Diagram gegeben.

Hiermit brauchten jedoch die Konnektionen *De Geers* nicht fallen gelassen zu werden, da die Tageswarwdiagramme auch konnektierbar sein dürfen; nur die Konsequenz der Vermessungen ist von Bedeutung. Dagegen werden die Datierung der Schichten falsch, aber auch die Konnektionen, die *De Geer* von Zeit zur Zeit erreicht zu haben glaubt, haben erheblich gewechselt und im scharfen Gegensatz zu den Resultaten gestanden, zu denen man von anderer Seite gelangt ist.

Um eine richtig Konnektierung der vermessenen Jahreswarwdiagramme zu erreichen, wird es von der grössten Bedeutung sein, die *Kurvenkonnektion*, welche *De Geer* verwendet, mit einer eigentlichen *Warwenkonnektion* zu ergänzen. Diese unternimmt man, indem man den Aufbau der einzelnen Warwen während der Aufmessung aufschreibt, und dann sucht, Übereinstimmungen unter den einzelnen Warwen nachzuweisen, die infolge einer Kurvenkonnektion gleichzeitig sein sollen. Hierdurch wird es möglich sein, eine vermutete Konnektion zu bestätigen oder zu entkräften und im ersten Fall eine Garantie zu bekommen, dass die Konnektion richtig ist.

Der autochthone Warwtypus wird seine grosse Bedeutung für das Studium der klimatischen Verhältnisse während der Abschmelzung bekommen, indem man hierdurch aufzählen kann, wie viele sonnige Tage es im Laufe eines Sommer gegeben hat, und durch den Vergleich mit gegenwärtigen Verhältnissen einen Beitrag zum Verständnis der Ursachen der Eiszeit erhalten. Auch für das Verständnis und die Datierung der Alleröd-Schwankung werden die Vermessungen ihre grosse Bedeutung bekommen. Bis jetzt kennt man warwigen Ton unter Alleröd-Ablagerungen auf drei Stellen, nämlich bei Stenstrup auf Fünen und bei Ruds Vedby und Selsö (Hornsherred) auf Seeland. Auf allen drei Stellen ruht Alleröd-Ablagerungen auf gleichartigem, nicht geschichtetem Ton, der auf den beiden ersten Stellen *Anodonta m. m.* enthält, und deshalb *Anodonta* Ton genannt wird. Darunter folgt tageswarwiger Ton, zu

oberst mit undeutlichen Winterschichten, zu unterst mit unzweifelhaften dicken Winterschichten und darunter allochtone Warwen auf den beiden letzten Lokalitäten. Die erreichten Konnektionen zeigen, dass die Grenze zwischen dem warwigen Ton und dem Anodontaton auf allen drei Lokalitäten so einigermaßen gleichzeitig ist, ebenso wie die Bodenwarwen auf den beiden letzten Lokalitäten gleichzeitig sind. Dagegen ist der Bodenwarw des Stenstrup Sees 37 Jahre jünger als die Bodenwarwen bei Ruds Vedby und Selsö, und diese beiden gleichzeitig ein paar Jahre jünger als der Bodenwarw der Alleröd-Gegend. Aelter ist Maarum, dessen Bodenwarw za. 30 Jahre älter als der Bodenwarw der Alleröd-Gegend ist. Die Reihenfolge dieser Hauptlokalitäten wird dann: Maarum (za. 115 Jahren) — za. 30 Jahren — Alleröd-Gegend (za. 80 Jahren) — 2 Jahren — Ruds Vedby und Selsö (za. 100 Jahren bis zum Anodonta-Ton) — 37 Jahren — Stenstrup (za. 60 Jahren bis zum Anodonta-Ton). Die gesammelte Jahresreihe besteht also aus $30 + 2 + 37 + 60 = 129$ Jahren, während *De Geer* eine Reihenfolge Stenstrup—Maarum—Alleröd angibt, im Ganzen za. 2500 Jahre umfassend oder beinahe 20mal die wirkliche Zahl.

Ob es möglich ist, die jetzige 130 Jahre lange dänische Zeitskala mit der 10 000-jährige schwedische zu verbinden, lässt sich noch nicht sagen. Diese Möglichkeit lässt sich jedenfalls nicht in Dänemark verwirklichen, vielleicht aber in Schonen.

Diskussion.

Professor *K. A. Grönwall* ville fästa uppmärksamheten på den betydelse, som den av föredragshållaren framställda tydningen av lervarven kunde ha för en rationell tolkning av de skånska platålerorna, vilka tydligen äro bildade under mycket labila isförhållanden.

Adjunkt *G. Barðarson*: Skal »Døgnvarv« forstaas bogstaveligt?

Foredragsholderen: Betegnelsen Døgnvarv maa ofte tages bogstaveligt. Antallet af 60—80 skarpe Døgnvarv pr. Aarsvarv paa mange Lokaliteter tyder paa, at et Døgnvarv er aflejret i Løbet af et Døgn, idet f. Eks. i Grønland (Scoresby-sund) skal findes en 2—3 Maaneder lang Afsmeltning hver

Sommer. Den eneste tilstrækkeligt markerede Insolationsperiode, der er mindre end Aaret, er netop Døgnet. I andre Tilfælde opretholdes Betegnelsen blot for at pointere, at Aflejningsperioden er mindre end et Aar, og at et Varv ikke altid er identisk med et Aarsvarv.

Mag. scient. S. A. Andersen, København:

Über Os-zentren, Winterschichten und die Gliederung in Jahresabschnitte in den südostseeländischen Osern und ihren Beweis von der Existenz von Wintermoränen.

In der südöstlichen Hälfte Seelands kommen einige der best entwickelten Oser Dänemarks vor. Am besten bekannt ist der 35 km lange Köge Os, der einer Talsenkung — das Köge Os Tal — von Köge bis zur Gegend östlich von Stenlille folgt. Parallel hiermit läuft südlicher der Mulstrup Os, die durch der Örslev Os östlich fortgesetzt wird, und eine dritte Reihe geht an Haslev vorüber, im Freerslev Os gipfelnd. Ein vierter Os, der Nästved Os, folgt dem unteren Lauf des Susaa vom Tystrup See bis Nästved und zieht sich weiter auf Præstø zu. Das am stärksten entwickelte Glied dieses Oses ist der unter dem Namen Mogenstrup Os bekannte mächtige Sandrücken, südöstlich von Nästved.

Die Talsenkungen, denen die Oser folgen, sind deutlich entwickelte Tunneltäler, d. h. Talrinnen, die vom Schmelzwasser auf dessen Wege zum Eisrande unter dem Eise ausgegraben sind. Diese Tunneltäler, die an der mittelseeländischen Eisrandlinie in der Gegend Sorö-Stenlille anfangen, zerfallen in drei Abschnitte. Der älteste Abschnitt umfasst im Köge Os Tal die Talfurche des Gyrstinge Sees und im Nästved Os Tal der nordwestliche Teil vom Tystrup See Tal, beide am ehesten birnenförmig im Umriss mit einem schmäleren südöstlicheren Teil, der im Tystrup See Tal gegen Süden abbiegt. In den beiden zwischenliegenden Os-reihen entspricht diesen Tälern die Talfurche des Susaa oberhalb des Tystrup Sees bis gerade südlich von Ringsted und diese ist denn auch vom Schmelzwasser subglazial ausgegraben worden, das nach dem Tystrup See Tal suchte. Der zweite Abschnitt setzt in allen vier Os-reihen gegen Osten oder Nordosten fort, einen rechten Winkel mit dem

vorigen Abschnitt bildend, nimmt aber dann allmählich eine südöstlichere oder östlichere Richtung ein. Die Talfureche ist in diesem Abschnitt bedeutend schmaler als im ersten und besitzt eine geschlängelte Form, die sich in allen vier Talsenkungen wiederfindet. Im dritten Abschnitt ist nur eine Niederung vorhanden, welche den Osern gegen Osten folgt.

Die bedeutende Höhe der Oser beruht auf eine Aufstauung des Schmelzwassers in dessen Tunneln in der abschmelzenden, toten Eisrandzone. Das Gletschertor (das hier als diejenige Stelle im Schmelzwasserstrom aufgefasst werden muss, wo die Ablagerung beginnt überhand zu nehmen, und das Material beginnt abgelagert zu werden) liegt an der Grenze zwischen der toten Eisrandzone und dem noch vorwärtsgleitenden Eis innerhalb dieser. Die »Eisrandstellungen«, die in dieser Gegend nachgewiesen werden können, geben die Grenze dieses lebenden Eises gegen das voranliegende tote Eis an. Vor dem lebenden Eise ist das Schmelzwasser zwischen Wänden von totem Eis gelaufen, möglich auch unter einer Eiswölbung, und hier ist die Oser zu einer Höhe abgelagert, die nur im Mogenstrup Os die Oberfläche des Wassers erreicht hat. Die Schmelzwässer flossen gegen Nordwesten durch die von *Milthers* in der Gegend zwischen Sorö und Stenlille nachgewiesenen Flusstäler bis zum Halleby Aa ab.

Betrachtet man den zweiten der drei Abschnitte der Tunneltäler, so wird man gewahr, dass die geschlängelte Form in allen vier Tunneltälern wiederkehrt. Die drei nordöstlichen Tunneltäler, die zur Eiszunge durch Köge Bucht gehören, sind fast kongruent entwickelt, während die Abschnitte des Nätsted Os Tals mit einzelnen Abweichungen doppelt so lang sind. Dass diese Ähnlichkeit keine zufällige ist, geht daraus hervor, dass Moränenlehmschichten, Os-zentren (die grobkiesigen Kernen des Oses) und die feintonige Winterschichten auf entsprechenden Stellen in den Osern der vier Tunneltäler auftreten.

Fasst man jede der gewundenen Täler als zusammengesetzt aus fünf gegen Norden (bzw. Nordosten) konvexen, fortlaufende Bogen auf, sieht man, dass sich in jedem Bogen ein Os-zentrum befindet, während die Übergangsschichten zwischen den Bogen von feinere Ablagerungen eingenommen werden, eine Winterschicht oder eine dünne Moränenlehmschicht ent-

haltend — zuweilen gibt es eine Unterbrechung oder ein deutliches Abnehmen der Höhe, von einem Osgrab begleitet. Mit anderen Worten: jeder der fünf Bogen vertritt eine einjährige Zurückschmelzung des Gletschertores.

Im östlicheren, dritten Abschnitt der Osreihe geht dies noch deutlicher hervor. Die Bogen enthalten auch hier jeder ein Oszentrum, und eine einzelne Winterschicht ist in den Verbindungen zwischen ihnen nachgewiesen. Die Einzelheiten der Bogen im Verlauf und Aufbau finden sich sogar sehr leicht wieder in allen vier Osreihen und teilweise auch in einem fünften Tunneltal mit Osern am Skjensved Aa entlang. Im Köge Os lassen sich noch fünf solche Bogen unterscheiden.

Diese deutliche Parallelität, die von einer für alle Osreihen hauptsächlich ähnlichen Reihenfolge der Bildungsbedingungen herrührt, lässt sich nur dadurch erklären, dass die entsprechenden Glieder der vier (fünf) Osreihen in ihrer Ablagerung gleichzeitig sind. Hierdurch ist es möglich geworden, gleichzeitige Ablagerungen innerhalb verschiedener Osreihen nachzuweisen, welches bis jetzt in Dänemark undenkbar war.

Zieht man darauf bogenförmige konforme Linien durch die gleichzeitigen Winterunterbrechungen der 4 (5) Osreihen, ersieht man, wo etwaigen Wintermoränen der zehn auf einander folgende Winter nachzuzuchen sind.

Es ergibt sich dann, dass eine dieser Linien die vom *Milthers* nachgewiesene Giesegaardlinie ist, die eben den Köge Os und die anderen Oser zwischen den Bogen VII und VIII (vom Westen gerechnet) passiert und deshalb eine Wintermoränenlinie ist. Die Kyndbylinie zieht *Milthers* ebenso über den Köge Os zwischen den Bogen V und VI und sie ist auch eine Wintermoränenlinie, zwei Jahre älter als die Giesegaardlinie. Eine zweite Linie, die Lejre Linie, passiert den Köge Os zwischen den Bogen IX und X und läuft weiter gegen Süden bis zum Lidemark-Moränenwall, der sich als ein Wintermoränenwall, zwei Jahre jünger als die Giesegaardlinie bestimmen lässt.

Diese Teilung der Oser in Jahresabschnitte, die zur ersten Identifizierung der Wintermoränenlinien geführt hat, wird durch spätere detaillierte Untersuchungen des Aufbaus der einzelnen Jahresablagerungen noch weiter belegen werden. Es führt dann vermuthlich zu einer Einordnung der erwähnten

zehn Jahre in die bisher za. 130 Jahre lange seeländische Geochronologi, die durch Warwmessungen geschaffen ist. Es wird dies eine der wichtigsten Aufgaben der Quartärgeologie in dieser Gegend sein.

Diskussion.

Professor *M. Sauramo*: Man kan næppe sammenligne Dan- nelsesforholdene ved de fennoskandiske og de danske Aase, saa Foredragsholderens Paavisning af »Aacentrer« m. v. fore- kommer mig yderst problematisk.

Professor, Dr. techn. *A. H. M. Andreassen*, København:

Nogle Bidrag til de grovere Systemers Dispersoidanalyse.

(Publiceret i Koll.-Zeitschr. Juni, September og Oktober, 1929.)

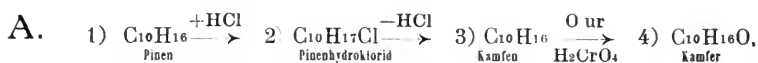
Ved Hjælp af en af Forfatteren tidligere udarbejdet Me- thode (sml. Koll. Beih. XXVII, 390, (1928)) er det blevet mu- ligt at bestemme den paa Grundlag af Tælling og Vejning fremkommende Middelkornstørrelse i en Kornfraktion i Stør- relsesomraadet 0,5—0,005 mm med en Nøjagtighed af 0,5— 2 pCt. Ved denne Methode har det været muligt dels at verifi- cere *Stokes' Lov* (for Partiklers Fald i et Medium) for ikke kugleformede Partikler (Mineralkorn) i Vand, dels at angive Afhængigheden mellem Kornstørrelse og Slemmehastighed i den almindeligt benyttede *Schönes Slemmetragt*. Der er i alle Tilfælde ikke fundet Afvigelser fra de theoretiske Værdier (for Kugler) større end ca. 1 pCt.

Dernæst omtales et Par særlig bekvemme Apparater til Be- stemmelse af et findelt Produkts Karakteristik (subs. Forde- lingskurve) efter den nøjagtige Pipettemethode, efter hvilken man undersøger, hvorledes Koncentrationen i en vis Dybde af en Opslemning af det paagældende Stof forandrer sig med Ti- den. Ved de nye Apparater er det muligt fo r t s a t at udtage Prøver af Opslemningen, uden at der derved opstaar generende Forstyrrelser i Sedimentationsforløbet, hvorved Analysen simplificeres væsentligt. (Sml.: *Andreassen: Koll. Beih. XXVII, 404, (1928)*).

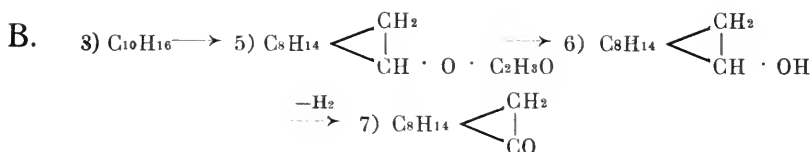
Professor *Ossian Aschan*, Helsingfors:

Reaktionsstudier över den syntetiska kamferns bildning.

Fabrikationen av syntetisk kamfer skedde tidigare enligt skemat:



En annan linje, som till en början sammanfaller med 1), 2) och 3), leder från kamfen 3) över isobornylester (t. ex. acetatet) 5) till isoborneol 6) och kamfer 7):



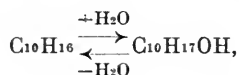
Denna senare, numera allmänna reaktionsföljd blev möjlig först sedan det billiga metallkatalytiska förfaringssättet (*Aschan*) infördes, varigenom av renad isoborneol ett nästan kvantitativt utbyte (ända till 90—96 %) av kamfer, i form av en omedelbart torr handelsprodukt resulterar.

Man har på olika håll sökt finna på genvägar för den mycket komplicerade förvandlingen av pinen i kamfer, genom att någon eller några av dess stadier skulle kunna uteslutas, dock tillsvidare utan större framgång i tekniskt hänseende.

Följande tvänne, delvis under detta år av förf. utförda försöksserier behandla: I) syntesen av isoborneol direkte från kamfen (uteslutning av mom. B. 5); II) en direkt förvandling av pinen i isoborneolens stereoisomera form, borneol, varigenom momenten A. 2), A. 3) ävensom B. 3) skulle uteslutas. Borneol övergår nämligen enligt det metallkatalytiska förfaringssättet nästan lika lätt i kamfer som isoborneol. Även om de erhållna resultaten ännu icke ingiva förhoppning om teknisk användbarhet, så eger deras realiserbarhet i positiv riktning likväl i flere avseende teoretiskt intresse, hälst de också beröra allmänna vetenskapliga frågor.

I. Den direkta syntesen av isoborneol ur kamfen realiserades genom vattenanlagring till terpenet me-

dels utspädd svavelsyra, en metod, som tidigare varit använd även för andra omättade kolväten, men inte blivit systematiskt undersökt. Våra försök, vilka voro rätt tidsödande, utfördes under variation av temperatur, tid och koncentrationen hos svavelsyran och voro omkring 30 till antalet. De ledde till att man i bästa fall, nämligen med en syra av c. 60 %, en temperatur av 1—3 ° C och under en tid av ½ timme, erhåller ett utbyte av c. 36 % isoborneol*). Måhända hade en ännu lägre temperatur och en ökning av syrans koncentration lette till något högre resultat. Men försöken fortsattes inte sedan det genom en särskild serie framgått, att man hade att göra med ett jämviktstillstånd, enligt formeln



Om isoborneol tvärtom energiskt omröres med svavelsyra av olika styrka, så inträder lätt kamfenbildning*). Redan en syra av 30 % framkallar under 3 timmar vid c. 50 ° C en till ca. 50 % uppgående sönderdelning av isoborneolen i kamfen och vatten.

Likväl är resultatet av intresse, emedan det utgör ett nytt exempel på en enkel hydratation och dehydratation inom terpen-serien.

II. Pinenets direkta förvandling till borneol. Sedan en mängd försök visat, att även minimala tillsatser ac konc. svavelsyra till lösningar av pinen i isättika icke framkalla acetatbildning av borneolerna, blev en i denna riktning gående annan reaktion iakttagen. Vid ett systematiskt studium har påvisats, att pinen vid kokning icke allenast ur olika terpenhydroklorider eller -bromider utan också ur anilinklorhydrat och t. o. m. ur salmiak uttager och förenar sig med klor- och bromväte; också nopinen och pinonen, vilka även äro analoga bicykliska terpenier, förhålla sig lika. Och då nu anilinsulfat användes i stället för klorhydratet, och isättika tillsattes såsom lösningsmedel, så övergick pinen redan vid 100—118 ° oväntat i borneol, isolerad (smältpunkt 202 °) som acetat. Oaktet det ringa utbytet eger detta teoretiskt intresse och utgör sannolikt en komplicerad samverkan mellan en dissociation av anilinsulfatet och små härvid närvarande vatten-

*) Resultaten variera t. o. m. betydligt med emulgeringens effektivitet.

mängder, härrörande dels ur den 98-proc. ättiksyran, dels av en acetanilidbildning, som blev påvisad. Sannolikt anlagras sva-velsyran till dubbelbildningen hos pinen, och då kan det tänkas, att pinenskelettet omlagras till kamferns dubbelring, såsom då pinenhydroklorid bildas med klorväte; samtidigt avspjälkes den förstnämnda genom vatteninverkan och ättiksyran esterifierar den därvid bildade borneolen.

De ovan berörda reaktionerna mellan pinen och analoger med de monocykliska terpenernas hydrohalogenklorider, samt å andra sidan med ammoniak- och aminsalter (med halogenväte), blottar en brist på klarhet i de av våra elementära föreställningar, som äro förknippade med begreppet »bas« och »salt«. Av analogin mellan båda dessa slag av föreningar och att pinen utdriver halogenväte även t. ex. ur salmiak och anilinhydroklorid framgår med full evidens, att det är den o m ä t t a d e k a r a k t ä r e n hos ammoniak och anilin o. s. v., som betingar deras »saltbildning«, och ingalunda deras »basiska egenskaper«.

Diskussion.

Professor *J. N. Brønsted*: Af Klorbrintens Övergång fra Klorammoniumets eller Aniliniumkloridets Molekyle til Pinenmolekylet tror jeg ikke man kan slutte til nogen Analogi imellem de paagældende Klorider. Naar Syrebindingen til Ammoniak eller Anilin kan tages som Vidnesbyrd om disse Stoffers basiske Karakter, saa beror dette derpaa, at de opstaaede Klorider er Salte, d. v. s. kan skrives $\text{NH}_4^+ \text{Cl}^-$ etc., medens en saadan Betegnelse ikke er anvendelig paa Pinenhydrokloridet. I sidste Instans er det Evnen til Forening med Protonen under Dannelse af Ammonium- eller Anilinium-ion, der betinger Ammoniakens og Anilinet's Basekarakter, og som adskiller dem ganske fra Pinen og andre Terpener, der ikke besidder en saadan Evne til Protonoptagelse.

Foredragsholderen: Med anledning av professor *Brønsted*s uttalade tvivel om det berättigade i min vid slutet av mitt föredrag anställda jämförelse mellan pinen å ena sidan och ammoniak resp. anilin å den andra, önskar jag framhålla följande. Jag har å ena sidan sökt att tydligt angiva, att analogin endast hänför sig till det o m ä t t a d e tillståndet hos sagda

terpenkolväte och dessa föreningar med 3-värd kväve å den andra sidan. Detta tillstånd visar sig i de båda fallen vid addition av klorväte, och därvid är det formellt likgiltigt om detta klorväte i förra fallet anlagra vid (fördelar sig på) de tvänne kolatomerna vid dubbelbindningen, eller vid en enda 3-värd kväveatom (således t. ex. vid salmiakbildningen). Slutligen kan det icke nekas att det, såsom jag framhållit, är oegentligt att betrakta fri ammoniak och fria aminer i vattenfritt tillstånd såsom baser; detta på de skäl jag i föredraget framhållit.

Adjunkt *Guðmundur G. Bárðarson*, Reykjavik:

Nogle geologiske Profiler fra Snæfellsnes, Vest-Island.

I Sommeren 1902 fandt Dr. *Helgi Pjeturs* skalførende Lag i Fjeldpynten *Búlandshöfði* paa Nordsiden af *Snæfellsnes*. Ifølge hans lagttagelser var Skallene, som fandtes i 140—170 m Højde over Havet, indesluttet i Skurstensler og Rullestens-aflejringer, som var dækket af isskuret Dolerit. Ifølge Prof. *A. S. Jensens* Undersøgelser af Skallelevningerne fandtes der 22 Molluskarter, som viste sig at tilhøre to Faunaer. Næmlig en højarktisk, for hvilken *Portlandia arctica* (Gray) var den ypperste Representant, og en boreal Fauna, som repræsenteredes af *Purpura lapillus* (L). Dr. *Helgi Pjeturs* troede at boreale Fauna var den ældste og at denne Aflejring maatte stamme fra en begyndende Nedisning, maaske fra Istidens Begyndelse. Det var heller ikke afgjort om Skallene fandtes paa primert Leje. Senere fik Dr. *H. Pjeturs* ogsaa Oplysninger om et skalførende Lag i lignende Højde i det nærliggende Fjeld *Stöð*.

Forfatteren har faaet Lejlighed til at undersøge disse Aflejringer i *Búlandshöfði* og nærliggende Fjelde, hvor følgende Sedimentaflejring fandtes indlejret mellem Basaltlagene i Fjeldsiderne.

1. Ved *Búlandsgil* i *Búlandshöfði* Moræneaflejringer og baade Konglomerat, lagdelt Lersten og Sandsten af marin Oprindelse, temmelig rigt paa Skallelevninger, i 135—190 m. Højde o. H.

2. I Fjeldet Stöð, Konglomerat, Lersten og Sandsten, ligeledes fossile Skaller (*Astarte borealis* Chemn. *A. Banksii* Leach, *Saxicava rugosa* L., *Buccinum* sp.) 130—165 m. o. H.
3. I Kirkjufell, Konglomerat og lagdelt Sandsten i 140—160 m. Højde o. H.
4. I Mýrarhyrna Sedimenter af Konglomerat og lagdelt Sandsten i ca. 160 m. H. o. H.
5. I Hyrnudalur, Konglomerat og lagdelt Lersten i 160—170 m. H. o. H.
6. I Skerðingsstaðafjall, skalførende Lersten (*Saxicava rugosa* L., *Scalaria grönlandica* Chemm., *Balanus* sp. etc.). Sandsten og Konglomerat 130—150 m. o. H.
7. I en Kløft ved Höfðakotsgil, lagdelt Lersten, Sandsten og Konglomerat med marine Skaller (*Saxicava rugosa* L.) 150—165 m. o. H.
8. I en Kløft lidt vestligere, Konglomerat og Lersten temmelig rigt paa Skaller (*Cardium ciliatum*, Fabr., *Astarte borealis* Chemm., *A. elliptica*, Brown, *A. Banksii*, Leach, *Saxicava rugosa*, L., *Acmaea* sp., *Scalaria grönlandica*, Chemm.) 150—160 m. o. H. — Lokalteterne 4—8 er ikke iagttagene før.
9. I Búlandshöfða's sydvestlige Stejlrand nær ved Gaardene Máfahlíð og Tröð, findes ogsaa Konglomerat, lagdelt Sandsten og Lersten af lignende Udseende som i Fjeldsiderne omkring Látravík og i lignende Højde over Havet.

Det er næppe Tvivl om, at de nævnte Sedimenter paa alle disse Lokaliteter tilhører den samme geologiske Horisont og maa være afsatte omtrent samtidig.

I de stejle Fjeldskraaninger omkring Ólafsvík 8—10 Km. vestligere paa Snæfellsnæssets Nordside har jeg ogsaa fundet skalførende marine Aflejringer. Ved Innraklif¹⁾, paa Østsiden af Vigen findes der fossilførende Leraflejringer i 10—15 m. H. o. H., som er overlejret af doleritisk Lava med isskuret Overflade. I stejle Kløfter ved Tvífossar. Hvalsá og Fossá fandtes Konglomerat og Leraflejringer i 70—80 m. H. o. H.

¹⁾ Dette Findested nævner *H. Pjeturs.* De andre Skalaflejringer ved Ólafsvík er ikke omtalte før.

Under disse fandtes Basalt med isskuret Overflade, derover Morene, der dannede Underlaget for den skalførende Dannelselse. Oven paa den skalførende marine Leraflejring og Konglomerat fandtes der igen Basalt eller doleritisk Lava med isskuret Overflade. Konglomeraten og de marine Leraflejringer syntes at fortsættes ud i Ólafsvíkurenni vest for Ólafsvík. Op til 100—200 m. Højde er Ólafsvíkurenne opbygget af Konglomerat og Breccia, hvor Stenene synes at være meget uregelmæssigt sammenhopede uden tydelig Lagdeling. Højere oppe er Fjeldpynten dannet af flere næsten horizontale Lavabænke, der i Fjeldpyntens Top naar ca. 400 m. Højde o. H.

I disse marine Aflejringer ved Ólafsvík fandt jeg kun arktiske Molluskarter (*Nucula tenuis*, *Mont*, *Leda pernula*, *Nüll*; *Cardium ciliatum* *Fabr*; *Cardium grønländicum*, *Chemm.*, *Macoma calcaria*, *Saxicava rugosa* *L.* *Lunatia grønländica*, *Beck* etc.), men *Portlandia arctica* traf jeg der ikke. Sikkert er dog disse Lag afsatte under selve Istiden, da der findes Moræne og isskuret Lava, baade over og under disse.

Men det kan dog ikke afgøres om de er afsatte i samme Tid som de skalførende Lag i Búlandshöfði og Látravík eller muligvis senere i Istiden.

Sedimentlagene i Búlandshöfði er af størst Mægtighed og giver et stort Udbytte i strategafisk og klimatologisk Henseende. Derfor gives her kort Oversigt over Lagfølgen.

1. Nederst Basalt opbygget af ca. 20 Klippebænke fra Stranden op til ca. 135 m. Højde o. H.; i ca. 80 m. Højde findes Klippebænk eller Strandlinie i den stejle Klippeskrænt som maa være dannet af Havet under en højere Havstand i sen glacial Tid. Dette Basalt maa tilhøre den tertiære Basalt Formation, da det indeholder »Surtarbrand« (Lignit), hvor det træder frem i Grundarfjórður ca. 10 Km. længere mod Øst. Basaltens Overflade er tydelig isskuret i Skerðingsstaðafjall.
2. Konglomerat, med større Stene, hvoraf enkelte er typiske Skursten; af 8—10 m. Mægtighed.
3. 4—5 m. lagdelt, sandblandet Lersten med smaa rullede Sten.
4. 8—9 m. Skurstensler uden tydelig Lagdeling op til ca. 150 m. o. H.; skalførende. De karakteriserende Arter: *Portlandia arctica*, *Gray*; *Cardium ciliatum*, *Fabr.*, *C. grønländicum*, *Chemm.*; *Astarte elliptica* *Brown*; *A. Banksii*, *Leach*; *Turritella erosa* *Couthony*.
5. 2—3 m. lagdelt lidt sandblandet Ler. Ikke fossilførende

6. 5—6 m. skalførende Rullestensler, som ligner Nr. 4. De karakteriserende Arter: *Portlandia Arctica* Gray, *Saxicava rugosa* L. etc.
7. 4—5 m. skalførende Konglomerat med Bindemiddel af Sand og Grus. Højere oppe er dette Lag mere sandblandet og tydelig lagdelt. De karakteriserende Arter: *Purpura lapillus* L., *Cyprina islandica* L. og *Mytilus edulis* L.
8. ½ m. Konglomerat. Ikke skalførende.
9. Lersten med enkelte Skalfragmenter, der dog ikke kunde identificeres.
- 10.—11. Sandsten, ikke skalførende op til ca. 180 m. o. H.
12. Skifret sandblandet Lersten med tynde Mellemlag af fint Sand. I dette Lag fandtes Aftryk og Nuclei af *Saxicava rugosa* L. og i en Profil lidt vestligere *Macoma calcaria* Chemm. Begge Arterne med forenede Skaller. I Lerstenen fandtes ogsaa mange cylindriske sandfyldte Gange, 10—15 mm i Diameter, utvivlsomt dannede af Sandorme (*Arenicola*).
13. Stejlt hældende lagdelt Aflejring af Rullesten og Sandsten op til ca. 185 m. Højde o. Havet. Dette er en typisk Deltadannelse. Lagene hælder ind mod Fjeldsiden.
14. Konglomerat med Bindemiddel af hærdnet sandblandet Ler, med Antydning til horizontal Lagdeling. Naar op til ca. 190 m. Højde o. H.
15. Doleritisk Lava op til ca. 212 m. Højde o. Havet. Paa dets Overflade fandtes tydelige Skurestriber, der gik i vestlig Retning.
16. Over Doleriten kommer Palagonit tuff og Breccia af ca. 300 m. Mægtighed, som her naar størst Højde i Tuffkeglerne Höfðakúlar (507 m. o. H.).

Af disse lagttagelser kan man slutte:

1. At de skalførende Sedimenter findes her paa primært Leje og synes ikke at have været udsat for nogen videre Forstyrrelse siden de blev dannede.
2. At disse Sedimenter maa være afsatte efter Istidens Begyndelse, da det underliggende Basalts Overflade er tydeligt isskuret og er umiddelbart overlejret af Moræne.
3. At højarktiske Klimaforhold har været herskende her i Havet, da de underste og ældste, skalførende Lag (4—6) dannedes, da de huser en højarktisk Fauna (*Portlandia arctica* etc.), og selve Lagene indeholder en Del Skuresten. De er af lignende Udseende som de senglaciale *Portlandia*aflejringer i Saurbær ved Breiðafjörður.
4. At de yngre skalførende Lag maa være afsatte under boreale Klimaforhold, da de indeholder typiske boreale Molluskarter, (*Purpura lapillus*, *Cyprina islandica*), som næppe kunde have levet i

koldere Hav end Nutidens ved Vestkysten af Island. I Nutiden ligger Nordgrænsen for *Purpura lapillus*'s Udbredelse omtrent ved Straumnes i det nordvestlige Island og ved Berufjörður paa Sydøstkysten. Under saadanne Temperaturforhold kan man næppe tænke sig, at en virkelig Istid har været herskende paa Island.

5. At Klimaet senere har forværret sig og er blevet højarktisk og at Istidens Gletschere igen har bredt sig over disse Steder, hvor den boreale Fauna før havde levet. Istiden har for anden Gang hærget Landet. Herom vidner Skuringsmærkerne paa Doleriten over de marine Sedimenter i Búlandshöfði. Af ovenstaaende synes at fremgaa, at de skalførende Marine Lag i Búlandshöfði med den boreale Fauna maa være afsatte i en virkelig Interglacialtid, hvorunder Klimaet har været lignende som i Nutiden ved Vest Island.

Palagonittuffen eller Breccien, øverst i Búlandshöfði fortsættes mod Øst og naar her størst Højde over Havet i Fjeldtoppen Kaldnasi (725 m.), Fjeldryggen søndenfor Mýrahyrna (986 m.) og Fjeldkammen Helgrindur (988 m.). Her har denne 7—800 m. Mægtighed, regnet fra de marine Lag nede i Fjeldsiderne. Denne saakaldte Palagonitformation indeholder mange Lag af Basalt og doleritisk Lava, som nogle Steder er mere fremtrædende end selve Tuffen. Hist og her træffes ogsaa Konglomerater, som antagelig er gamle Moræner. Skurestriber og flere andre tydlige Mærker efter Iserosionen findes her mange Steder paa Fjeldets Overflade. Denne mægtige Aflejring maa selvfølgelig være dannet ved gentagne vulkanske Udbrud i selve Istiden efter at de Marine Lag nede i Fjeldsiderne afsattes.

Efter Dannelsen af Palagonitaflejringen har Vulkanernes Virksomhed aftaget her eller ophørt og Erosionen har faaet Overhaanden. Antagelig har der været sammenhængende Fjeld mellem Stöð, Kirkjufell og Fjeldene paa den anden Side af Látravík, men det 5—600 m. dybe Dalstrækning, som nu adskiller disse, er blevet nedgravet i denne Erosionstid. Kirkjufell og Stöð har derefter i længere Tid staaet som Nuna-tak inden for Isranden.

I den sen-glaciale Tid har saa Isen efterhaanden trukket sig tilbage fra de lavtliggende Kyster og Dale. Samtidig har en

Sænkning af Landet fundet Sted, hvorved Havfladen har steget til den endelig har naaet 80—100 m. højt over Nutidens Strand. Mærker efter denne senglaciale Sænkning (Strandlinier, marine Terrasser, fossile Skaller) og Overfladedannelser efterladte i Isen i denne Tid (Moreneaflejring, Skurestriber etc.) er meget fremtrædende baade her paa Snæfellsnes og andre Steder af Islands Kyster.

De Istidsdannelser, som er mest fremtrædende i de skandinaviske Lande, er for største Delen løse Overfladedannelser af temmelig ringe Mægtighed, saaledes i Danmark sjælden mere end ca. 100 m. De kan nærmest sidestilles med de løse Istidsdannelser, som saa mange Steder dækker den faste Klippegrund i Island. De glaciale vulkanske Aflejringer (Palagonitaflejringen) i Fjeldene omkring Látravik og de derværende Plistocene Skallag, der tilsammen har ca. 800 m. Mægtighed, m a a v æ r e d a n n e d e m e g e t t i d l i g i Istiden, og det er tvivlsomt om der findes samtidige glaciale Aflejringer i andre Lande.

Adjunkt *Gudm. G. Barðarson*, Reykjavik:

Geologisk Kort over Reykjanes-Halvøen.

Reykjanes-Halvøen er sandsynligvis den yngste Halvø i Island, da den næsten helt er opbygget af temmelig unge vulkanske Dannelser, som er skabte ved gentagne vulkanske Udbrud under Istiden, i den postglaciale Tid eller i den nyeste Tid, efter at Island blev koloniseret.

I vulkanologisk Henseende er Reykjanes-Halvøen en meget interessant Egn. Overmaade mange ældre og yngre Erup-tionssteder findes spredte over hele Halvøen, og her findes næsten alle de Vulkanformer, Kratertyper og ny-vulkanske Dannelser repræsenterede, som overhovedet træffes paa Island.

I de sidste Aar har Foredragsholderen foretaget geologiske Undersøgelser paa Reykjanes-Halvøen, mod Øst helt til Ølfus og mod Nord til Þingvellir og Fjældet Esja, i den Hensigt at faa udarbejdet et geologisk Kort over Halvøen og faa samlet Iagttagelser til en nogenlunde nøjagtig geologisk Beskrivelse af denne Egn.

Det foreliggende geologiske Oversigts-Kort over Reykjanes-Halvøen, som her forevises, er Resultatet af Forfatterens Iagttagelser.

Palagonitformationen.

Fjældene, som rager op over de vidtstrakte Lavamarker paa Halvøen, er opbyggede af de ældste vulkanske Dannelser. Fjældpartierne paa Halvøens vestlige Del har en Højde af 2—300 m o. H. (Sandfell, Stapafell, Þórðarfell, Þorbjarnarfell, Svartsengi, Trölladyngjur, Fagradalsfjall etc.). Længere mod Øst har Fjældene hyppigst en Højde af 3—600 m (Lönguhliðar, Brennisteinsfjöll, Viðilsfell, Hengill etc.). Alle disse Fjælde er dannede af den saakaldte Palagonitformation eller Tufdannelse, som oftest indeholder Palagonitkorn i betydelig Mængde. Disse Tufdannelse i Fjældene er meget varierende. Nogle Steder er de udelukkende dannede af temmelig fintkornet Materiale og da undertiden tydelig lagdelte (Palagonittuf). Andre Steder indeholder Tuffen Basaltblokke af forskellig Størrelse og i betydelig Mængde (Palagonitbreccie). Paa saadanne Steder er Fjældets Overflade ofte helt dækket af løse Basaltblokke, som er bleven liggende tilbage, medens det tufagtige Bindemiddel er bleven opløst og bortført ved Erosionens Indvirkning. — I flere af Tuffjældene findes Lavadækker indlejrede i Tuffen, og nogle Steder er Lavaen endnu mere fremtrædende end selve Tuffen.

Disse gamle Tuffjælde er flere Steder meget medtagne af Erosionen. Mange Steder træffes dybe Kløfter og mindre Dale, som rindende Vand og muligvis ogsaa Gletscherne har nedgravet i Tuffen. Frostsprængning og Vinderosion har sat dybe Spor i Tuffjældene. Ved Vinderosionen er der mange Steder bleven dannet meget varierende og ejendommelige Overfladeformer oppe i Fjældene (f. Eks. i Trölladyngjur, Sveifluháls og Hengill), som minder en Del om Havbølgernes Erosion ved Kysterne. Grunden hertil er Palagonittuffens varierende Sammensætning og deraf følgende meget varierende Modstanddygtighed.

Den Antagelse synes at ligge nærmest at disse Tufdannelse i Fjældene er fremkomne i Istiden ved gentagne Udbrud i de isdækkede Egne, hvor hovedsagelig løse Udbrudsprodukter (Aske, Cinders, vulkansk Grus etc.) er bleven dannede. En

Støtte for denne Antagelse er, at ved de vulkanske Udbrud, som i historisk Tid har fundet Sted i selve Jøklerne paa Island (Katla, Øræfajökull, Vatnajökull), er der saa vidt vides udelukkende bleven dannet Udbrudsprodukter af denne Art.

Jeg har ogsaa fundet i sskurede Sten nogle Steder i disse Dannelser i Tuffjældene paa Reykjanes-Halvøen (Stapafell, Stórhöfði nær ved Hafnarfjörður, Hengill).

Den Forvirring i Lagenes Hældning, som man flere Steder lægger Mærke til i disse Tuffjælde, hvor Tuffen er tydelig lagdelt, og den store Variation i Hældningen fra Sted til Sted, endog paa korte Strækninger i det samme Fjæld (f. Eks. i Hengill), synes at tyde paa at Tuffen er bleven afsat paa Snebræ eller Jøkel nær ved Udbrudsstederne, og at Jøklen saa langt senere er smeltet bort, hvorved Tuflagene er sunkne sammen eller styrtede ned i mere eller mindre sammenhængende Flager. Mærker af lignende ser man omkring det højtliggende Østkjuvatn i Dyngjufjöll (N-Island), hvor gammel Is ligger under yngre vulkanske Askemasser.¹⁾

Flere Steder paa Reykjanes-Halvøen har man Mærker efter Forkastninger, som har fundet Sted efter Palagonittuffens Dannelse, og flere mindre Dislokationer har ogsaa fundet Sted her temmelig sent i den postglaciale Tid. Sandsynligvis har disse Dislokationer taget Del i Tuffjældenes Udformning. Men efter min Mening er dog Fjældene paa Halvøen for en stor Del opbyggede ved gentagne vulkanske Udbrud, under hvilke de løse Udbrudsprodukter har ophobet sig omkring Udbrudsstederne. Mange af disse Tuffjælde er nemlig typiske gamle Stratovulkaner eller Komplexer af Stratovulkaner, hvor Kraterne endnu findes bevarede øverst i Fjældtoppene.

I sskuret doleritisk Lava.

Næst efter de pliocæne Tufdannelser, som rimeligvis er dannede temmelig tidlig i Istiden, kommer isskurede doleritiske Lavaer, som dækker større Arealer af Halvøen og maa være dannede sent i Istiden. Disse Lavaer er som oftest rige paa Olivin, temmelig porøse, af graa Farve og kaldes derfor

¹⁾ I Djinmifjallgarður i Øst-Island har man fundet Lava hvilende paa gammel Is i 7—800 m Højde o. H., hvor der ikke har fundet Udbrud Sted i de sidste 1000 Aar, saa vidt man ved.

»Grágrýti« (= Graaberg) paa Islandske. De forekommer som vidtstrakte sammenhængende Overfladedannelser omkring Reykjavik, Hafnarfjörður og paa Mosfellsheiði langs Vejen til Þingvellir; endvidere ude paa Næssets Nordside i Vogastapi og Garðskagi (Romshvalsnes).

Da disse doleritiske Lavaer er isskurede, maa de være dannede før Istidens Slutning. Nogle Steder hviler Doleriten paa gamle Moræner (Ellidársvogar), som viser, at de ikke kan være præglaciale. Det er endnu ikke helt opklaret, fra hvilke Udbrudssteder alle disse Lavadækker stammer. Rimeligvis har Isbræerne udslettet nogle af dem. Men det er lykkedes mig at bevise, at den vidtstrakte doleritiske Lava paa Mosfellsheiði har sit Udspring i Heiðens øverste Parti i de saakaldte Borgarhólar. Herfra har Lavaen bredt sig med svag Hældning mod Nord, Øst, Syd og Sydvest, muligvis helt ned til Reykjavik. I Virkeligheden er Mosfellsheiði en gammel Skjoldvulkan, hvor Masseeruption har fundet Sted. Men selve Udbrudsstedet er meget afvigende i Form og Udseende fra de Kratre, som hyppigst træffes i islandske Skjoldvulkaner.

Postglaciale Skjoldvulkaner.

Th. Thoroddsen nævner 4 postglaciale Skjoldvulkaner paa Reykjanes-Halvøen: Selvogsheiði og Heiðinhá i den sydøstlige Del af denne og ude paa Reykjanes Haleyjárbunga og Skálarfell. Hertil kan jeg føje: 1) Sandfells hæð NØ for Reykjanes; Krateret er en dyb Indsænkning øverst i Vulkanen, ca. 400 m i Diameter. Her har Masseeruption fundet Sted, og vældige Lavamasser har bredt sig herfra helt ud til Havet mod Nordvest og Vest og er storknede til doleritisk Lava af lignende Konsistens som de isskurede Lavaer nær ved Reykjavik. Dette er den første postglaciale doleritiske Lava af lignende Konsistens, som man har lagt Mærke til her paa Island. 2) Lágafell lidt østligere mellem Sandfell og Þórðarfell. 3) Vatnsheiði tæt Øst for Grindavík er en Kæde eller et Komplex af mindre Skjoldvulkaner med flere grydeformede Indsænkninger eller Kratere af sædvanlig Type. 4) Strandaheiði og Vogageiði paa Nordsiden af Halvøen Øst for Vogastapi er dannet af meget voluminøs og vidtstrakt Pladelava (Helluhraun), et af de største paa Halvøen. Udbrudsstedet hvorfra denne Lava er kommen, har jeg

fundet paa Nordøstsiden af Fagradalsfjall, hvor der findes 3 skaalformede Indsænkingskratere, som man hidtil ikke har lagt Mærke til, da de ikke har den sædvanlige Kraterform. 5) Sandfells klofi mellem Trölladyngjur og Sveifluháls er en Skjoldvulkan af meget ejendommelig Form, hvor Masse-eruption har fundet Sted. Herfra har Lavamasser bredt sig ned til Stranden mod Nord og er størket til temmelig ujevn Pladelava, som kaldes Almenningur.

Alle disse Lavadækker er dannede i Postglacialtiden efter den sen-glaciale Sænkning af Landet, da Landet igen har hævet sig eller Kystlinien sænket sig ned til den nuværende Havstand. Muligvis er Lavaen i Strandaheiði dannet lidt tidligere, mens Havet endnu stod 5—10 m højere end nu, da den nogle Steder er dækket af Strandgrus og Strandvolde op til denne Højde.

De yngste Lavadækker.

Næst i Tidsrækken kommer saa de yngste Lavaer, som dækker meget store Arealer af Halvøen, og tilhører de mørke, tætte Lavatyper, som dog ofte har Porfyrstruktur. De er sandsynligvis dannede temmelig sent i Postglacialtiden og nogle af dem i historisk Tid.

Vulkanerne eller Kraterne, hvorfra disse yngste Lavadækker stammer, er for største Delen knyttede til mange dybt-gaaende vulkanske Spalter, som gennemskærer Halvøen nogenlunde regelmæssigt fra SV til NØ, og nogle er virkelige Eruptionsspalter, som paa lange Strækninger har udgydt store Lavamasser; til Slut er saa Rækker af Slaggekratere blevne dannede paa Udbrudsspalten. Disse Udbrudsspalter og Kratere er knyttede til eller samlede i 4 Bælter, som gaar tværs over Halvøen i nordøstlig Retning. 1) Det vestlige Bælte strækker sig fra Reykjanes til Grindavik mod Nordøst. Her findes flere enkelte Kratere og ligeledes tre Udbrudsspalter nemlig: Stampar paa Reykjanes (5—6 km), Grindvikereldvörp mellem Reykjanes og Grindavik (6—7 km) og Dalahraungigar Nordøst for Grindavik (3—4 km). Den første gaar helt mod Vest til den stejle Klint ved Stranden, og her haves to lodrette Basaltgange, der skærer sig op igennem Tufdannelser op til selve Kraterrækken og gaar der over i Lava-

en. Gangene er tydelig den størknede Lava i selve Udbrudsspalten. — 2) Det andet Vulkanbælte er knyttet til flere vulkanske Spalter, der gaar mod Nordøst langs Trölladyngjur og Vestsiden af Sveifluháls og herfra langs Undirhliðar forbi Kaldársel og Rauðhólar øst for Reykjavik. Her haves mange Kratere nær ved Trölladyngjur og langs Undirhliðar. Ligeledes Krateret Burfell nær ved Kaldársel og Kraterkomplekset Rauðhólar Øst for Reykjavik. I Trölladyngjur har man haft ca. 4 Udbrud i historisk Tid (1151-1510), og sydligere, paa Østsiden af Núpshliðarháls. fandt et Udbrud Sted i Aaret 1340 paa en ca. 3 km lang Vulkanspalte (Øgmundarhraun). I Fortsættelse af dette Vulkanbælte mod NØ haves flere kogende Kilder ved Suður- og Nord-Reykir i Mosfellssveit. — 3) Det tredje Vulkanbælte ligger langs Østranden af Longuhildarfjöll over Brernisteinsfjöll, og derfra i Nordøst fra Grindarshörð. Her haves overmaade mange større og mindre Kratere, og her har Udbrud fundet Sted i historisk Tid (1340 og 1389). — 4) Det fjerde Vulkanbælte strækker sig fra Selvogur mod Nordøst over Selvogsheið, Meitill og Hengill. Her har Udbrud fundet Sted i historisk Tid tæt ved Meitill (Aar 1000). I dette Vulkanbælte ligger Skjoldvulkanen Selvogshliða og Eruptionsspalter, der gaar mod Sydvest og Nordøst fra Reykjafell paa Helligsheiði. Endvidere varme Kilder fra Helligsheiði og i Hengill og baade Kratere og kogende Kilder ved Nesjaveller ved Nordenden af Hengill. De mange Lavaspalter paa þingvellir og vulkanske Udbrudssteder paa Nordøstsiden af þingvallavatn (Skjaldbreið. Kratere nær ved Hrafnabjörg etc.) er en Fortsættelse af dette Vulkanbælte.

At komme nærmere ind paa Reykjanes-Halvøens Geologi er ikke muligt paa dette Sted. Det maa opsættes til senere Lejlighed.

Diskussion.

Dr. phil. *Niels Nielsen* udtalte en varm Anerkendelse af B's store og betydningsfulde Arbejde, som er blevet udført under vanskelige Arbejdsforhold.

Mente iøvrigt, at Tektonikken i noget større Omfang end af B. antaget har været medvirkende ved Dannelsen af Niveau-

forskellighederne paa Reykjanes, saa vel som i andre vulkanske Omraader paa Island. Den morfologiske Hovedejendommelighed ved den islandske Vulkanisme er, at den frembringer Flader og opbygger Plateauer, og den lokale Ophobning af stratisk Materiale er i Sammenligning hermed af underordnet Betydning. Fjældrækkerne paa Reykjanes maa — i hvert Fald delvis — anses for Horst-Dannelser i Lighed med de fleste af Fjældene tilhørende den glaciæle Vulkanformation ved pingvallavatn og Hengill.

Foredragsholderen: Som Svar paa Dr. N. Nielsens Kritik af den i mit Foredrag fremsatte Antagelse, at Tuffjældene paa Reykjanes-Halvøen for en stor Del maatte være fremkomne som Stratovulkaner ved gentagne vulkanske Udbrud, tillader jeg mig at fremhæve følgende:

1) Vi har flere Eksempler paa, at der paa temmelig kort Tid er bleven dannet mindre Fjælde ved et enkelt vulkansk Udbrud. Monte Nuovo ved Neapel (ca. 170 m højt) blev saaledes opbygget paa ca. 24 Timer. — Eldborg Øst for Krísuvík som har en Højde af ca. 180 m o. H. og hæver sig ca. 100 m over det omkringliggende Lava, er sikkert dannet ved et enkelt Udbrud. Mange flere Eksempler kunde nævnes. Der er ikke mindste Tvivl om og kan direkte bevises, at de mange Udbrud, som har fundet Sted paa Island gennem hele Istiden, og hovedsagelig har frembragt løse Udbrudsprodukter, har været i Stand til at opbygge Tufdannelser af flere Hundrede Meters Mægtighed (f. Eks. de 6—700 m mægtige Palagonittuffer ovenpaa den tertiære Basalt i Búlandshöfði paa Snæfellsnes). Det er nogenlunde sikkert, at Udbrudsstederne ikke har været lige tæt fordelt over alle Tufegnene i Istiden, men har hovedsagelig været samlede paa eller knyttede til flere afgrænsede Partier af denne, og da helst til de dybtgaaende Spalter i Jordskorpen, som i Sydvest-Island har en Retning fra SV—NØ. Hvis man da antager, at de løse Udbrudsprodukter samler sig i størst Mængde nærmest Udbrudsstederne, som rimeligt er, maa man antage, at de mange pliocæne Udbrud paa Island har magtet at opbygge temmelig høje Fjælde paa saadanne Steder, hvor Udbrudene gentagne Gange fandt Sted.

2) Det er tydeligt at flere af Fjældene paa Reykjanes-Halvøen er dannede som Stratovulkaner. Valahnúkar er smaa Tufkegler som rager op af Lavamassen tæt ved Stranden yderst

paa Reykjanes. Havet har borteroderet Halvdelen af disse Tufkegler og i den stejle Klint haves en tydelig Profil, der viser, at disse Tufkegler er dannede af Aske, vulkansk Grus og Lava, som har ophobet sig paa et Udbrudssted. Sýrfell, Sandfell, Þórðarfell, Sútur og Stapafell er isolerede mindre Tuffjælde et Par km østligere paa Halvøen. De er knyttede til vulkanske Spalter og er temmelig sikkert dannede paa samme Maade som Valahnúkar. Et Krater findes ogsaa i den sydligere Del af Sýrfell. De isolerede Smaafjælde Litla- og Stóra-Skógfell i Lavamarken længere mod Øst, maa ogsaa være dannede paa samme Maade. Þorbjarnarfell er til Dels dannet af Tuf, men største Delen af Fjældet er dannet af Lava, som ikke har naaet at udbrede sig. Det er blevet ophobet over Udbrudsstedet til anselig Højde (245 m o. H.). I en dyb Spalte i Fjældtoppen har den helstøbte Basaltvæg mindst 50 m Mægtighed. Svartsengi (206 m o. H.) er en Stratovulkan hvor Krateret er endnu bevaret. Det 386 m høje Tuffjæld Geitaklið, Øst for Krisuvik, er øverst oppe dækket af doleritisk Lava. Det er en typisk Stratovulkan og Krateret er endnu bevaret paa Fjældets Top (Æsubúðir). Det samme er Tilfældet med det temmelig meget eroderede Fjæld Meitill i det østligste Vulkanbælte, søndenfor Kolviðarhóll. Flere Steder paa Halvøen haves ogsaa mindre Tufkegler, som ligger til Dels isolerede, men dog i Rækker paa gamle Vulkanspalter, som antagelig er dannede ved vulkanske Udbrud paa selve Vulkanspalterne (f. Eks. Oddafell tæt ved Trölladyngjur og i Fortsættelse af dette Snókafell og flere andre mindre Tuffjælde). Mange andre Eksempler kunde jeg nævne, som synes at støtte min Antagelse, men dertil er der ikke Plads her. — Hr. *Nielsen* mener, at de stejle Fjældsider paa begge Sider af Ingólfsfjall i Ölfus er Mærker af Forkastninger, hvorved Fjældet har staaet tilbage som en Horst. Men her maa der tages Hensyn til, at dette Fjæld i den senglaciale og til Dels ogsaa i den postglaciale Tid har raget som et Forbjerg ud i Havet, der har ædt sig ind i Fjældsiderne.

3) Dr. *Nielsen* siger, at jeg ikke vil tage Hensyn til den Betydning, som Forkastningerne har haft ved Udformningen af Landskabsformerne paa Island. Dette er en Misforstaaelse. I mit Foredrag har jeg fremhævet at Forkastninger har sandsynligvis været medvirkende ved disse Tuffjældes Dannelse paa Reykjanes. Hvis han ser paa Fig. 65, i den Geologi, som jeg har

skrevet paa Islandsk¹⁾ og hvori jeg har givet en skematisk Fremstilling af de tektoniske og stratigrafiske Forhold paa Island, og gennemgaar, hvad jeg har skrevet derom, kan han overbevise sig om, at jeg erkender Dislokationernes Betydning for de geomorfologiske Forhold paa Island. Mens samtidig ønsker jeg at fremhæve, at Vulkanernes opbyggende Virksomhed har haft stor Betydning for de islandske Landskabsformers Udvikling ned gennem Istiderne og til Dels ogsaa i Postglacialtiden.

Adjunkt *Gudm. G. Bardarson*, Reykjavik:

Om Guldfund paa Island.

For ca. 25 Aar siden borede man efter Vand tæt ved Reykjavik. I det Materiale, som kom op af Borehullet, mente man at have fundet Spor af Guld. Senere lod et Aktieselskab, der blev startet, søge efter Guld paa samme Sted ved Boring. Men efter dette Forsøg tror jeg, man ikke var kommen til Klarhed over, om der fandtes Guld paa det Sted eller ikke. Ved en Forsøgsboring paa det samme Sted langt senere, viste det sig, at der var ikke Guld til Stede. Man borede her gennem doleritisk Lava og marine Sedimenter som i Fossvogur nær ved Reykjavik.

Senere mente man at have fundet Guld ved Miðdalur Øst for Reykjavik. Her findes omdannede gamle Basaltlag med Kvartsgange. Guld skulde være knyttet til Kvartsen. Flere Gange har man foretaget Prøvegravninger paa dette Sted, men som det synes uden praktisk Resultat. Professor *Keilhack* fra Berlin var en Sommer der oppe for at undersøge Stedet. Men jeg har ikke faaet fat i Analyser fra ham, og kender heller ikke hans Udtalelser om, hvorvidt der fandtes Guld paa dette Sted eller ikke.

I flere Aar har forhenværende Bankdirektør *Bjørn Kristjansson* i Reykjavik søgt efter Metaller paa Island. Han har i Tyskland sat sig ind i Metoderne til at søge efter Guld

¹⁾ *G. G. Bardarson*: Agrip af jarðfræði, Rvík 1927.

— — Fornar sjavarmenjar við Borgarfjörð og Hvalfjörð Akureyri 1923.

og andre Metaller i forskellige Bjærgarter og Mineraler. Nylig har han i Tidsskriftet »Vaka« (Reykjavik 1929) skrevet om Resultaterne af disse sine Undersøgelser. Han nævner her flere Lokalteter paa Island, hvor han siger, at han har fundet Spor af Guld. De fleste Findesteder, han nævner, ligger i Lón og Álftafjörður i Sydøst-Island. Ligeledes mente han at have fundet Guld i Sydsiden af Fjældet Esja nord for Reykjavik, ved en lille Aa, som hedder Mógilsá.

Før jeg rejste herved for at deltage i Naturforsker mødet, syntes jeg, det vilde være af nogen geologisk Interesse at faa afgjort, om der fandtes Guld paa det sidstnævnte Sted i Esja. Jeg og den islandske Kemiker *Trausti Olafsson* rejste derfor sammen med Hr. *B. Kristjansson* til Mógilsá i Esja. Han viste os de Mineralgange, hvor han havde taget sine guldholdige Prøver. De ligger alle i meget omdannet Basalt ca. 190 m over Havet. Her findes kvartsholdige Kalkspatgange, som for flere Aar siden var benyttede til Kalkbrænding; i Gangene findes Svovlkis i betydelig Mængde. Her findes mange Gange af lignende Art af meget vekslende Mægtighed, fra et Par mm op til 1 à 2 m. *Trausti Olafsson* tog selv nogle Prøver til Undersøgelse fra forskellige Lokalteter. Resultatet af de kemiske Analyser har han givet mig i følgende:

Efnarannsóknastofa Ríkisins

Sími 297

Reykjavík 10.—8.—1929.

Hverfisgötu 44

Statslaboratoriet har i Junimaaned 1929 undersøgt for Guld 5 Prøver af kvarzholdig Kalksten fra »Esjan«. Undertegnede har selv udtaget Prøverne paa Stedet.

Prøve A₁: Fra en Gang. Taget ca. 3 Meter under Overfladen.

Prøve A₂: Fra samme Sted (mere kvarzholdig).

Prøve B: Vilkaarlig udtaget af en Stendynge hidrørende fra et gammelt Kalkbrud.

Prøve C: Fra en Gang. Taget lige i Overfladen.

Prøve D: Fra en Gang. Taget lige i Overfladen.

Hver Prøve var paa 1—1,5 Kg. Prøverne blev finmalet og behandlet med fortyndet Saltsyre indtil al kulsur Kalk var opløst. Resten, der vejede fra 34—64 gr., blev smeltet paa sæd-

vanlig Maade i en Digelovn. Efter Afdrivning af Blyet blev Guld-Sølvkornene kogt med Salpetersyre. Vægttab indtil 60 % af Kornenes Vægt. Derefter legeret med 2,5 Gange Kornenes Vægt af Sølv og behandlet i 10 Min. med HNO_3 af Vægtf. 1,2. Derpaa igen med HNO_3 af Vægtf. 1,3.

Guld fundet i Prøverne:

A₁: 10 gr. pr. Ton.

A₂: 19 gr. pr. Ton.

B : 8 gr. pr. Ton.

C : ca. 3 gr. pr. Ton.

D : Spor.

I Mai 1928 undersøgte en Prøve udtaget paa samme Sted som A₁ og A₂. Deri fandtes ca. 13 gr pr. Ton.

Rannsóknastofan — Reykjavik
sig. Trausti Olafsson.

Jeg kan her fremvise et lille Guld-korn, som Hr. *T. Olafsson* har udsmettet af Prøve A₁, og ligeledes Prøver af selve Gang-mineralet. Sikkert er Guldet her knyttet til Svovlkisen.

Hermed maa det anses som bevist, at Guld findes dog i den islandske Basaltformation, skønt det formentlig ikke findes i saa stor Mængde, at det lønner sig at udnytte det.

Professor *C. Benedicks*, Stockholm:

Om temperaturfördelningen kring en inskärning i en metallisk ledare vid alstrandet av termoströmmar i homogent material.

Av föredraganden tidigare utförda termoelektriska undersökningar, för vilka i några huvuddrag nu redogöres, ha visat att även i fullt homogen metall termoströmmar uppstå, vilka strömmar äro proportionella mot 3. digniteten av temperatur-fallet. Kraftigt temperaturfall realiseras lättast genom att förse en ledare med en inskärning (strypställe), å ömse sidor om vilket metallen värmes, resp. kyles. I och för kvantitativa mätningar fordras kännedom om temperaturfördelningen kring dylik inskärning. Tillsammans med Fil. mag. *J. Lindberg* har föredr. nyligen framkommit till grunden för exakt beräkning härav.

Cand. mag. *Kaj Berg*, Hillerød:

Ecological Studies on the Zooplankton in the Lake of Frederiksborg Castle.

(From the Freshwater Biological Laboratory, University of Copenhagen).

Problems connected with the seasonal variation in the freshwater plankton organisms and the significance this variation may be supposed to have from the point of view of the organisms, have for many years — ever since the appearance of the fundamental works on this subject by *Wesenberg-Lund* (1900) and *Ostwald* (1902) — engaged the attention of biologists, and new treatises dealing with various aspects of this problem are constantly being published. It is more especially the variation of the Cladocera that continues to furnish material for many investigations. The paper reported here also owes its existence to the discussion surging around these problems, and for this reason it may be convenient to recall some of the points of view previously put forward in this connection.

According to the above-named works by *Wesenberg-Lund* and *Ostwald*, it is a rather commonly accepted belief that the variable organs of the plankton organisms, not least the protuberances of the Cladocera (crista, rostrum, spina, mucro &c.) are buoyancy organs; and it is moreover taken for granted that the enlargement that characterises these organs during the summer, serves to increase the form-resistance of the animals, thus counteracting the diminished bearing power of the warm water.

Against this theory a different hypothesis has been advanced by *R. Woltereck*, according to which the function of the buoyancy organs of the Cladocera consists neither in increasing the floating capacity, nor in serving as balancing organs helping to maintain their equilibrium, though the latter consideration may, in rare cases, be found to hold good. But their most important function and the one that is shared by all the organs is »dass sie die Schwimmrichtung regulieren, indem sie einerseits geradlinige Fortbewegung ermöglichen, anderseits vorwiegend horizontale Schwimmbahnen bewirken«. The organs are, therefore, described as »Richtungsorgane« (1913, p. 488—489).

What ecological advantage do the pelagic Cladocera derive

from straightlined, horizontal movements? *Woltereck* answers this question by referring to several circumstances, more especially the nourishment of the animals (1913, p. 520 and 1921, p. 53). It is true that very little is known about the food question, but *Woltereck* is of opinion (1908, p. 871) that the pelagic Cladocera feed on the nannoplankton of the lakes, which is supposed to occur, in summer, in quite definite water-layers. Every lake is said to possess, from spring till autumn, certain »Nahrungsschichten« or »Wohnschichten« suitable for the various species of *Daphnia* and *Bosmina*, and the »Richtungsorgane« are supposed to enable them to remain in these particular layers.

The above-named principal points of *Woltereck's* hypothesis, as well as a number of other circumstances connected with these problems have been subjected to a thorough examination by *Wesenberg-Lund* (1926). In his paper the various arguments that have been advanced against the older buoyancy theory are carefully sifted point by point; in order to throw light on the questions, the author's former observations from »Plankton Investigations of the Danish Lakes« (1904—8) are put forward, as well as new studies of the genus *Daphnia* and the whole of the literature written after 1908 and dealing with the subject under discussion. The result of these cogitations is in the main a rejection of *Woltereck's* hypothesis, *Wesenberg-Lund* formulating his conception as follows: »In my eyes the buoyancy theory as it was set forth in its fundamental lines in 1900—1910 is just as necessary now as then«. (1926, p. 200). *Woltereck* has recently (1928) answered *Wesenberg-Lund* and has once more emphasised his point of view.

The zooplankton investigation in the lake of Frederiksborg castle is intended to contribute to the said discussion by throwing light on the question as to whether the vertical distribution of the plankton Cladocera (their possible »Wohnschicht«) depends on the vertical distribution of the phytoplankton (the possible »Nahrungsschicht«); particular attention has been given to the *Daphnia cucullata*, which in the castle lake shows a marked seasonal variation. In natural conjunction with the said principal theme, the diurnal movements of the zooplankton species, their periodicity etc. have been sub-

jected to examination. In addition, the periodicity of the available food supply (the quantity of phytoplankton) has been established.

As far as the methodics are concerned we may mention that samples were collected in different waterlayers by means of a waterhauler, after which the number of zooplankton species contained in the samples was ascertained. Another series of samples were filtered through nitrocellulose filters having a maximum pore width of 2μ ; all crustacea were then carefully removed and the remaining quantity of phytoplankton (plus autochthonous and allochthonous detritus) was dried and the quantity ascertained by weighing.

The area of the lake of Frederiksborg castle is only 0.22 km^2 ; the depth about 3 metres. In summer the lake has no regular temperature stratification, but is in a state of continuous change, during which uniform temperatures in all waterlayers alternate with temperatures that decrease from surface to bottom without regularity. Nor does the quantity of phytoplankton contained in the lake form any regular »Nahrungsschicht« during the summer months. In regard to the periodicity of the quantity of phytoplankton we may point out that 2 maxima have been found to occur, a small one in May and a very large one in September. — Taken as a whole, the most important results of the zooplankton investigation in the lake of Frederiksborg castle may briefly be summed up as follows:

1. No definite waterlayer — »Wohnschicht« — in the castle lake is preferred by *Daphnia cucullata*, though the layer immediately below the surface often, in the daytime, contains fewer individuals than the other waterlayers.

Woltereck's hypothesis as to the ecological significance of the so-called buoyancy organs in the Cladocera — that, namely, of enabling the animal to remain in quite definite waterlayers — has, therefore, not been confirmed as far as this lake is concerned.

2. The vertical distribution of *Chydorus sphaericus* is, in the daytime, most frequently one of numerical increase from the surface towards the bottom. Something of the same kind happens in the case of the *Bosmina longirostris*, but exceptions often occur in either case.

3. On those occasions when the vertical distribution of the

Cladocera has shown maxima at certain depths, the appearance of such maxima has not, as a rule, been attributable to a great mass of phytoplankton at these levels.

4. A rise into the upper layers of the lake has been observed to take place at sunset, the rise including *Daphnia cucullata*, *Chydorus sphaericus*, *Bosmina longirostris*, *Cyclops strenuus* and *Diaptomus graciloides*.

5. No corresponding regular readjustment of the quantity of phytoplankton seems to occur.

6. The principal features of the periodicity of the Entomostraca in the lake of Frederiksborg castle have been established.

A more detailed presentation of this zooplankton investigation, supported by tables and curves, is to be found in »Studies on the Plankton in the Lake of Frederiksborg Castle«, Mémoires de l'Académie Royale des Sciences et des Lettres de Danemark, 9me série, I, 1929; this paper also contains, in connection with the zooplankton investigation, a study of the phytoplankton species from the lake of Frederiksborg castle by Mr. *Gunnar Nygaard*.

The work has been carried out in the Freshwater Biological Laboratory of the University of Copenhagen, to whose Chief, Professor Dr. phil. *C. Wesenberg-Lund*, I beg leave to express my sincere thanks for the great interest with which he has followed my work. I also wish to express my sincere gratitude to Professor, Dr. phil. *August Krogh* for his helpful advice and kind aid.

References.

- (Further references to literature may be found in the above-mentioned work in Mémoires de l'Académie Royale des Sciences.)
- 1902 *Ostwald, W.*: Zur Theorie des Planktons. Biol. Centralbl. 22, p. 596.
- 1900 *Wesenberg-Lund, C.*: Von dem Abhängigkeitsverhältnis zwischen dem Bau der Planktonorganismen und dem spezifischen Gewicht des Süßwassers. Biol. Centralbl. 20, p. 606 & 644.
- 1904—08 *Wesenberg-Lund, C.*: Plankton Invenstigations of the Danish Lakes. Copenhagen.
- 1926 *Wesenberg-Lund, C.*: The Biology and Morphology of the Genus *Daphnia*. Mémoires de l'Académie Royale des Sc., Copenhagen, 8me série, 11.

- 1908 *Woltereck, R.*: Die natürliche Nahrung pelagischer Cladoceren. Int. Revue der Hydrobiologie *1*, p. 871.
- 1913 *Woltereck, R.*: Über Funktion, Herkunft und Entstehungsursachen der sogen. »Schwebefortsätze« pelagischer Cladoceren. Zoologica *67* p. 473.
- 1921 *Woltereck, R.*: Variation und Artbildung. Int. Revue der Hydrobiologie *9* p. 1.
- 1928 *Woltereck, R.*: Über der Specificität des Lebensraumes, der Nahrung und der Körperformen bei pelagischen Cladoceren und über »Oecologische Gestalt Systeme«, Biol. Centralblatt, *48*, p. 521.

Diskussion.

Student *J. D. Sømme* gjorde opmærksom paa Arbejder over Lysstraaalesammensætningens og Temperaturens Indflydelse paa Antallet af Hjerteslag pr. Minut hos Daphnierne. Dette Forhold er af største Betydning for Forstaaelsen af Organismernes Vertikalvandring og Vandenes Produktion af Organismerne.

Dr. phil. *Tor Bergeron*, Oslo:

Ett cirkulationsschema med riktninglinjer för en »dynamisk klimatologi«.

Dr. phil. *Tor Bergeron*, Oslo:

Om dynamisk=thermodynamisk cyklogenese og de tropiske orkaner.

Dr. phil. *Kaj Birket-Smith*, København:

Folke- og kulturvandring i det nordlige Amerika.

En redegørelse for historiske og formodede forhistoriske vandring, foretagne af forskellige folkegrupper (Eskimoer, Athapaskere, Algonkin-folk, Irokesere o. a.) samt hovedstrømninger i deres kultur. Foredraget vil senere blive trykt i »Geografisk Tidsskrift«.

Diskussion.

Professor *Hatt*: Man bør fastholde Forskellen mellem beviste Kendsgærninger og Hypotheser. At Spæklampen skulde være opstaaet i det centrale eskimoiske Omraade er lidet sandsynligt. Selv om Thulekulturen langt fra er nogen primitiv Kultur, kan den i og for sig godt være den ældste Eskimokultur; en Kultur opstaaer ved ny Syntese af gamle Elementer.

Dr. phil. *J. Bjerknes*, Bergen:

**Ein Beitrag zur Mechanik der atmosphärischen
Diskontinuitätsflächen.**

(Dette Foredrag blev afmeldt, men nærværende Referat forelaa trykt ved Mødets Aabning.)

Es ist in der Meteorologie üblich den Wind oberhalb der Einflusshöhe der Erdreibung (etwa 500 Meter) in erster Annäherung dem Gradientwinde gleichzusetzen:

$$U = - \frac{1}{2 \Omega_z} \frac{\partial p}{\partial y}, \quad V = \frac{1}{2 \Omega_z} \frac{\partial p}{\partial x}$$

(Hier sind U und V die zueinander rechtwinkligen x - und y -Komponenten des Gradientwindes, q die in der betreffenden Höhenlage herrschende Dichte, $\frac{\partial p}{\partial x}$ und $\frac{\partial p}{\partial y}$ die horizontalen x - und y -Ableitungen des Druckes, $2 \Omega_z$ die Vertikalkomponente der doppelten Winkelgeschwindigkeit der Erde).

Es liegt deshalb nahe die Horizontalgeschwindigkeit der Fronten in erster Annäherung gleich der zur Frontrichtung senkrechte Gradientwindkomponente zu setzen. Erfahrungsgemäss stimmt das im Mittel, aber die einzelnen Fälle können grosse Abweichungen von der Annäherungsregel aufweisen.

Es lässt sich ausrechnen wie die Bewegung der Luft in der Nähe der Front sich gestalten muss wenn die horizontale Frontgeschwindigkeit u_f senkrecht zur Frontrichtung und die in gleicher Richtung fallende Gradientwindkomponente U zahlenmässig nicht übereinstimmen. Es wird dies eine nicht-horizontale Bewegung, die adiabatische Temperaturänderung und dar-

aus folgende Änderung des Druckfeldes mit sich führen muss. Die Transformation des Druckfeldes lässt aber wie man leicht zeigen kann die x-Komponente des Gradientwindes unberührt, und die Rechnung kann mit konstantem $U = U_0$ durchgeführt werden. Das hier mitgeteilte Rechnungsergebnis gilt für eine ebenfalls zeitlich konstante Frontgeschwindigkeit u_f und konstante Neigung Θ der zugehörigen Diskontinuitätsfläche. Schliesslich sind die innere Reibung der Luft sowie alle Einwirkungen der Erdoberfläche ausser Betracht gesetzt.

Durch geeignete Wahl des Druck- und Temperaturfeldes kann erreicht werden, dass alle an die Diskontinuitätsfläche angrenzende Teilchen der kalten Luftmasse — kalte Grenzteilchen — dieselbe Beschleunigung bekommen. Alle warmen Grenzteilchen haben dann auch dieselbe Beschleunigung, die jedoch von der der kalten Grenzteilchen abweicht. Die folgenden Gleichungen gelten also identisch für alle Grenzteilchen der einen Luftmasse, durch Einsetzen der für die andere Luftmasse geltende Parameterwerte erhält man eine analoge Gleichung die identisch für alle Grenzteilchen der anderen Luftmasse gilt.

Unter den gegebenen Voraussetzungen findet man für die Grenzteilchen durch Integration der Bewegungsgleichungen die folgende Bewegung:

$$u = \bar{u} + \sqrt{(u_0 - \bar{u})^2 + \frac{4\Omega_z^2}{a^2} (v_0 - V_0)^2} \sin (at + \epsilon)$$

$$v = v_0 - \frac{4\Omega_z^2}{a^2} (v_0 - V_0) + 2\Omega_z (U_0 - \bar{u}) t$$

$$+ \frac{2\Omega_z}{a} \sqrt{(u_0 - \bar{u})^2 + \frac{4\Omega_z^2}{a^2} (v_0 - V_0)^2} \cos (at + \epsilon)$$

wo die Symbole bedeuten:

- u x-Komponente der Grenzpartikelbewegung (senkrecht zur Front),
- v y-Komponente der Grenzpartikelbewegung (parallel zur Front),
- u_0, v_0 Anfangswerte von u, v zur Zeit: $t = 0$.
- U_0, V_0 Anfangswerte der Gradientwindkomponenten (U bleibt konstant, V ist zeitlich variabel),
- \bar{u}, a, ϵ sind Abkürzungen für die folgende Ausdrücke:

$$\bar{u} = U_0 + \frac{g \left(\gamma_{\zeta} - \frac{\delta T}{\delta \zeta} \right) \frac{\operatorname{tg} \Theta}{\cos \Theta}}{4\Omega_z^2 \bar{T}_0 - g \left(\gamma_{\zeta} - \frac{\delta T}{\delta \zeta} \right) \frac{\operatorname{tg} \Theta}{\cos \Theta}} (U_0 - u_f)$$

$$a = \sqrt{4\Omega_z^2 - g \frac{1}{\bar{T}_0} \left(\gamma_{\zeta} - \frac{\delta T}{\delta \zeta} \right) \frac{\operatorname{tg} \Theta}{\cos \Theta}}$$

$$\varepsilon = \operatorname{arctg} \left(\frac{u_0 - \bar{u}}{\frac{2\Omega_z}{a} (v_0 - V_0)} \right),$$

wo γ_{ζ} der adiabatische Temperaturgradient entlang den Linien grösster Neigung auf der Grenzfläche, und $\frac{\delta T}{\delta \zeta}$ der vorhandene Temperaturgradient entlang derselben Linien sind. \bar{T}_0 ist die mittlere Temperatur zur Zeit $t = 0$ der in Frage kommenden Grenzteilchen.

Bei Wahl des Anfangswindes $u_0 = \bar{u}$, $v_0 = V_0$ verschwinden die periodischen Glieder, und man bekommt die folgende einfache Grundbewegung wenn man sich das benutzte Bezugssystem mit der Front fest verbunden denkt:

$$x = x_0 + (\bar{u} - u_f) t$$

$$y = y_0 + V_0 t + \Omega_z (U_0 - \bar{u}) t^2$$

Diese Bahn ist eine Parabel deren Achse parallel zur Frontrichtung ist. In allen unteradiabatischen Fällen $(\gamma_{\zeta} - \frac{\delta T}{\delta \zeta}) < 0$ ist die Bahn zyklonisch gekrümmt, in adiabatischen Fällen $(\gamma_{\zeta} - \frac{\delta T}{\delta \zeta}) = 0$ ist die Bahn geradlinig, in überadiabatischen Fällen $(\gamma_{\zeta} - \frac{\delta T}{\delta \zeta}) > 0$ ist die Bahn antizyklonisch gekrümmt.

Da die Bewegung in der Parabelbahn mit wachsender Geschwindigkeit ins unendliche führt besagt die Lösung dass unter den gewählten Voraussetzungen eine endgültige Umgestaltung der Front eintreten wird entweder in frontolytischer oder in frontogenetischer Richtung. Nur im adiabatischen Fall bleibt die Bewegung permanent. Man findet — trotz der recht beschränkenden Voraussetzungen der mathematischen Behand-

lung — gute Übereinstimmungen mit den Frontolyse- und Frontogenese-Erscheinungen in der Atmosphäre.

Das obige auf die quasistationäre Frontfläche angewendet ($u_f = 0$) besagt dass ein Grenzteilchen auch auf die Erde bezogen im unteradiabatischen Fall eine zyklonisch gekrümmte Bahn beschreibt wie man sie in der Kaltluft junger Zyklonen beobachtet. Die Warmluft derselben Zyklonen wird beim Abgleiten an der Kaltfrontfläche ebenfalls zyklonisch gekrümmte Bahnstücke durchlaufen, beim feucht-adiabatischen Aufgleiten an der Warmfrontfläche dagegen wird die Bahn annähernd geradlinig oder gar antizyklonisch verlaufen. Auch dies stimmt gut mit den empirischen Ergebnissen.

Die obigen Ausdrücke liefern auch eine Orbitalbewegung die im adiabatischen Fall mit der immer antizyklonischen Bewegung im Trägheitskreise übereinstimmt. Im unteradiabatischen Falle schwingen die Teilchen mit kürzeren Perioden als die Trägheitsperiode in elliptischen Bahnen deren grösste Achse quer zur Frontrichtung liegt. Im überadiabatischen Falle schwingen die Teilchen mit längeren Perioden als die Trägheitsperiode. Die Ellipsen haben dann ihre lange Achse parallel zur Frontrichtung und degenerieren in Fällen grosser überadiabatischer Gradienten in Parabeln oder Hyperbeln. In diesen letztgenannten Fällen nimmt die Orbitalbewegung die Überhand, sonst ist sie nur ein kleiner Zusatz zu der parabolischen Grundbewegung.

Dr. phil. *H. Blegvad*, København:

Om Dødeligheden hos Littoralregionens Dyr under Isperioder.*)

I Vintre med vedvarende, haard Frost dræbes en Mængde Dyr i Littoralregionen; tydeligst ser man det ved Ebbetid paa *Mytilus*-Klumperne paa Bolværker og Pæle; efter Frostperiodens Ophør sidder Dyrene med raadnende Bløddele i de gabende Skaller i Tusindvis, alle dræbt af Kulden. At der ogsaa paa det lave Vand langs Kysterne dræbes en Mængde Dyr af Kulden, maatte paa Forhaand anses for rimeligt, men der

*) Vil blive publiceret i Ber. Dansk Biol. St. Nr. XXXV.

foreligger i Litteraturen ingen udførlige Angivelser derom; i det følgende skal derfor meddeles nogle Iagttagelser, jeg har gjort angaaende dette Forhold i Vinteren 1928—29.

Ifølge »Isforholdene i de danske Farvande i Vinteren 1928—29« ved Statsmeteorolog, Kapt. *Speerschneider*, var Middeltallet af Kuldesummen (Produktet af Frostperiodens Middeltemperatur og Dageantallet) for 6 Stationer, fordelt over hele Landet (Fanø, Skagen, Hesselø, Bogø, København og Hammershus), i Vintrene:

1906—07: 121,1; 1907—08: 65,8; 1908—09: 151,6; 1909—10: 37,9; 1910—11: 23,9; 1911—12: 128,6; 1912—13: 31,9; 1913—14: 49,2; 1914—15: 66,3; 1915—16: 68,2; 1916—17: 169,5; 1917—18: 79,4; 1918—19: 65,2; 1919—20: 64,3; 1920—21: 11,3; 1921—22: 165,4; 1922—23: 57,5; 1923—24: 238,8; 1924—25: 27,9; 1925—26: 94,4; 1926—27: 21,8; 1927—28: 110,3; 1928—29: 266,7.

Vinteren 1928—29 har altsaa været den koldeste i Danmark siden 1906—07; ligeledes var Antallet af Dage med Is — 62,3 i Gennemsnit for alle Stationer — usædvanlig stort, idet Gennemsnittet for hele Aarrækken kun var 19,8. Men hvad der særlig udmærker Vinteren 1928—29 er, at der kun var een sammenhængende Isperiode, nemlig fra Midten af Januar til Slutningen af Marts; den var altsaa for danske Forhold ualmindelig haard og langvarig.

De fleste Observationer er udført i Nyborg Fjord, hvor der paa et udvalgt Sted, en Sandbanke, der ved Lavvande laa tørt, foretoges Undersøgelser baade mens Isen dækkede Fjorden og efter at den var blevet isfri. Midt under Isperioden, den 21. Februar 1929, fandtes Dødeligheden her i et opgravet Areal paa 1 Kvadratmeter at være følgende:

For <i>Mytilus edulis</i>	c. 100 %
» <i>Littorina littorea</i>	c. 100 %
» <i>Cardium edule</i>	c. 80 %
» <i>Nereis diversicolor</i>	c. 70 %
» <i>Arenicola marina</i>	c. 63 %
» <i>Mya arenaria</i>	c. 50 %
» <i>Macoma baltica</i>	c. 23 %

Efter at Fjorden den 26. Marts var blevet isfri, saas Bunden langs Kysten dækket i et ret bredt Bælte af døde *Nereis*

diversicolor; der taltes op til 80 døde Ekspl. pr. Kvadratmeter Bundflade. Ved en Række Bundhenterprøver fra forskellige Dybder viste det sig, at Frostens dræbende Virkning i Hovedsagen var indskrænket til et Bælte langs Kysten fra 0 til ca. 1 Meters Dybde; næsten alle *Arenicola* i dette Bælte var døde, og store, døde *Mya arenaria* saas liggende ovenpaa eller halvt oppe af Bunden, med raadnende Bløddele. Ligeledes var Hovedmængden af *Mytilus* og *Cardium edule*, paa Dybder under 1 Meter, døde, bl. a. alle paa den Strækning af Kysten, der tørlægges ved Lavvande. Derimod saas kun faa nylig døde *Littorina littorea* og *Macoma baltica*. Længe efter Isperiodens Ophør fandtes store *Mya arenaria* liggende oven paa Sandet paa lavt Vand; de var ikke døde, men Lukkemusklen syntes at være lammet, analogt med hvad man ser hos Østers under Frost, og de var aabenbart ude af Stand til at grave sig ned i Bunden igen. De faa levende *Nereis diversicolor*, der fandtes indenfor 1 Meter Kurven, manglede ofte et større eller mindre Stykke af Bagenden, der rimeligvis var gaaet tabt paa Grund af Kulden.

Efter Isperiodens Ophør er Forholdene undersøgt paa lavt Vand ved Bagenkop, Middelfart, Samsø, Anholt og Als Odde (Mariager Fjord). Overalt konstateredes Massedød af *Mytilus edulis* i Strandkanten; de fleste Steder laa mange *Cardium* og *Mya* døde ovenpaa Sandet. Derimod forsvinder døde Orme vistnok ret hurtigt fra Sandets Overflade, hvad enten de raadner bort eller fortæres af andre Dyr; ialfald saas kun sjældent Spor af saadanne. Ved Anholts Nordvestrev var langs Strandkanten opskyllet en kilometerlang Bræmme af nylig døde Dyr, alle Ofre for Kulden; hyppigst var *Macra subtruncata* og *Pectinaria Koreni*, men ogsaa Arter som *Macoma baltica*, *Tellina tenuis*, *Mya arenaria*, *Cardium edule* og *Tellina pusilla* fandtes i Tusindvis. Ved Koldby paa Samsø fandtes paafaldende faa Dyr døde i Littoralregionen; det viste sig, at Dyrene her under hele Isperioden havde ligget dækket af opskyllede Tangmasser. Ved Middelfart skraaner Kysten saa stækt ned mod dybt Vand, at Ismasserne ikke har faaet Lov at ligge ret længe, og Dødeligheden var derfor ogsaa her ret ringe.

Som Hovedresultat af Undersøgelserne kan det fremhæves,

at den lange Isperiode i Vinteren 1928—29 har dræbt en stor Mængde Dyr i Littoralregionen paa de fleste Steder i de indre danske Farvande. Værst er det gaaet ud over Dyrene paa Dybder mellem 0 og 1 Meter, især paa Steder der har ligget tørt ved Lavvande. Som det kunde forudses, har de Arter, der lever ovenpaa Bunden, lidt mest ved Kulden; de mest mobile Former, som *Littorina*-Arterne, *Hydrobia* o. a., søger i den kolde Aarstid ud paa dybere Vand, hvor Temperaturen i Bunden, som *C. G. Joh. Petersen* (Ber. Dansk Biologisk Station, III, 1892) har vist, Vinteren igennem ligger adskilligt over Vandets Temperatur; fasthæftede Former som *Mytilus edulis* er de, der opviser den største Dødelighedsprocent. Som Nr. 2 i Rækken kommer de Former, der lever lige under Overfladen, f. Eks. Polychæter som *Nereis diversicolor* og Mollusker som *Cardium edule*. Ogsaa af disse Former er der død Millioner af Individuer i afvigte Vinter. Bedst har de Arter klaret sig, der kan grave sig dybt ned i Bunden, f. Eks. store Orme som *Arenicola marina*, og Muslinger med lange Aanderør som *Mya arenaria* og *Macoma baltica*; for disse Dyrs Vedkommende synes Dødeligheden ialfald ikke at række ud over Dybder fra 0 til 1 Meter, og kun i Tilfælde, hvor Arealet under Isperioden har ligget tørt, har Dødeligheden været stor; Dyrene er her rime- ligvis døde ved Kvælning.

Ogsaa paa dybere Vand (6 m og mere) kræver Isvintrene mange Ofre; som jeg tidligere har fremhævet, maa Massedødeligheden hos Arter som *Corbula gibba* i Limfjorden og *Macra subtruncata* i Kattegat skyldes Kuldens Virkninger; begge Arter har korte Siphoner, og er altsaa ude af Stand til at grave sig dybt ned i Bunden. Ogsaa *Pectinaria Koreni*, der som bekendt sidder med Spidsen af sit Rør ragede op over Bunden, er aabenbart udsat for stor Dødelighed i Isvintre, hvad det ovennævnte Fund ved Anholt viser.

Diskussion.

Professor, Dr. *E. Lönnberg*: I Bohuslen ved Kristineberg zoologiske Station er Forholdene jo meget anderledes end ved Danmarks Kyster, men der findes dog en Del sandede Vige. Paa *Mya* og *Arenicola* er der dog næppe sket nogen paaviselig Skade i Vinter. Dette beror dog sikkert derpaa, at

det var Højvande, da den stærke Frost indtraf. En Mængde *Mytilus* døde, men blandt *Littorina littorea* var Decimeringen ringe eller umærkelig. Det samme gjaldt *Purpura*. De smaa Snegle af Slægterne *Hydrobia* og *Rissoa* m. fl. syntes derimod at være saa godt som helt udryddet, endskønt de i normale Aar forekommer i umaadelige Mængder paa Zosterablade o. l. Det var svært i Sommerens Løb at finde blot nogle faa Eksemplarer af dem. Mærkeligere var det dog, at nogle af de almindeligste Strandfisk viste sig i saa uhørt formindsket Antal. *Gobius niger* er i normale Aar meget almindelig, men i Juli 1929 saa jeg kun meget faa. Endnu værre var det med *Nerophis ophidion*. Skønt jeg søgte efter den, lykkedes det mig ikke at faa fat i et enkelt Eksempplar. Det samme gjaldt *Syngnatus acus*.

Mag. scient. *P. Kramp* meddelte i Tilslutning til Foredragsholderen nogle Bemærkninger om Isens Virkning paa Faunaen ved Frederikshavn i indeværende Aar. Paa Sandvaderne var der paafaldende faa *Arenicola*, og *Aricia armiger* maatte søges længere ude end ellers, derimod var *Mya arenaria* lige saa talrig som i andre Aar. Den sædvanlige rige Epifauna paa Havnemolerne var stærkt reduceret, men ogsaa paa de undersøiske Stenrev i 4—6 Meters Dybde var Dyrelivet paafaldende fattigt, og Nudibranchierne fandtes overhovedet ikke denne Sommer.

Dr. phil. *J. Blom*, København:

**Et Forsøg paa at forklare Mikroorganismernes
Kvælstofbinding.**

Professor, Dr. phil. *J. E. V. Boas*, København:

Forholdet mellem Dinosaurierne og Fuglene.

Professor, Dr. *Kristine Bonnevie*, Oslo:

Det materielle grundlag for papillarmønstrenes arvelighed.

At der i den menneskelige haand- og fotflates, og endnu mer i fingrenes og tærnes, papillarmønstre fins analyserbare, og av hiannen uavhengige arvelige karakterer (f. eks.

mønstrenes kvantitative verdi, og deres cirkulær-elliptiske form) er nu paavist og bekreftet av saa mange forskjellige forskere, at det kan betragtes som en kjensgerning; med hensyn til utredningen av lovmessigheten i disse karakterers nedarvning staar man imidlertid ennu kun paa arbeidshypotese-nes stadium.

Papillarmønstrenes benyttelse som identifikasjonsmiddel er paa samme tid basert paa den kjensgjerning, at man ikke finner to mennesker, selv ikke identiske tvillinger, hvis papillarmønstre er absolut like, — eller med andre ord, den er basert paa en ikke arvelig variasjon av papillarlinjenes forløp.

En analyse av disse forhold kan kun skje paa det embryonalstadium, 3die—4de embryonalmaaned, da haandens og fingerens karakteristiske form, og samtidig ogsaa papillarmønstrenes utformning, bestemmes for hele livet.

De første resultater av en saadan analyse er offentliggjort allerede i 1927, og arbeidet er senere stadig fortsatt. Nye resultater er offentliggjort i 1929, i tre avhandlinger, uten at dog ennu analysens avslutning kan sies aa være naatt.

Det har for det første vist sig at papillarfoldningen, som tar sin begynnelse midt i 3die maaned, hos 6 cm. lange embryoner, staar i intim aarsaksforbindelse med innervasjonen av fingerballens epidermis gjennom papillarnervene, et par innbyrdes konvergerende grener fra de longitudinalt og lateralt i hver finger forløpende Nn. digitales. Papillarnervenens innervasjon faller, uten at aarsaksforholdet her ennu har kunnet klarlegges, altid sammen med en, mer eller mindre skarpt begrenset, øket celleproliferasjon av fingerballens epidermis. Den viser sig allerede hos 4 cm. lange embryoner og kommer senere til aa inngaa i papillarmønstrets centrum. Centrets lokalisasjon paa fingerballen er altsaa fixert allerede paa et stadium, da ingen foldning ennu kan spores, og ennu mens fingerballen paa grunn av det sterke blodtrykk er halv-kuleformig opsvulmet.

Selve papillarfoldningen synes aa være av rent mekanisk art, et ledd i epidermis' sammentrekning efter denne embryonale opsvulmning av fingerballene.

Kimlagets foldning tar alltid sin begynnelse omkring det sted hvor papillarnervene trær hen til epidermis og hvor man allerede paa forhaand har kunnet spore en forsterket utvikling

av kimlaget, og papillarfoldningen brer sig derefter, omkring dette centrum, videre utover fingerballen, idet den i sin konfigurasjon altid innordner sig under overflatens krumning; kimlagets foldning synes nemlig paa ethvert punkt av fingerballen aa foregaa tilnærmet loddrett paa dennes overflate.

Papillarfoldningen kan imidlertid eftersom epidermiskimlaget er mer eller mindre »polstret«, d. v. s. tykt og storcellet, representere to forskjellige typer, den kontinuerlige og den diskontinuerlige foldningstype. Den kontinuerlige papillarfoldning karakteriseres ved at epidermis-kimlaget, bortsett fra foldningscentrets ledende stilling, foldes samtidig og kontinuerlig over hele fingerballen. Den er knyttet til en sterkt »polstret« epidermis, og danner grundlaget for kontinuerlige papillarmønstre, d. v. s. mønstre uten den ytre avgrensning som betegnes ved et eller to delta, eller med andre ord for »buemønstre«.

Den diskontinuerlige papillarfoldning derimot, som er knyttet til en tynd og smaacellet (»upolstret«) epidermis, viser sig aa være sammensatt av 3 forskjellige foldningssystemer, nemlig først og fremst mønstre foldningen som brer sig omkring det ved innervasjonen lokaliserte centrum, men desuten ogsaa en lateral kappe foldning som fra neglevolden breder sig innover mot fingerballens centrum, og en basal foldning som, med utgangspunkt ved leddfuren, brer sig i distal retning. — Disse tre foldningssystemer, som paa sine første utviklingsstadier er innbyrdes adskilt ved større eller mindre strekninger av ufoldet epidermis, maa under sin videre utbredelse nødvendigvis komme til aa møtes; netop paa det punkt, eller paa de punkter, hvor alle tre systemer støter sammen er det at de diskontinuerlige papillarmønstres (»hvirvlers« og »slyngers«) delta-dannelser finner sted. Ogsaa de laterale og basale foldningsomraader innerveres av sekundært avgrenede papillarnerver.

Hvorvitt et diskontinuerlig papillarmønster skal utvikles til en mer eller mindre symmetrisk utformet hvirvel eller til en i alle tilfeller assymmetrisk slynge, dette maa i henhold til en statistikk over symmetriforholdene hos 130 embryonale fingre — bero dels paa den embryonale fingerballes mer eller mindre symmetriske hvelvning men dels ogsaa paa papillarcentrets lokalisasjon paa fingerballens overflate. — Et symmetrisk

beliggende papillarcentrum paa en symmetrisk utformet fingerballe vil betinge utviklingen av et symmetrisk hvirvelmønster, mens enhver forrykning av dette forhold vil medføre en større eller mindre grad av assymetri i papillarmønstrets utforming, — fra typiske radiale eller ulnare slynger til mer eller mindre assymetriske hvirvler.

Papillarmønstertypen er altsaa forsaavitt hvirvel og slynge angaar, ikke i og for sig genotypisk bestemt. Den er en funksjon av de embryonale fingres symmetriforhold, og det samme genotypiske anlegg som f. eks. paa Dig. IV utvikler sig til en symmetrisk hvirvel vil paa Dig. V kunne gi sig uttrykk i en ulnar slynge og paa Dig. II kanskje i et mønster, hvirvel eller slynge, med radial retning.

Genotypisk bestemt er imidlertid utvilsomt baade mønstrenes kvantitative verdi (antal linjer mellom centrum og delta paa mønstrenes største side) og deres sirkulær-elliptiske form, uttrykt ved en formindex, $\frac{B}{H}$, beregnet ved hjelp av Zeiss' maaleokular). Og spørsmålet blir nu, hvor det materielle grunnlag for denne arvs inngripen skal kunne søkes. —

Meget tyder paa at mønstrets form staar i et direkte aarsaksforhold til formen av selve fingerens ytterste ledd, — og at det i sidste instans er dettes lengde-bredde forhold som er genotypisk bestemt. Dette spørmaal er imidlertid ennu under utforskning og skal her ikke videre berøres.

Mønstrets kvantitative verdi gir uttrykk for forholdet mellom den embryonale fingerballes centrale mønstrefoldning og dens laterale kappe-foldning; den kunde paa forhaand tenkes aa bero paa forskjellige dypere liggende forhold. — Det kunde være de primære og sekundære papillarnervers relative innervasjons omraader som her var bestemmende, — men det kunde ogsaa være fingerballens større eller mindre hvelvning som var avgjørende for det sted, og det tidspunkt i utviklingen, da de to foldningssystemer, som begge brer sig mot hverandre, skal komme til aa møtes.

Mine resultater tyder på at dette siste er tilfellet. Men før vi gaar inn paa begrunnelsen av dette standpunkt er det nødvendig aa se lidt nærmere ogsaa paa buemønstrene, som jo representerer den laveste kvantitative verdi. Ingen papillarlin-

jer fins her mellem mønstrets centrum og et i enkelte tilfeller forekommende delta; og som regel fins et delta overhodet ikke. Papillarfoldningen brer sig altsaa, som allerede nevnt, i buemønstrene kontinuertlig fra mønstrets centrum ut over hele fingerballen.

Buemønster-typen staar forsaavitt i en serstilling likeoverfor hvirvler og slynger som det ikke er fingerballens symmetri-forhold, men epidermis-bygningen som er avgjørende for dens optræden. Det viser sig ogsaa at buemønstrene rent statistisk optræder i et uforholdsmæssig stort antal; mens alle kvantitative verdier, fra ca. 2 oover til de høieste fingerverdier (35—40), for hvert enkelt fingerpar danner meget regelmessige, symmetriske og innbyrdes like variasjonskurver, optræder buemønstrenes, altsaa de allerlaveste, verdier ikke bare i et paafallende stort antal, men ogsaa med et for hver av de undersøkte menneskeraser karakteristisk overskudd for enkelte fingerpar, serlig for Dig. II og delvis ogsaa for Dig. III. — At buemønstrenes optræden er arvelig, likesom ogsaa den kvantitative verdi av de diskontinuertlige mønstre (hvirvler og slynger), kan anses som sikkert konstatert; men netop den nevnte eienommelighed i deres talmessige optræden tyder paa, at det genotypiske grunnlag for buemønstrenes optræden, ialfall delvis, maa være forskjellig fra de diskontinuertlige mønstertypers.

Et fingerpek har man, som allerede nevnt, i det faktum at extreme bueindivider (med buer paa alle fingre) embryonalt er paavist aa ha en paafallende tykk, »polstret«, epidermis paa sine fingerballer. Men dette vilde i og for sig ikke være nok til aa bevise nogen aarsakssammenheng mellem epidermistykkelse og papillarmønstertype, og ennu mindre kunde det forklare den ikke ualmindelige forekomst av individer som har buer paa nogen av sine fingre (fortrinsvis da Dig. II og mindre hyppig paa Dig. III) sammen med slynger eller smaa hvirvler paa andre fingre.

Studiet av et par anomalier, funnet paa embryonale menneskehænder, har her gitt et innblik i aarsaksforholdet mellem epidermisbygning og fingerballens form og hvelvning, som er vel egnet ogsaa som grunnlag for forstaaelsen av buemønstrenes optræden.

Den ene anomali (Embr Nr. 58, S-S ca. 8 cm) viser en haand med sterk assymetri i de ytterste fingerledds form, ikke

bare i fingerballens hvelvning men ogsaa i forholdet mellem denne og fingerens skjelettanlegg, arterier og nerver. Alt dette kan her naturlig føres tilbake paa en *epidermis anomali* bestaaende i en sterk, og paa hver enkelt finger karakteristisk begrenset »polstring« av kimlaget. Disse polstrede strekninger av epidermis viser sig ogsaa sterkt foldet innover mot det underliggende bindevæv, som paa sin side viser tydelige tegn paa at det har vært utsatt for et mekanisk press; samtidig synes polsteret ogsaa i sin helhet aa øve en motstand mot fingerballenes overflathvelvning, som gjør at disse paa de polstrede stykker virker flate, mens deres hvelvning paa de tynnhudede partier er desto sterkere fremtredende.

Ser man paa denne anomale haand som en helhet, viser det sig at de enkelte fingres polsterplater slutter sig til hverandre som en sammenhengende stripe over fingerballenes volarside, fra pekefingerens radiale rand over langfingerens forside til fjerde og femte fingers ulnarflater. Forskjellige trekk tyder ogsaa paa at denne polsterstripe maa føres tilbake til et stadium forut for den embryonale haandplates opdeling i fingre, selv om de enkelte fingres paafallende assymetri i dette spesielle tilfelle antagelig er optraadt først paa et senere stadium samtidig med papillarfoldningen.

En revisjon av mine samtlige snittserier av ca. 200 embryonale fingre har nu senere vist at en polsterstripedannelse, om enn langt mindre paafallende enn i det netop omtalte anomale tilfelle, i virkeligheten er en almindelig foreteelse.

En del embryoner mangler den vistnok fuldstendig, idet deres fingre helt og holdent er beklædt med tynn, upolstret epidermis; andre har, som extreme bueindivider, en helt igjennem polstret hud paa fingerballene. Men det fins ogsaa et stort antal embryoner paa hvis fingre polsterstriper trær mer eller mindre tydelig frem, enten paa volarsiden, eller tversover spissen eller dorsalsiden av det ytterste fingerledd. Som regel tar disse striper sin begynnelse paa radialsiden av Dig. II, og stadig optrær polstrene paa en saadan maate paa de enkelte fingre at de kan tenkes ført tilbake paa en sammenhengende stripe tvers over, eller langs kanten av den embryonale haandplate. Polsterstripen kan være saa lang at den strekker sig over alle fem fingre, men den kan ogsaa være kortere og vise sig bare paa to—tre sidestillede fingre. — Begge hænder forholder sig

normalt nogenlunde likt m. h. t. polsterstripenes optræden og styrkegrad.

Denne lokaliserede optreden av polstret epidermis vil, saasandt den viser sig paa fingrenes volarside, danne grunnlag for bue-dannelse paa flere eller færre fingre, og gir saaledes i og for sig en direkte forklaring paa de »blandede« bueindivider, hos hvem buemønstre optrær sammen med diskontinuerlige mønstre (slynger eller hvirvler).

Epidermistykkelsens betydning for papillarmønstrets utformning strekker sig imidlertid sikkerlig ut over det her nevnte. Ogsaa paa de diskontinuerlige mønstres kvantitative verdi over epidermistykkelsen sin innflytelse, idet den er ialfall en av de faktorer som bestemmer fingerballenes hvelvning. En sammenstilling av hele mit materiale av snittserier viser at fingerballens tversnitt, maalt ved negle-roten, er desto mere hvelvet (høiere i forhold til bredden) jo tynnere fingerens epidermis er.

Ogsaa under normale forhold vil jo nemlig de embryonale fingerballers avrunding være resultatet av de to motstridende krefter som representeres paa den ene side av det indre tryk og paa den annen side av den motstand som øves fra den mer eller mindre elastiske epidermis, og fingerballens hvelvning kan saaledes bli en funksjon av epidermistykkelsen, eller med andre ord at denne kan bli bestemmende ikke bare for papillarfoldningens kontinuerlige eller diskontinuerlige tilsynekomst, men ogsaa for den større eller mindre avstand mellom den diskontinuerlige papillarfoldnings centrale og laterale foldningssystemer, d. v. s. for hvirvlers og slyngers kvantitative verdi.

Papillarmønstrenes arvelige karakterer, deres sirkulær-elliptiske form, og deres kvantitative verdi viser sig efter denne embryologiske analyse, ikke i og for sig aa være genotypisk bestemt; de kan, som allerede paa forhaand forutsatt, kun opfattes som en ytre, analyserbar tilkjennegivelse av dypere liggende, embryologisk virksomme faktorer, av hvilke enkelte er arvelige, mens andre er av rent mekanisk natur.

Paa anlusens nuværende stadium synes alt aa tyde paa, at det — ved siden av selve fingerformen som vistnok er bestemmende for papillarmønstrets sirkulær-ellip-

tiske utformning — først og fremst er den embryonale haandplates epidermis, hvis natur og »polstring« er genotypisk determinert, og som under fingrenes embryonalutvikling viser sig aa være direkte bestemmende for de kontinuerlige (bue-)mønstres optreden, og indirekte — gennem fingerballens hvelvning — ogsaa for de diskontinuerlige papillarmønstres (hvirvlers og slyngers) kvantative verdier. — Angaaende papillarmønstrenes tredje tilsynelatende arvelige karakter, tendensen til dobbeltslyngedannelse, staar den embryologiske analyse ennu kun paa et innledende stadium.

Diskussion.

Professor *Oluf Thomsen*: Taleren vil i Tilslutning til Professor *Bonnevies* smukke Undersøgelser over Papillærmønstrenes Genese gerne fremvise nogle »Fingeraftryk« (Papillærmønstre) fra et Tvillingpar, der efter deres hele Udseende vil blive anset for at være eenæggede (»identiske«). (Demonstration i Diapositiver). Der findes nemlig en nøjagtig Beskrivelse af Placenta og Æghinder foretaget paa Fødselsstiftelsen i København, hvoraf fremgaar uden nogen Tvivl, at Tvillingerne er fremgaaet af hver sit Æg.

En lille Serie af ganske tilsvarende Tvillingpar hører til Talerens Materiale, hvilket maa rejse det Spørgsmaal, om den Art — tilsyneladende eenæggede — Tvillinger er synderligt sjældne.

Hvorledes kan da denne Tvillingform tænkes udviklet? Taleren mener, at der vel kunde være Tale om, at Reduktionsdelingen, der forudgaar Ægcellens Modning, kunde ske før Ækvationsdelingen og saaledes give Oprindelse til to — i arvemæssig Henseende ens — Ægceller. Disse maa naturligvis — i Modsætning til virkelig eenæggede — faa Forskellighed fra Faderen, eftersom hver Celle jo skal befrugtes af sin Spermatozo.

For at komme Spørgsmaalet nærmere har Taleren undersøgt Blodtypen hos 141 Tvillingpar, som efter al Sandsynlighed (Undersøgelse af Placenta og Æghinder, større eller mindre Ulighed, forskelligt Køn, etc.) ikke var eenæggede.

I de benyttede Kombinationer af Blodtyper hos Forældrene

(Fader 00 × Moder A0, B0 eller AB; Fader AA eller A0 × Moder B0 eller AB) skulde 50 pCt. af Tvillingerne have ensartet Type. 50 pCt. forskellig Type, dersom Ægcellernes Udstyrelse med Blodtype-Gen er »tilfældigt« (d. v. s. uafhængig af hinanden *). Forholdet mellem Antal af Tvillingpar, hvor begge Partnere havde faaet ensartet Blodtypeanlæg fra Moderen, og hvor de havde faaet forskelligt, viste sig at være 93 : 48, en Forskel, der er saa stor, at den næppe er tilfældig.

Professor, Fil. Dr. *G. Borelius*, Stockholm:

Samband mellan Termoelektricitet och metallisk ledning.

(Dette Foredrag blev afmeldt, men nærværende Referat forelaa trykt ved Mødets Aabning.)

Föredraget avser att ge en översikt av experimentella resultat rörande metallernas elektriska och termiska ledningsförmåga och därvid påvisa att ett samband synes råda mellan den metalliska ledningen och de termoelektriska fenomenen. En diskussion av den teoretiska innebörden av detta samband gör sannolikt, att man här får en möjlighet att pröva vissa grundantaganden i de aktuella elektron-teorierna.

Professor, Fil. Dr. *G. Borelius*, Stocksund:

Några experimentella data till prövning av metallernas elektrongasteori.

Professor *Hj. V. Brotherus*, Helsingfors:

Über die Elektrizitätsleitung durch geheizte Salzdämpfe.

Unter den s. g. unselbständigen Entladungen d. h. den Entladungen, die die zum Durchgang des Stromes nötigen Ionen von einer äusseren, vom Strome unabhängigen Quelle erhalten, machen diejenigen, die die hohe Temperatur des Gases ihrer Entstehung verdanken, eine wichtige Gruppe aus.

*) Taleren er gaaet ud fra Rigtigheden af *Bernstein's* Arveskema (tre allelomorfe Gener).

Hier ist ja besonders die Flammenleitung Gegenstand zahlreicher sowohl theoretischer als experimenteller Untersuchungen gewesen, während die Leitung ohne Flammenbildung weniger untersucht worden ist. Ich erlaube mir über einige Versuche zu berichten, die ich ausgeführt habe, um die Leitung durch geheizte Salzdämpfe ohne Flammenbildung zu bestimmen.

Das Salz (CdJ_2) wurde in ein Glasrohr eingeschlossen, von dem ein Kapillarrohr in die Ionisierungskammer mit den Elektroden führte. Diese bestanden aus ebenem Platinblech. Die Anode war mit einem Elektrometer, die Kathode mit einem Accumulator verbunden. Die Ionisierungskammer stand in Verbindung mit einer Pumpe, so dass der Druck beliebig verändert werden konnte. Das Heizen geschah mit einem elektrischen Ofen. Von wesentlicher Bedeutung war das obenerwähnte kleine Kapillarrohr das dem Dampfstrom Widerstand leistete und diesen dadurch so gering machte, dass der Dampfdruck in dem Rohr mit Salz konstant war, d. h. gleich dem Sättigungsdruck des Salzes bei der benutzten Temperatur, ganz unabhängig davon, ob mehr oder weniger Salz und verdampfende Flächen vorhanden waren.

Wie bei Versuchen anderer Forscher nahm die Stromstärke mit der Zeit stark ab, näherte sich aber einem endgültigen Wert. Die Zeit, die verging, bevor die Stromstärke konstant wurde, hing deutlich von der Temperatur und dem Drucke ab. Je höher die Temperatur und je geringer der Druck war, um so schneller stellte sich die endgültige Stromstärke ein. Diese Beobachtungsergebnisse können nicht durch eine mit der Zeit etwa abnehmende Verdampfung verursacht werden, was schon daraus hervorgeht, dass man denselben Verlauf der Stromstärke von neuem erhielt, als der Strom unterbrochen und die Spannung nach einiger Zeit wieder eingeschaltet wurde. Es muss der Strom selbst gewesen sein, der seine eigene Schwächung verursachte. Ähnliche Erscheinungen sind ja auch bei den selbständigen Entladungen bekannt und werden zuweilen Hysteresis benannt, um hervorzuheben, dass die erhaltene Stromstärke nicht nur von den momentan vorhandenen Versuchsbedingungen, sondern auch von der Vorgeschichte derselben abhängt. Die Hysteresis — oder vielleicht besser — Trägheitserscheinung ist in unserem Falle als eine

Folge des durch den Strom gestörten Gleichgewichtszustandes im Dampf zu deuten. Wenn der Strom einsetzt, sind Ionen relativ reichlich vorhanden, und die Stromstärke ist infolgedessen gross. Es werden aber vom Strom anfangs mehr Ionen verbraucht als neue hinzukommen, und der Strom nimmt daher so lange ab, bis ein neuer Gleichgewichtszustand erreicht ist.

Mit der obenerwähnten Apparatur wurde auch die Stromspannungscharakteristik bestimmt. Es zeigte sich dabei, dass die Temperatur kaum merklich auf den Verlauf der Charakteristik einwirkte. Um so deutlicher war aber der Einfluss des Druckes. Bei kleinerem Drucke hatte die Charakteristik den bekannten Verlauf mit zuerst sehr steiler Zunahme der Stromstärke, um dann in den geraden, fast horizontalen Teil überzugehen. Eine vollständige Sättigung wurde nicht erreicht. Wenn der Druck erhöht wurde, dann s. z. s. schmolzen der steile Anfang und der gerade Teil allmählich zusammen, indem der Anfang weniger steil wurde und die Neigung des geraden Teiles zunahm. Bei Atmosphärendruck ging die ganze Charakteristik in eine Gerade über und das Ohmsche Gesetz galt somit im ganzen Versuchsbereich (0—413 Volt). Es ist bekannt, dass die Stromspannungskurve wesentlich von dem Verlauf des Potentials zwischen den Elektroden abhängt. Eine Deutung der vorliegenden Beobachtungsergebnisse würde deshalb die Kenntnis des Potentials voraussetzen. Darüber liegen aber noch keine Beobachtungen vor. Es sei dennoch die Vermutung ausgesprochen, dass mit zunehmendem Drucke, der Überschuss an positiver und negativer Elektrizität an der Kathode und der Anode abnimmt. Der gerade Teil des Potentialverlaufs gewinnt dann an Bedeutung, um schliesslich bei 760 mm der Charakteristik den geraden Verlauf zu erteilen.

Es seien noch einige Versuche erwähnt, die Abhängigkeit der Stossionisation von Temperatur und Druck zu bestimmen. Dazu wurden die Beobachtungen über die Stromspannungskurve auf höhere Spannungen ausgedehnt. Es ergab sich sehr deutlich, dass je höher die Temperatur war, bei um so niedrigeren Spannungen setzte die Stossionisation ein. Auch der Einfluss des Druckes wurde aus den Beobachtungen erhalten. Die niedrigsten Drucke gaben noch bei 520 Volt keine Zeichen einer Stossionisation, bei 0,38 mm war eine sehr deutliche

Ionisation von etwa 420 Volt an zu beobachten und mit wachsendem Druck fing sie immer früher an. Eine Umkehrung fand bei etwa 10—13 mm statt, indem von hier an eine Vegrösserung des Druckes eine höhere Spannung zur Stossionisation verlangte. Bei Atmosphärendruck konnten keine Zeichen einer Stossionisation beobachtet werden. Einen ähnlichen Einfluss des Druckes hat *H. A. Wilson**) für den Fall der selbständigen Entladung mit Glühelektroden erhalten. Die Erscheinung ist zwei mitwirkenden Faktoren zugeschrieben worden. Die Stosswahrscheinlichkeit nimmt mit steigendem Drucke zu, gleichzeitig nimmt aber die mittlere freie Weglänge der Ionen, die entsprechende, durchlaufene Spannung und damit die Stossenergie der Ionen ab. Es kann daher die Stossionisation bei den niedrigsten und höchsten Drucken zu gering sein, um bemerkbar zu werden, während die Verhältnisse bei mittleren Drucken für die Ionenbildung günstiger sind. Diese Deutung hat ebensogut Gültigkeit in unserem Falle. Es sei aber hervorgehoben, dass die Stossionisation hauptsächlich in der Nähe der Kathode wegen des grossen Kathodenfalls stattfinden muss. Daraus folgt aber, dass auch der Einfluss des Druckes auf den Kathodenfall hier ein wesentlich mitwirkender Faktor ist.

Diskussion imellem Professor Bjerrum og Foredragsholderen.

Mag. scient. *H. V. Brøndsted*, Birkerød:

Die Bedeutung der Poriferen (Schwämme) für die Wegener'sche Theorie.

(Eine vorläufige Skizze.)

Wenn ich schon in dem gegenwärtigen, frühzeitigen Stande meiner Untersuchungen dieser Frage meine Gedanken der hochgeehrten Versammlung vorzulegen wage, geschieht dies aus zweierlei Gründen. Erstens um zu zeigen, dass die einigermaßen in Misskredit gelangte systematische Zoologie letzten Endes höhere Ziele hat als Etikettieren und Einverleibung der Tiere in »natürlichen« Serien; dass also Systematik auch

*) *H. A. Wilson*, Phil. Trans. (A) Bd. 202, S. 243, 1903.

heute ein ganz notwendiges Glied der gesamten Naturerkenntnis ist. Zweitens um möglicherweise grösseres Interesse für die innige Beziehung zwischen Biologie und der *Wege-*ner'schen Verschiebungstheorie zu erwecken.

Es muss aber betont werden, dass meine nun folgenden Auseinandersetzungen nur als eine Art Richtlinien für meine diesbezüglichen Forschungen gelten; es können noch nicht endgültige Resultate vorliegen.

— Mit Bau, Systematik und Verbreitung der Poriferen schon einigermassen vertraut, bin ich auf den Gedanken gekommen, dass eben diese Tiere sich dazu sehr eignen würden, die Theorie von der Verschiebung der Kontinente zu beleuchten, und zwar aus folgenden Gründen.

Die Poriferen sind sesshaft. Die freischwimmende pelagische Larvenstadien sind relativ kurzdauernd, wohl 1—5 Tage; die unmittelbare Verbreitungsfähigkeit daher nur geringfügig. Die Poriferen sind meistens an dem Kontinentalplateau gebunden, nur wenige Arten werden am Tiefseeboden angetroffen. Ein Nachteil ist allerdings, dass die Poriferen eine sehr alte Gruppe bilden; die meisten Gattungen werden als kosmopolitisch angesehen. Dies wird doch beinahe davon aufgehoben, dass die meisten Gattungen in lebhafter Artspaltung begriffen sind; man findet wenigstens innerhalb zahlreicher Gattungen ein so energisches Variieren, dass er wohl dem der Compositen zur Seite gestellt werden darf.

Es wird uns dadurch ein Mittel in die Hände gegeben, den Grad der Verwandtschaft zweier oder mehrerer Poriferenfaunen einigermassen zu bestimmen. Es ist dann möglich zu prüfen, ob die Befunde mit den Forderungen der *Wege-*ner'schen Theorie übereinstimmen.

Ich werde nun diesen Gedankengang mit einigen Beispielen beleuchten.

Nach der Verschiebungstheorie ist Neu-Zealand eine abgepaltete Inselguirlande von Ostaustralien. Die geologischen Verhältnisse sind einigermassen identisch. Es ist auch alt bekannt, dass die Faunen und Floren der beiden Gebiete sehr nahe verwandt sind. Dies gilt auch für die Poriferen-Fauna, wie ich 1926 (*Brøndsted, H. V.-Sponges from New Zealand, in Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914—16, Vid. Medd. D. naturh. Foren., 81, p. 295*) Gelegenheit zu zeigen

gehabt habe. Während aber viele der littoralen Tiergruppen möglicherweise von Meeresströmungen aus Australien bis Neu-Zealand geführt sein können, so ist dies, wie ich in der genannten Abhandlung gezeigt habe, für die Poriferen nicht möglich. Die Verwandtschaft der zwei Faunen lässt sich also nur dadurch erklären, dass die zwei Bezirke einst miteinander in Verbindung gewesen sind. Natürlich mögen biologische Untersuchungen kaum ausreichen abzumachen, inwieweit die Trennung durch Verschiebung oder durch Versenkung verbindender Landesteile stattgefunden hat.

Ich habe auch die Poriferenfauna von den Campbell- und Auckland-Inseln untersucht, und bin zu dem Resultat gekommen, dass sie sehr nahe Anknüpfungen an Neu-Zealand hat; eine Auswechslung von Arten ist zurzeit gar nicht möglich. Fasst man aber im Sinne der Verschiebungstheorie die Inseln als abgespaltete Partien der ehemaligen Verbindungsbrücke zwischen Neu-Zealand, Australien und Antarktis auf, dann ist die Verwandtschaft der einschlägigen Faunen leicht zu verstehen.

Es wäre nun besonders interessant zu untersuchen, was die Poriferenfaunen von den beiden Küsten des atlantischen Ozeans in Rücksicht an die Entstehung der atlantischen Spalte zu sagen haben. Eine solche Untersuchung ist im Gange. Als vorläufige Resultat kann ich mitteilen, dass die Poriferen Grönlands mit denen von Island-Färöen-Britische Inseln-Norwegen nahe verwandt sind, und dass sie andererseits nahe an die Poriferen von Ostcanada stehen. Es ist auch nur wenig Zweifel darüber, dass die Poriferen-Fauna von Westindien relativ nahe an die von Westafrika und dem Mittelmeer kommt. Sehr beachtenswert ist eine Äusserung von *Hentschel* (Poriferen in Handbuch der Zoologie 1923 p. 327): »— grossen Ähnlichkeit zwischen den Faunen der Cap-Verden und Floridas«. Namentlich ist es sehr interessant, dass die zwei Fauna-Bezirke was die wärmeliebende Gruppe der eigentlichen Hornschwämme angeht näher mit einander verwandt erscheinen als die westafrikanische mit der ostindischen. Eine Wanderung von Westafrika-Mittelmeer nach Ostindien ist (abgesehen von dem neuzeitlichen Suez-kanal, dessen Bedeutung für die Wanderungen der Schwämme sehr schön von Burton, Trans. Zool. Soc., Part 1, 1926 nachgewiesen ist) wohl möglich und findet vielleicht

auch in sehr langsamen Tempo statt; die Auswechselung von Arten kann indessen nur ganz geringfügig sein. Eine Wanderung von Westafrika nach Westindien über das Atlantischen Meer ist dagegen ganz ausgeschlossen. Um die grössere Verwandtschaft der beiden Faunen zu erklären, bleibt dann wohl nur übrig anzunehmen, dass die zwei Bezirke einst in nicht allzu entfernten Erdperioden mit einander in Verbindung gewesen sind. Ein schöne Übereinstimmung mit *Wegeners* Theorie.

Ganz ausserordentlich interessant wäre es, wenn ein Satz von *v. Lendenfeld* (A Monograph of the Horny Sponges, London 1889 p. 829) richtig ist, er lautet: »I believe, that all the *cornacuspongiæ* had their home in the Antarctic region. As deep Water is an insurmountable barrier to these shallow-water sponges, I think their distribution may be adduced as a further proof of the existence of an ancient connection between Australia, South America and Africa, in the vicinity of the South pole«. *Lendenfeld* findet nämlich, dass die Fauna von Australien nähere Anknüpfung an die von Afrika und Westindien als mit der von dem Indo-Pazifischen Bezirk. All dieses ist aber natürlich nachzuprüfen. Wenn richtig, würden die Poriferen dadurch eine ausserordentlich wesentliche Stütze für die Wegener'sche Verschiebungstheori abgeben.

Diskussion.

Professor *Vahl*: Kan Kendskabet til de fossile Havsvampe, sammenlignet med de recente Former, give nogen Oplysning om, paa hvilke Tider Landforbindelsen kan være afbrudt?

Foredragsholderen: Desværre kender vi af de uddøde Former bedst dem, der levede paa dybt Vand. Slægterne er gamle; men vi kan ikke ud af Slægternes Udbredelse slutte noget. Vi maa holde os til de recente Former.

Professor *Vahl*: I saa Henseende staar altsaa Svampene tilbage for Sneglene i Værdi.

Professor *Hamberg* fremholdt Muligheden af, at Spongiernes Spredning som Larver kunde spille en Rolle — eller Svampe, siddende paa flydende Legemer.

Foredragsholderen: Man har set Spongier siddende paa Alger o. l.; men det er sjældent.

Dr. phil. *Niels Nielsen* spurgte de tilstedeværende Geofysikere, om man fra geofysisk Side kan give nogen Forklaring paa, at en Landbro som den, der engang maa have eksisteret i det nordlige Atlanterhav, kan bryde sammen, med mindre der sker en horisontal Bevægelse.

Professor *Sverdrup*: Vanskeligheden ved *Wegners* Teori ligger deri, at det er svært at gøre Rede for Mekanismen i Kontinentalforskydningen.

Professor *Hamberg*: Det bedste Bevis for, at Kontinentalforskydning har fundet Sted, ligger i Alpernes Dannelselse.

Professor, Dr. *J. N. Brønsted*, København, og *Agnes Delbanco*, København:

Om Mediets Betydning for Ionpotentialiet.

Ved Siden af den Opgave at bestemme Lovene for Ionpotentialiets Koncentrationsafhængighed ved konstant Medium — en Opgave, i hvilken der for vandige Opløsningers Vedkommende i de seneste Aar er gjort meget betydelige Fremskridt — er det et Hovedspørgsmaal indenfor den almindelige Theori for Opløsninger af elektrolytisk Natur at bestemme Lovene for Ionpotentialiets Afhængighed af det anvendte Opløsningsmiddel. Det er forstaaeligt, at vor Viden paa dette Omraade er mere begrænset end paa førstnævnte, thi Ændringen fra et Medium til et andet er jo en langt mere gennemgribende Forandring for et opløst Molekyle end selv store Koncentrationsforandringer indenfor det fortyndede Omraade i et Opløsningsmiddel, hvis Sammensætning under saadanne Forandringer er tilnærmelsesvis konstant.

Theoretiske Synspunkter for Bestemmelsen af Mediets Indvirkning paa Ionpotentialiet er givet ved *Born's* Beregning af den elektriske Energi af opløste Ioner (*Z. Physik* 145 (1920)). Denne Beregning, der hviler paa stærkt simplificerende Forudsætninger, idet Ionens elektriske Energi identificeres med den elektriske Energi af en ledende Kugle i et kontinuerligt Medium, ligesom Elektriciteten selv betragtes som værende af kontinuerlig Stuktur, fører til Formlen:

$$E = \frac{e^2}{2\phi D}, \quad (1)$$

hvor E er Kuglens elektriske Energi, e dens Ladning, q dens Radius og D Mediets Dielektricitetskonstant. Paa Grundlag af de gjorte Forudsætninger skulde denne Formel gøre Regnskab for Dielektricitetskonstantens Indflydelse paa Ionpotentialiet. Men da der hertil kommer andre Virkninger af Mediet, og de benyttede simple Forudsætninger er meget afvigende fra de virkelige Forhold, maa Formlens Anvendelighed til almindelig Beregning af Ionpotentialer betragtes med alt muligt Forbehold.

Det er dog i Overensstemmelse med den *Born'ske* Formel, at Opløseligheden af Salte i Almindelighed aftager med aftagende Dielektricitetskonstant af Mediet og desto mere jo større Ionernes Ladning er, idet man paa Grundlag af de *Born'ske* Forestillinger beregner:

$$\ln \frac{f_I}{f_{II}} = \frac{z^2 \epsilon^2}{2qkT} \left(\frac{1}{D_I} - \frac{1}{D_{II}} \right) \quad (2)$$

for Forholdet mellem Aktivitetskoefficienten af en Ion i Medium I og Medium II. (ϵ = Elementarladningen, z Ionens Valens og k den *Planck'ske* Konstant), og idet man for Opløseligheds- eller Fordelingskoefficienten r f. Ex. for mono-mono- og di-mono-valente Salte og deres Ioner under Anvendelse af Formel (6) og (7) beregner Udtrykket:

$$\left(\frac{r_1}{r_2} \right)^{1/3} = \frac{r_{1-1}}{r_{1-2}} \quad (3)$$

Her er Radiens Indflydelse naturligvis ikke medregnet. Ved Siden af denne Virkning af dielektrisk Art er imidlertid individuelle Faktorer af største Betydning. Salte af samme Type udviser jo ingenlunde selv ved samme Ionstørrelse samme Opløselighedsforhold i to givne Medier, hvilket i særlig Grad er iøjnefaldende og velkendt for Ioner med Ladningen Nul, d. v. s. ikke-elektrolytiske Molekyler.

Ionernes individuelle Karakter i de forskellige Opløsningsmidler maa betragtes som beroende paa den individuelle Interaktion med Opløsningsmidlets Molekyler. En Analyse af disse individuelle Faktorer fører til Resultater, der har almindelig Anvendelse paa Molekyler, uafhængig af deres Ladningsgrad. Man maa antage, at Molekylets Individualitet med en vis Til-

nærmelse bestemmes additivt af de kemiske Grupper, hvoraf det betragtede Molekyle bestaar, idet dog denne Antagelse væsentlig finder Anvendelse paa større, sammensatte Molekyler som dem, hvormed der opereres i den organiske, eller i de uorganiske »Komplekxforbindelser«s Kemi. Man kan udtrykke denne Antagelse ved Ligningen:

$$f = f_1^{x_1} f_2^{x_2} \dots \dots \dots \quad (4)$$

hvor $f_1, f_2 \dots \dots$ er Tal der karakteriserer de forskellige Grupper i det paagældende Medium, og $x_1, x_2 \dots$ er Antallet af de paagældende Grupper i Molekylet. Anvendt paa et Stofs Fordeling mellem to Opløsningsmidler kan denne Formel skrives:

$$\ln \frac{f_I}{f_{II}} = \sum x_i \ln \frac{f_{i(I)}}{f_{i(II)}} \quad (5)$$

Saafrømt $\ln \frac{f_{i(I)}}{f_{i(II)}}$ for de forskellige i Molekylet værende Grupper har samme Fortegn — hvilket f. Ex. vil være Tilfældet for Stoffer, der er opbyggede kun af Kulbrinteradikaler eller lignende »organiske« Radikaler, — vil aabenbart efter denne Formel Fordelingsforholdet fjerne sig desto mere fra 1, jo større og mere sammensat det paagældende Molekyle er. Uafhængig af Molekylstørrelsen vil dog en bestemt Substitution under de forudsatte simple Forhold medføre samme Ændring i $\frac{f_I}{f_{II}}$.

Bestemmelse af Ionaktivitetskoefficienterne og Prøvelse af Formel (5) kan paa simplest Maade opnaas ved Opløselighedsmaaling, idet Opløselighedsforholdet for et Stof i to Medier er omvendt proportionalt med Aktivitetskoefficientforholdet:

$$\frac{s_I}{s_{II}} = \frac{f_{II}}{f_I} \quad (6)$$

Til Henføring af disse Størrelser til rent Medium kræves en Korrektion, som er særlig betydelig for Saltopløsningers Vedkommende. For fortyndede vandige Opløsninger kan denne Korrektion, der her væsentligst hidrører fra interioniske Kræfter, dog indføres med betydelig Nøjagtighed, medens Usikker-

heden i vort almindelige Kendskab til disse Kræfter medfører visse Vanskeligheder for andre Mediers Vedkommende.

I nærværende Arbejde er der udfra de oven udviklede Synspunkter foretaget en orienterende Undersøgelse over Opløselighedsforholdet for Salte i Vand og Methylalkohol. Som Materiale er væsentligst benyttet Koboltammoniaksalte af Valens-typen 1—1 og 2—1. Extrapolationen til uendelig Fortynding er for de vandige Opløsninger af mono-monovalente Salte foretaget ved Hjælp af Formlen:

$$-\log f_{\text{I}} = 0.5 \sqrt{\mu} - 0.5 \mu,$$

hvor μ er Ionstyrken, medens for Methylalkohol Formlen:

$$-\log f_{\text{II}} = 1.8 \sqrt{\mu},$$

der efter vore Undersøgelser paa tilfredsstillende Maade gengiver Forløbet af f_{II} i stærkt fortyndede Opløsninger af saadanne Salte, er bleven anvendt. For de divalente Ioner er ingen Korrektion anvendt.

I nedenstaaende Tabel er Fordelingstendensen for de undersøgte Ioner fremstillet ved Fordelingskoefficienten r , som er bestemt ved:

$$r = \frac{f_{\text{Methylalkohol}}}{f_{\text{Vand}}},$$

idet r_{Cl} vilkaarlig er sat = 100. Sammenhængen mellem Saltenes og de deri indeholdte Ioners Fordelingskoefficienter er givet ved:

$$r_{\text{XY}} = (r_{\text{X}} r_{\text{Y}})^{1/2}, \quad r_{\text{XY}_2} = (r_{\text{X}} r_{\text{Y}}^2)^{1/3} \quad (7)$$

henholdsvis for mono-mono- og di-monovalente Salte.

Det er klart, at der paa denne Maade kun opnaas en Sammenligning af r -Værdierne for Ioner af samme Type, idet de Talværdier, som beregnes i de forskellige Grupper kun giver det rigtige Forhold, hvis ogsaa den valgte Standardværdi, $r_{\text{Cl}} = 100$ er den rigtige. Herom vides naturligvis intet bestemt, saalænge saadanne Principer, der kan føre til Bestemmelse af

individuelle Ionpotentialer, ikke er bragt i Anvendelse. Der er dog nogen Grund til at antage, at den valgte Værdi for Klorionen i ethvert Fald har den rigtige Størrelseorden.

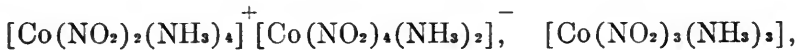
$r_X -$		$r_X +$	
Cl	100	K	144
Br	41	Rb	165
J	6.1	Cs	156
NO ₃	29	Co(NO ₂) ₂ (NH ₃) ₄	45
ClO ₃	46	CoNO ₂ NCS(NH ₃) ₄	10.5
BrO ₃	350		
JO ₃	2760		
ClO ₄	6.7		
		$r_X - -$	
CH ₃ COO	224	SO ₄	2300
C ₂ H ₅ COO	95		
C ₃ H ₇ COO	83		
CH ₂ ClCOO	48		
CH ₂ BrCOO	48		
CH ₂ JCOO	27		
		$r_X + +$	
Co(NO ₂) ₄ (NH ₃) ₂	2.7	Kloropentammin	3930
o-C ₆ H ₄ OHCOO	1.3	Bromopentammin	1500
		Nitratopentammin	11900
		Nitropentammin	8650

	$[\text{Co}(\text{NO}_2)_2(\text{NH}_3)_4]^+$	$[\text{Co}(\text{NO}_2)_4(\text{NH}_3)_2]^-$	$[\text{Co}(\text{NO}_2)_3(\text{NH}_3)_3]$
r	11.0		8.4

Disse Tal giver et anskueligt Billede af Ionfordelingens stærkt udprægede Individualitet. Saaledes udviser Halogenidionerne stærkt tiltagende relativ Alkoholopløselighed $\frac{1}{r}$ fra Cl til J, medens Ændringen for Halogenaterne er stærk og udpræget i modsat Retning. Den relative Alkoholopløselighed er paa faldende lille for Acetationen, hvilket sikkert beror paa Karboxylgruppens specifikke Karakter. Tallet stiger ved Indførelse saavel af Methylgrupper som Halogenatomer i Stedet for Brint. Alkalimetalionerne udviser, i Modsætning til Halo-

genionerne en paafaldende Konstans. De smaa Ændringer i r er parallelle med de tilsvarende for Vand/Æthylalkohol (*Bjerrum* og *Larsson*, Z. physik. Ch. 127 358 (1927)).

For de divalente positive Ioner er r ogsaa ret varierende trods Ligheden i disse Ioners Struktur. Saaledes er Bromopurpleo-ionens relative Alkoholopløselighed ca. 8 Gange saa stor som Nitratopurpleo-ionens, medens paa den anden Side NO_2 -ionen er relativt lettere opløselig i Alkohol end Br-ionen. Særlig Interesse knytter der sig til Sammenligning af Fordelelingsforholdet for Croceotetranitrokoboltiat med Trinitrotriamminkobolt



idet de to Stoffer er isomere og nær beslægtede i Bygning, men forskellige derigennem, at førstnævnte er et mono-monovalent Salt, medens det andet er en Ikke-elektrolyt. Der er en vis Parallelitet mellem disse to Soffers Forhold og Forholdet mellem f. Ex. Kaliumklorid og Argon. At r kun er lidt større for Saltet (11.0) end for Ikke-elektrolyten (8.4) kan ikke forliges med den *Born'ske* Betragtning, men synes at tyde paa, at den kemiske Interaktion allerede ved forholdsvis smaa Molekyler kan blive dominerende i Sammenligning med den rent dielektriske Virkning.

Diskussion imellem Professor *Bjerrum*, Ingeniør *K. J. Pedersen* og *Foredragsholderen*.

Docent *Hans Buch*, Helsingfors:

Eine neue moosystematische Methodik nebst einigen ihrer Resultate und ein neues Nomenklatorsystem.

(Dette Foredrag blev afmeldt, men nærværende Referat forelaa trykt ved Mødets Aabning.)

In meiner neulich erschienenen lebermoosystematischen Arbeit Die Scapanien Nordeuropas und Sibiriens und in einigen noch unpublizierten Arbeiten, habe ich eine experimentelle

Methodik¹⁾ angewandt, die für alle Moosgruppen, und womöglich auch für andere Pflanzengruppen, anwendbar ist und deshalb vielleicht verdient, nebst einigen der mit ihr gewonnenen Resultate, hier mitgeteilt zu werden.

Um dem heute immernoch vorkommenden und bei den altherkömmlichen, systematischen Methoden wohl unvermeidlichen Fehler zu entgehen, Modifikationen als Arten zu beschreiben, war eine Gruppe von Experimenten nur daraufhin gerichtet eine tiefere Kenntnis der Modifizierung der Organe unter verschiedenen Aussenbedingungen zu erlangen. Hierbei wurden die Pflanzen unter speziellen, je nach der Art der Fragestellung hergestellten Aussenbedingungen kultiviert.

Als Resultate ergaben diese Versuche z. B., dass starke Transpiration oder Wassermangel starke sekundäre Membranverdickungen hervorruft, während fehlende Transpiration die Membranverdickung verhindert; dass direktes Sonnenlicht mehr oder weniger starke Färbung der Zellmembranen verursacht, während diese in schwacher Beleuchtung farblos bleiben; dass schwaches Licht und schwache Transpiration langgliedrige Sprosse entstehen lässt, während starkes Licht und Wassermangel umgekehrt wirken; dass die Unterblätter in der Gattung *Calypogeia* bei aufrechtem Wuchs (kann durch stark feuchte Atmosphäre hervorgerufen werden) in starkem Licht grösser werden im Verhältnis zu den Seitenblättern, u. s. w.

Da es also viele Eigenschaften gibt, die bei mehreren Arten in ähnlicher Weise quantitativ modifiziert werden und es folglich unnötig ist die entsprechenden Modifikationen der verschiedenen Arten jedes mal mit verschiedenen, noch dazu mit Autoranhängsel versehenen Namen zu belegen — wie bis jetzt üblich gewesen ist —, habe ich für die Modifikationen ein neues Namensystem aufgestellt, wo alle in ähnlicher Weise modifizierten Formen einen gemeinsamen Namen haben. So habe ich die Modifikationen mit starken bzw. fehlenden sekundären Membranverdickungen *modificatio pachyderma* bzw. *leptoderma* genannt, die mit gefärbten

¹⁾ Eine von der meinigen abweichende experimentelle Methode ist in der Laubmoossystematik in geringem Umfange, aber mit gutem Erfolg z. B. von *Mönkemeyer* und *Loeske* angewandt worden. In der Lebermoossystematik sind Experimente früher überhaupt nicht angewandt worden.

bzw. farblosen Zellmembranen mod. *colorata* bzw. *viridis* (die Farbe der Pflanze rührt hier nur vom Chlorophyll her), die mit langen bzw. kurzen Stammgliedern mod. *laxifolia* bzw. *densifolia* und die mit ungewöhnlich grossen Unterblättern mod. *latistipula*. Da mehrere dieser Namen Eigenschaften entsprechen, die einander am selben Blatte oder Stammteile nicht ausschliessen, habe ich auch kombinierte Namen, wie mod. *leptoderma-viridis-laxifolia*, mod. *pachyderma-colorata* u. s. w. mit Vorteil angewandt.

Selbstverständlich ist das oben beschriebene Nomenklatursystem der Modifikationen — ja sogar auch einzelne der obigen Namen, wie mod. *densifolia* und mod. *laxifolia* — nicht nur für die Moose sondern auch für die Gefässpflanzen anwendbar, und meiner Ansicht nach, wäre seine Einführung bei diesen sogar wünschenswert. Jedenfalls müsste die für die Modifikationen eigentlich selbstverständliche, gemeinsame Bezeichnung *modificatio* (mod.) bei allen Pflanzengruppen allgemein zur Anwendung kommen. Es würden dann die Bezeichnungen *species*, *varietas* (var.) und *forma* (f.) auf die genotypisch verschiedenen (bzw. noch unerforschten) Formen beschränkt bleiben. Derart würde der grosse, prinzipielle Unterschied zwischen diesen und den Modifikationen durch verschiedene Bezeichnung zum Ausdruck kommen.

Eine zweite Gruppe von Experimenten bezweckte die Prüfung nahe stehender Arten in zweifelhaften Fällen oder die Suche nach neuen Arten. Hierbei wurden die betreffenden Pflanzen im selben Kulturkasten so kultiviert, dass sie alle möglichst in derselben Weise den, nach einiger Zeit umgeänderten Aussenbedingungen ausgesetzt waren. Genotypisch verschiedene Formen mussten sich so durch verschiedene Reaktionen kundgeben.

Von schon publizierten Resultaten dieser Experimentgruppe sei erwähnt, dass die bis jetzt allgemein anerkannten »Arten« *Scapania undulata* und *Sc. dentata* in Wirklichkeit Modifikationen ein und derselben Art sind, diese eine mod. *pachyderma-denticulata-colorata*, jene eine mod. *leptoderma-viridis*.

Überraschende, noch unpublizierte Resultate erzielte ich, durch Experimente und gleichzeitige eingehende Studien der Ölkörper, in der Lebermoosgattung *Calyptogea* und in der

überaus »kritischen« Ventricosagruppe der Gattung *Lophozia* (= ein Teil der alten Gattung *Jungermania*): *Calypogeia Neesiana* (Mass. et Carest), die bisweilen noch als var. der *C. trichomanis* (L.) betrachtet wird, besitzt anders gestaltete und im Blatte anders verteilte Ölkörper als die letztere, und die var. *laxa* Meylan der *C. Neesiana*, die in Skandinavien überhaupt nicht beachtet worden ist, hat sich, durch ihre andersartige Reaktionsweise gegen die Aussenbedingungen und die anders gestalteten und verteilten Ölkörper, als gute Art erwiesen, die ich *C. Meylanii* nenne. Zur Ventricosagruppe der Gattung *Lophozia* gehören folgende, von den meisten Hepaticologen anerkannte Arten: 1. *L. ventricosa* (Dicks.), 2. *L. porphyroleuca* (Nees), 3. *L. guttulata* (Lindb. et Arnell), 4. *L. Wenzelii* (Nees), 5. *L. murmanica* Kaal., 6. *L. confertifolia* Schiftn., 7. *L. longidens* (Lindb.), 8. *L. alpestris* (Schleich.) und 9. *L. longiflora* Schiftn. Von diesen wird 2. von Arnell nicht anerkannt sondern mit 1. vereint. Meine Untersuchungen ergaben folgendes: 2. steht allerdings 1. sehr nahe und kann in der mod. *leptoderma-parvifolia* nicht von 1. in der entsprechenden Modifikation unterschieden werden, ist aber trotzdem unter den gleichen »normalen« Aussenbedingungen durch ihre schwächtigen Sprosse von 1. deutlich verschieden; 3. ist eine mod. *pachyderma-densifolia* von 2., die Keimkörnerbildung, die bei 3. angeblich fehlen soll, kann auch bei dieser leicht hervorgerufen werden; 4. ist eine scharf umgrenzte Art; 5. ist höchst wahrscheinlich (konnte wegen Materialmangel nicht kultiviert werden) eine mod. *leptoderma* und 6. sicher eine mod. *densifolia* von 4.; 7. und 8. sind scharf umgrenzte Arten; von 9. habe ich mir noch keine Ansicht bilden können; ausserdem habe ich zwei neue Arten entdeckt. Die eine neue Art, *L. silvicola*, war früher mit 1. und 2. verwechselt worden, unterscheidet sich aber von diesen und den anderen Arten namentlich durch die eigentümlichen, nur einen globoidenartigen Körper enthaltenden Ölkörper, aber auch durch die Blattform, die allerdings derjenigen von 1. und 2. sehr ähnlich ist, so dass die Unterscheidung der neuen Art in totem Zustande, wenn die Ölkörper zerstört sind, bisweilen fast unmöglich ist. Die zweite neue Art, die ich *L. gracillima* nenne, weil sie die schlankesten

Sprosse der Gruppe besitzt, ähnelte 7., hat aber auch in starker Beleuchtung farblose Keimkörnmembranen, während diese bei 7. schon in ziemlich schwachem Lichte rotbraun werden, und hat auch etwas andere Blattstellung und etwas kleinere Zellen als 7.

Docent, Fil. Dr. Kurt Buch, Helsingfors:

Om temperaturens inverkan vid pH-bestämning med färg-indikatorer.

Vid bestämningar av pH hos vätskor befintliga uti den fria naturen såsom naturliga vatten o. d., där det gäller att utföra bestämningarna under de *i n s i t u* rådande förhållandena, har hittills ej tillbörlig uppmärksamhet ägnats temperaturens inverkan. Man kan vid dessa mätningar ej eliminera temperaturinverkan såsom vid arbetet i laboratorier genom att hålla temperaturkonstans utan måste ofta räkna med stora variationer i detta avseende. Det har t. ex. under hydrografiska expeditioner vid bestämning av pH uti havsvatten hänt, att från samma punkt från olika djup erhållits vattenprov, vilkas temperaturer differerat med mera än 25°. Kolorimetreras dessa med t. ex. en och samma pufferserie av konstant temperatur är det tydligt, att de erhållna värdena ej kunna vare fullit jämförbara med varandra.

Temperaturens inverkan är av jämförelsevis komplicerad natur. Vid kolorimetrering med pufferserier måste vi ta hänsyn till 1) pufferns och 2) undersökningsvätskans pH-föränderlighet med temperaturen samt i främsta rummet 3) den använda indikatorns föränderlighet. Hava pufferserien och undersökningsvätskan samma temperatur, tilldelas naturligen sistnämnda samma pH som den pufferlösning, varmed den är färgidentisk. Avviker nämnda temperatur från den, vid vilken pufferns pH ursprungligen bestämts (vanligen 18°), måste en korrektion införas. Denna erhålles för *S. P. L. Sørensens* pufferserier ur *Walbums* värdefulla elektrometriska pH-bestämningar vid olika temperaturer. Hava pufferserien och undersökningsvätskan o l i k a temperaturer, måste en ny korrektion införas, för vars beräkning vi utgå från den allmänt godtagna *Ostwaldska* uppfattningen, att färgindikatorerna äro svaga syror (resp. baser) med ion och odissocierad syra

(resp. bas) av olika färg samt från erfarenheten att indikator-omvandlingen försiggår i enlighet med massverkningslagen. Temperaturens inverkan på indikatorn består uti ändring av dess dissociationskonstant, vilket grafiskt kommer till synes uti en parallellförskjutning av indikatorns omvandlingskurva. Genom tillämpning av massverkningslagen kunna vi härleda följande uttryck för beräkning av undersökningsvätskans pH

$$\text{pH}_{t_v} = \text{pH}_{t_p} + \alpha (t_v - t_p)$$

där t_v och t_p betyda undersökningsvätskans resp. pufferns temperaturer samt pH_{t_v} och pH_{t_p} undersökningsvätskans resp. pufferns, varmed undersökningsvätskan är färgidentisk, pH vid de resp. temperaturer, som dessa vätskor besitta. pH_{t_p} bör i fall den avviker från 18° , vara korrigerat med ett värde, α , som erhålles ur *Walbums* ovannämnda mätningar. α är en för varje indikator individuell konstant. Den anger med huru många enheter indikatorns dissociationsexponent pK ändrar sig vid en grads temperaturändring.

Den experimentella delen av föreliggande undersökning består uti fastställande av temperaturkoefficienten α för ett antal färgindikatorer, främst dem, som brukas vid havsvattenundersökningar, nämligen α -naftolftalein, fenolftalein, fenolrött och kresolrött. Undersökningarna hava utförts så att indikatorförsedda pufferserier (fosfat och borax-borsyra) hava spektrofotometrerats vid olika temperaturer. Härpå hava till först uppgjorts kurvor över ljusabsorptionens (vid en viss optimal våglängd) ändring med temperaturen hos en och samma pufferlösning, samt på grund av dessa uppgjorts indikatoromvandlingskurvor (absorptions-pH-kurvor) för ekvidistanta temperaturdifferenser, ur vilka sistnämnda omedelbart erhållits ändringen av pK med temperaturen eller det nämnda α -värdet. För sistnämnda system är nödigt även kännedom av pufferlösningarnas pH-ändring med temperaturen, vilken erhållits ur *Walbums* arbete.

Följande värden ha erhållits

α -naftolftalein	$\alpha = - 0,0084$
fenolftalein	$\alpha = - 0,010$
fenolrött	$\alpha = - 0,010$
kresolrött	$\alpha = - 0,0053$

Förtecknet negativt, enär pK avtar med tilltagande temperatur. Kurvornas förlopp visar, att massverkningslagen i sin enklaste form kan tillämpas exakt endast för ett begränsat pH -område, där kurvorna förlöpa i det närmaste rätlinigt.

Utom pufferundersökningarna utfördes även med samtliga nämnda indikatorer spektrofotometriska bestämningar av pH hos havsvattenprover vid olika temperaturer, varigenom även fastställdes huru vattnets pH beror av temperaturen. Dessa bestämningar möjliggjorde en exakt kontroll av de bestämda α -värdenas tillförlitlighet, ty äro dessa riktigt bestämda, skall man oberoende av vilken indikator eller vilken jämförelsepuffer, som använts, komma till identiska värden för temperaturkoefficienten hos havsvattnets pH . De erhållna resultaten voro även tillfresställande. Havsvattnet ändrar sitt pH med 0,012 enheter per grad. De enskilda bestämmelserna differerade inom gränserna $\pm 0,002$ pH -enheter.

Undersökningarna ledde till att man för den praktiska pH -bestämningen bör iaktta särskilda omständigheter, vilka kunna sammanfattas som följder:

- 1) Undersökningsvätska och puffer böra så vitt möjligt hava samma temperatur nämligen undersökningsvätskans in situ.
- 2) Pufferns temperatur t_p må ej understiga 10° , ty *Walbums* pH -mätningar sträcka sig ej lägre.
- 3) Då under 1) nämnda fordran ej alltid är möjlig att realisera, bör vid varje pH bestämning fastställas såväl pufferns temperatur t_p som undersökningsvätskans uti upptagningsögonblicket t_v . Händer det att undersökningsvätskan hinner ändra sin temperatur med flere grader innan den kolorimetreras är det skäl att även anteckna temperaturen t'_v i det ögonblick kolorimetreringen sker. Beräkning av pH sker enligt den angivna ekvationen. Pufferns pH bör vara korrigerad för den temperatur densamma vid kolorimetreringen innehar. Har undersökningsvätskans temperatur ändrat sig flere grader innan kolorimetreringen sker, adderas till nämnda ekvation ännu termen

$$\alpha' (t'_v - t_v)$$

För α' insätts följande värden

$$\alpha\text{-naftolftalein} \dots \alpha' = 0,006$$

$$\text{fenolrött} \dots \alpha' = 0,004$$

$$\text{kresolrött} \dots \alpha' = 0,004$$

Fenolftalein tarvar ingen korrektion. I de fleste fall skall det väl vara möjligt att undvika den även för de andra indikatorerna.

Diskussion.

Assistent *Güntelberg*: Skönt det næppe har nogen Betydning for Dr. *Buchs* Arbejde, vil jeg gerne have Lov at fremsætte en Bemærkning vedrørende Definitionen af p_H . Hertil anvendes jo Ligningerne:

$$p_H = \div \log a_H + \text{konst.} = \div \log C_H \div \log f_H + \text{konst.}$$

Nu hørte vi jo imidlertid af Professor *Bjerrum*, at en Definition af f_H , Brintionens Aktivitetskoefficient, næppe er mulig. Og selv om man med Professor *Brønsted* vil fastholde den principielle Betydning af de enkelte Ioners Aktivitetskoefficienter, synes det i al Fald utvivlsomt, at den elektrometriske Standardmetode ikke maaler f_H , men en udefinerbar Middelaktivitetskoefficient for Brintionen og samtlige tilstedeværende Anioner. Paa de mange forskellige Omraader, hvor p_H har Betydning, er det da rimeligvis andre, for de enkelte Tilfælde forskellige Middelaktivitetskoefficienter, som er de afgørende.

Denne Udefinerthed i p_H -begrebet, som ved Ionstyrken $\mu = 0,1$ maaske er af Størrelsesordenen 0,03, og som i første Tilnærmelse vokser proportionalt med μ , maner til Varsomhed overfor Forsøg paa at bestemme p_H med stor Nøjagtighed; man risikerer at skabe et Talmateriale, som der paa Grund af denne Uklarhed ikke kan tillægges videnskabelig Betydning.

Foredragsholderen besvarede Dr. *Güntelbergs* uttalande med at uttala att de anförda mätningarna fullständigt anslöto sig till det åskådningssätt, som det konventionella p_H -talet innebar, förmodade dock att de anförda värdena ej komme att påverkans av eventuella förändringar uti det teoretiska åskådningssättet.

Docent, Fil. Dr. *Erik Bäcklin*, Upsala:

Absolut mätning av röntgenstrålarnas våglängder med plant reflexionsgitter.

Vid de tidigare, av *Compton* och *Doan*¹⁾ i Chicago och *Thibaud*²⁾ i Paris utförda absoluta våglängdsbestämningarna med användande av ett plant reflexionsgitter och strykande incidens, nåddes en noggrannhet av $\pm 0,5-1$ %. Noggrannhetsgraden begränsades huvudsakligen av svårigheter att mäta de små böjningsvinklarna för de använda korta våglängderna [$\text{Mo } K\alpha$, $\lambda = 0,7$ ÅE resp. $\text{Cu } K\alpha$, $\lambda = 1,5$ ÅE]. Särskilt var avståndet (radien) mellan den fotografiska plåten och den effektiva gitterytans centrum svårt att bestämma med högre grad av noggrannhet.

Förf.³⁾ har därför,

dels använt betydligt längre våglängder, speciellt $\text{Al } K\alpha$, $\lambda = 8,3$ ÅE, vilken särskilt valts på grund av att den är den längsta våglängd som precisionsbestämts med kristall [*A. Larsson*],

dels ersatt den ena av de båda nödvändiga spalterna med en stålegg framför gittret, varigenom den effektiva gitterytan begränsas och uppmätningen av radien med tillräcklig grad av noggrannhet underlättas.

Både glansvinkeln och böjningsvinkeln bestämmas direkt experimentellt.

Som medelvärde på $\text{Al } K\alpha$ -liniens våglängd erhöles

$\text{Al } K\alpha \lambda = 8,333$ ÅE $\pm 0,1$ % [genomsnittsfel].

Den ojämförligt största delen av felet härrörde från en viss osäkerhet vid beräkningen av en korrektion för osymmetriskt avbländad gitteryta, vilken korrektion till hela sitt värde dock understeg 0,2 %.

Med användning av det funna värdet och det kristallspektrometriskt bestämda, korrigerat för brytning i kristallytan, samt de vid beräkningen av kalkspatens gitterkonstant nödvändiga storheterna, bestämda av bl. a. *Compton*, *Beets* och *De Foe*⁴⁾, erhöles som värde på

kalkspatens gitterkonstant $d = 3,033$ ÅE $\pm 0,1$ % ($3,02904$)

Loschmidts tal $N = 6,035 \times 10^{23} \pm 0,3$ % ($6,0594$)

elektronladdningen $e = 4,793 \times 10^{-10}$ ese. $\pm 0,3$ % ($4,774$)

De angivna felgränserna ha beräknats m. anv. av genomsnittsfel. Sannolika felet hos medelvärdet av 29 bestämningar av våglängden beräknat på vanligt sätt är 0,006 %.

Skillnaden mellan detta e-värde och det vanligen använda av *Millikan* bestämda ($4,774 \pm 0,1$ %) är 0,4 % och således ganska stor. En undersökning av feldispersionen omkring bäge metodernas medelvärden visar dock att felen i *Millikans* undersökning kunna vara avsevärt större än de angivna.

Senare har *A. P. R. Wadlund*⁵⁾ i Chicago fortsatt *Comptons* undersökningar och funnit värdet

$$\text{Cu } K\alpha, \lambda = 1,5373 \text{ \AA} \pm 0,05 \text{ \% som ger} \\ e = 4,774 \times 10^{-10} \text{ ese. } \pm 0,15 \text{ \%}.$$

De angivna felgränserna hava beräknats ur sannolika fel på vanligt sätt.

Vidare har *J. A. Bearden*⁶⁾, även han i Chicago, med något förändrad metodik funnit

$$\text{Cu } K\alpha, \lambda = 1,54452 \text{ \AA} \pm 0,013 \text{ \% och} \\ e = 4,835 \times 10^{-10} \text{ ese. } \pm 0,04 \text{ \%}.$$

Även här äro gränserna bestämda av de sannolika felen, varför den absoluta noggrannhetsgraden knappast torde återges av de angivna felgränserna.

De här berörda värdena på elektronladdningen e:

	Angivna fel	Medelvärdets sannolika fel
Millikan e = 4,774	$\pm 0,1$ %	$\pm 0,04$ %
Bäcklin 4,793	0,3	0,018
Wadlund 4,774	0,15	0,2
Bearden 4,835	0,04	0,04

visa att den av *Eddington*⁷⁾ uppställda hypotesen

$$\frac{h \cdot c}{2 \cdot \pi \cdot e^2} = 136$$

knappast torde kunna förkastas utan vidare⁸⁾.

¹⁾ *A. H. Compton* och *R. L. Doan*, Proc. Nat. Ac. Amer., 11, p. 598, 1925.

²⁾ *J. Thibaud*, C. r., 182, p. 55, 1925.

³⁾ *E. Bäcklin*, Upsala Univ. Årsskrift 1928, Diss. Upsala 1928.

⁴⁾ *A. H. Compton*, *H. N. Beets* och *O. K. De Foe*, Phys. Rev., 25, p. 618, 621 o. 625, 1925.

- ⁵⁾ *A. P. R. Wadlund*, Phys. Rev., 32, p. 841, 1928.
⁶⁾ *J. A. Bearden*, Bull. Amer. Phys. Soc., Vol. 4, N. 2, p. 26, April 1929.
⁷⁾ *A. S. Eddington*, Proc. Roy. Soc., p. 358, Jan. 1929.
⁸⁾ Nature, Febr. 2, p. 174, 1929, och *E. Bäcklin*, Nature, March 16, p. 409, 1929

I Diskussionen deltog Professor *N. Bohr*.

Overlæge, Dr. med. *M. Claudius*:

En Metode til Jodometrisk Bestemmelse af Urinsyre.

Urinsyre, Trioxypurinet, er en Forbindelse, der let iltes; medens stærkere Iltningsemidler, f. Eks. Permanganat i sur Opløsning efterhaanden ganske destruerer Urinsyre, og en nøjagtig Titring med Permanganat af den Grund støder paa visse Vanskeligheder, iltes Urinsyre af Jodsyre under Optagelse af 1 Atom Ilt pro Molekule til en Forbindelse, der ikke yderligere iltes af Jodsyre; man er ikke enig om, hvilken Forbindelse, der herved dannes, snart nævnes Allantoin, snart Alloxan eller Alloxantin. Iltningen af den tungt opløselige Urinsyre med Jodsyre foregaar ved alm. Tp. meget langsomt, men naar man gaar frem, som nedenfor beskrives, kan denne Iltning, hvorved Jodsyren for hver 5 Atomer Ilt udskiller 2 Atomer Jod, anvendes til en kvantitativ, jodometrisk Bestemmelse af Urinsyre.

De indledende Forsøg udførtes med $\frac{1}{100}$ molær Opl. af Urinsyre i conc. Svovlsyre; denne Opløsning indeholder 1,68 milligr. Urinsyre i 1 cbc. Urinsyre var rensed ved Opløsning i conc. Svovlsyre, Udfældning med Vand og Udvaskning til Svovlsyrefrihed. Iltningen foretoges i et med Glasprop forsynet, inddelt, 50 cbc.s Maaleglas paa følgende Maade. I Maaleglasset hældes 19 cbc. Vand og derpaa 1 cbc. $\frac{1}{20}$ molær vandig Opl. af rent Kaliumjodat — Omrystning —; denne Jodatmængde er tilstrækkelig til Iltning af de Mængder Urinsyre, der kan blive Tale om i denne Forbindelse. Ved Hjælp af en Pipette, hvis Spids føres helt ned til Bunden af Maaleglasset, anbringes den nøje afmaalte Mængde af Urinsyreopløsningen nu i Maaleglasset, uden at de to Vædsker blandes, og Pipetten løftes derpaa op i Jodatopløsningen og skylles dermed, idet den suges

fuld og tømmes; der skal være 5 cbc. conc. Svovlsyre i Maaleglasset, og hvis man derfor har anbragt 3 cbc. af Urinsyreopløsningen deri, anbringer man paa den angivne Vis ved Hjælp af en Pipette 2 cbc. ren conc. Svovlsyre paa Bunden af Glasset. Nu sættes Proppen fast i, og Vædskerne blandes; herved stiger Blandingens Tp. til 50—60 °, og der finder øjeblikkelig en Udskillelse af Jod Sted, idet Urinsyren iltes, men der sker ingen Udfældning. Luftrumfanget farves svagt violet af Joddampe. Man lader Glasset staa hen i 5 Minutter, køler det saa under rindende Vand, hvorved Joddampene fortættes, tager Proppen af, hælder forsigtigt 5 cbc. rent Svovlkulstof ned i Glasset, sætter Proppen i igen, og ryster Vædskerne sammen. Derpaa hælder man 25 cbc. Vand ned i Glasset, sætter atter Proppen fast i og ryster energisk. Det af Jodet stærkt farvede Svovlkulstof vil hurtigt synke til Bunds i Vædsken, og det samles nu paa et vaadt Filter, der er anbragt i en med Riller forsynet Glastragt og udvaskes med Vand fra en Mikrosprøjteflaske, indtil Skyllenvandet ikke længere farves blaat af Stivelse, efter at der er tilsat Jodid og lidt Svovlsyre. Det vil som Regel være opnaaet, efter at Filtret 3 Gange er bleve fyldt med Vand. Medens Vandet løber igennem Filtret, er Tragten dækket af en Glasplade. Den Fordampning af Jod, der under denne Proces kunde tænkes at finde Sted, er ialtfald saa minimal, at et med Stivelseopløsning vædet Filter, der anbringes paa Undersiden af Glaspladen, ikke antager Spor af blaalig Farve. Ved Udrystning med 5 cbc. Svovlkulstof viste det sig ved flere Forsøg, at 97 pCt. af Jodet ekstraheres; man kan altsaa nøjes med denne ene Udrystning, idet man adderer 3 pCt. til den fundne Værdi, der bestemmes ved Titration med $\frac{1}{100}$ N. Natriumthiosulfat, hvis Titer var bestemt ved Hjælp af $\frac{1}{100}$ N. Jodatopl. Jodatopløsningen var igen blevet sammenlignet med $\frac{1}{100}$ N. frisk tilberedt Opløsning af rent, dobbelt sublimeret Jod, og det viste sig, at disse 2 Opløsningers Titer var absolut identiske. Titrationen af det i Svovlkulstof opløste Jod foregik, efter at denne Vædske var skyllet ned med Vand i en lille konisk Kolbe, hvori der saa hældtes 5 cbc. 1 pCt. Jodkaliumopl.; idet man under Titrationen ryster Kolben, afgiver Svovlkulstoffet efterhaanden alt Jod til Jodkaliumopløsningen, hvorved Titrationen bliver ganske nøjagtig. Tilstedeværelsen af Svovlkulstoffet er uden nogensomhelst Indvirkning paa Titrationen.

Ved den beskrevne Fremgangsmaade udskilte:

5 c b c. af $\frac{1}{100}$ molær Opløsning af Urinsyre i conc. Svovlsyre ved 8 Forsøg en Jodmængde, der svarer til: 1) 1,96 cbc. $\frac{1}{100}$ Normal Jodopl., 2) 1,96 cbc., 3) 1,97 cbc., 4) 1,97 cbc., 5) 1,96 cbc., 6) 1,97 cbc., 7) 1,95 cbc., 8) 1,97 cbc.; Middeltallet er 1,96; theoretisk skulde der have været fundet 2,00 cbc.

4 c b c.	1,54	1,54.		
3 c b c.	1,17	1,17		
2 c b c.	0,75	0,74	0,75	0,76.
1 c b c.	0,37	0,38		

Ved yderligere Forsøg med Mængder af Opløsningen, der indeholdt 1—2—3—4—5—6—7 og 8 Milligr. Urinsyre fandtes med samme Nøjagtighedsgrad de tilsvarende Mængder Jod.

Til Bestemmelse af den i U r i n indeholdte Mængde Urinsyre anvendes følgende Fremgangsmaade. I 2 af de almindelige (ikke altfor spidse) koniske Centrifugeglas, der rummer ca. 15 cc., anbringes 10 cbc. Urin, der nu opvarmes til ca. 30—40 °, og i hvert Glas hælder man saa 3 gr. Chlorammonium, der hurtigt opløses, naar man rører rundt med en Platintraad; Urinsyren udfældes nu fuldstændigt som surt Ammoniumurat, og efter $\frac{1}{2}$ Times Forløb centrifugeres med fuld Hastighed, indtil den over Bundfaldet staaende Vædske er bleven fuldstændig klar. Vædsken hældes bort, idet Glasset vendes paa Hovedet (der gaar ikke det ringeste af Bundfaldet tabt derved), og medens Glasset holdes i denne Stilling, tørres dets Indside med et Stykke sammenrullet Filtrepapir, idet Bundfaldet selvfølgelig ikke maa berøres. Bundfaldet vaskes nu klorfrit (og eventuelt brom- og jodfrit), idet det 3 Gange opslæmmes i 5—8 cbc. absolut (99 pCt.) Alkohol, der indeholder 1 pCt. Iseddike, og atter bundfældes fuldst. ved Centrifugering. Efter Borthældningen af den sidste Portion Alkohol opløses Bundfaldet i 3 cbc. conc. Svovlsyre, og denne Opløsning anbringes nu paa Bunden af det Maaleglas, der indeholder Jodatopløsningen, ved Hjælp af en særlig Tragt med Kapillarspids (Tragtrør); Tragtens største Diameter er ca. $3\frac{1}{2}$ cm., Stilken er 21—22 cm lang, og dens Lumen er $1\frac{1}{2}$ mm.

Centrifugeglasset skylles 2 Gange med 1 cbc. conc. Svovlsyre, som man draabevis (Svovlsyre giver ca. 50 Draaber pr. cbc.) lader løbe ned langs Glassets Sider, idet det samtidig

roteres om Længdeaxen, og med disse Portioner Svovlsyre skylles atter Tragten paa lignende Vis. Nu gaar man frem som ovenfor angivet. I den eddikesure Alkohol er Uratet ganske uopløseligt, og Alkohol iltes ikke af Jodsyre under de Vilkaar, hvorunder Iltningen af Urinsyren foregaar. Uratet river en ringe Mængde Urochrom med sig, Urochrom reducerer Jodsyre, men ved Forsøg med rent Urochrom viste det sig, at det ved Paavirkning af conc. Svovlsyre destrueres eller omdannes til Forbindelser, der ikke reducerer Jodsyre.

Urinsyrebestemmelse i 10 cbc. af 4 forskellige Uriner gav følgende Resultater, angivet i cbc. $\frac{1}{100}$ N. Jodopløsning, hvoraf 0.23 cbc. svarer til 1 mgr. Urinsyre.

I	.....	1,00	.....	0,96				
II	.....	1,72	.....	1,78	.....	1,73	.....	1,70
III	.....	2,03	.....	2,05	.....	2,07	.....	2,00
IV	.....	0,79	.....	0,81	.....	0,81		

I en 5. Urinprøve fandtes 1,18, og efter at den var fortyndet med lige Dele Vand 0,57.

Forsøg med Uriner, hvori der blev opløst $\frac{1}{2}$ pro mille Urinsyre.

- I I 10 cbc. af Urinen svarede Egenindholdet af Urinsyre til 1,46 cbc. $\frac{1}{100}$ N. Jod. Efter Tilsætningen af Urinsyren fandtes 2,52, 2,60, 2,53 og 2,57. Middeltal 2,56; der skulde have været fundet 2,61 (1,46 + 1,15).
- II Egenindholdet af Urinsyre 1,08; efter Tilsætning af Urinsyren 2,20; der skulde have været fundet 1,08 + 1,15 = 2,23.
- III Egenindholdet af Urinsyre 0,79, 0,81, 0,81, 0,81. Middeltal 0,80. Efter Tilsætning af Urinsyre 1,91, 1,90, 1,93 og 1,94. Middeltal 1,92. Der skulde have været fundet 1,95 (0,80 + 1,15).

NB. Ved Bestemmelserne i Urin maa man ikke udryste for kraftigt med Svovlkulstoffet, da der saa indtræder en uheldig Skumdannelse; man nøjes da med hurtigt at vende op og ned paa Glasset i 2 Minutter.

Diskussion.

Dr. med. *Gottlieb* tillod sig at spørge, om Foredragsholderen havde forsøgt at anvende Metoden paa Prøver af Blod.

Foredragsholderen: Jeg har endnu ikke forsøgt at anvende Princippet i Metoden til Bestemmelse af Urinsyren i Blodet, men agter at gøre det, da *Folins* kolorimetriske Metode efter min Erfaring er behæftet med visse Mangler.

Dr. phil. *J. Clausen*, København:

Exchange between chromatids of homologous chromosomes.

T. H. Morgan's well-known hypothesis about exchange of genes (crossing over) between homologous chromosomes hitherto has lacked the support, which a cytological observation of such an exchange would give. A wealth of data have been collected about groups of genes, linear arranged, which exchange blocks of their genes with each others. So far the theory of the so called mechanical crossing over must be regarded as the most plain and simple explanation of all these phenomena and therefore sufficiently substantiated. Nevertheless, if we might be able to observe the chromosomal processes, which are the basis for these exchanges, it would add a new link to the chain, which connects Cytology with Genetics.

Furthermore, perhaps the mechanism for the exchange of genes would not act just in the same way in all organisms. Nobody can say that the *Drosophila* scheme should be quite universal, even if its principle might prove to be rather universal. In *Pisum* (*J. Rasmusson, Wellensiek* and others) and partly also in *Lathyrus* (*Punnett*) the crossing over apparently takes place so frequent that it is very difficult to arrange the genetic chromosomes (gene groups), and in *Lebistes* (*Winge*), on the contrary, the crossing over seems comparatively rare. At the present, only comparatively few organisms have been investigated sufficiently as regards gene groups and crossing over, we cannot, therefore, with any certainty put up general rules for the manifestation of crossing over phenomena in different organisms.

Most investigators agree that the time during which the exchange takes place must be the early prophase, when the chromosomes are very long and conjugated parallelly. Owing

to this supposition the attempts at substantiating the theory of crossing over by direct observation have largely been abandoned because the details in these early phases of the development of the chromosomes are very difficult to entangle. On the other hand, it has been regarded as very little probable that the comparatively short and thick chromosomes of the late prophase can afford basis for a sufficiently safe mechanism for the crossing over. Finally, some technical difficulties have been involved also. Only very well adapted material can be applied for the investigations, it must be fixed in the best possible fixatives, stained with the best possible stains and observed under the best conditions as regards light and microscope. And, unfortunately, that organism, which from the geneticist's point of view is the most fitted one, *Drosophila*, has proved very poor for cytological investigations. Owing to all these reasons not much is known about what happens during the early phases of the maturation divisions.

Meantime, the author has found that some *Crepis* species appear to be very well adapted for investigations about the cytological basis of crossing over and about structure and organisation of the chromosomes and their development through all phases as well. Their advantages are: 1) The number of chromosomes in several species is small; 2) the chromosomes themselves are relatively large and often of a characteristic shape; 3) they stain very excellently with transparent stains as gentian violet.

I shall briefly summarize, what several recent investigators of several organisms have learned us about the chromosomes in the early phases, augmented with what *Crepis* and other studies by the author have shown:

The essential part of the chromosome apparently is the *chromonema*, the chromatic filament, which in the early prophase shows very long outspun and composed by a long series and a great number of stainable granules, the chromomeres. In *leptophase* the threads are single, but in *zygophase* the homologous chromomeres of the chromonemata of homologous chromosomes conjugate parallelly with each others, causing the chromomeres to appear big (broad) in this phase. In *diplophase* the conjugated chromosomes open up, displaying that they really are twisted about each other a num-

ber of times. After this, a shortening of the chromosomes takes place accompanied by an untwisting of the conjugated pairs. The later part of the shortening is provided for by a coiling up of the chromonema filament inside the membrane, which constitutes the chromosome wall. The chromonema often is rather regularly coiled up into a spiral. In this respect obviously some difference exists between different organisms. In *Gasteria*, a plant belonging to the Liliaceae in widest sense, the filament appears to be rather irregularly coiled up inside the chromosome membrane during metaphase, but the filament is also extremely long and outspun during prophase and the metaphase chromosomes very big and large, up to 10μ long and $3-4 \mu$ thick in acetocarmine smears. On the other hand, in *Crepis*, *Matthiola*, *Polemonium* and in the classical object, *Tradescantia* (*Baranetzky*, *Kauffmann*, *Sakamura*, *Martens*), in *Allium* (*Bonnevie*) and in *Lathyrus* (*Maeda*), the chromonema coils up into more or less regular spirals. *Belling*, also, although formerly a strong opponent against the idea of spiral chromonema inside the chromosomes, in a recent paper speaks about the contraction of the chromosomes of several species as in part effected by a zig-zagging or a corrugating of the chromatids. These details cannot be seen, except when very transparent stains are used; the best is to combine smears (iron acetocarmine) with well fixed sectioned material.

The chromosome membrane gives the impression of being a real structure, it often has a considerable strength. In smears of *Gasteria*, chromosomes have been pressed from one pollen mother cell to another without any breakage of the chromosomes, and it can be observed how the spindle fibres pull up into the chromosome membrane in a manner similar to a rope pulling in a sack. *Polemonium*, on the contrary, has a very delicate chromosome membrane, it breaks easily and the chromosome is crushed.

In the late diplophase, the diaphase (diakinesis), the chromonema thread inside the *Crepis* chromosomes shows divided into two parallel spiral chromatids. *Sakamura* and *Martens* observed the same in the chromosomes of *Tradescantia*. Each pair of homologous chromosomes in this

way consists of four chromatids, altogether, which two and two are enclosed inside the membrane of one of the components of the pair. The length split probably took place much earlier, but does not become obvious before the chromatids by the coiling up into spirals separate from each others.

In some gemini in this phase of *Crepis* (the early and later diaphase) it can be observed how a chromatid from one chromosome exchanges with another chromatid from its homologue. The two chromatids are seen crossing each other, often at a little different level, when running from one chromosome to its homologous partner, forming an optical cross in the microscope, a so-called *chiasma*. In rare cases more than one chiasma in a chromosome pair has been observed in *Crepis*.

This seems to be the most obvious cytological evidence hitherto found about crossing over between chromosomes. In the principle it corresponds to what *Janssens* observed in grasshoppers and *Newton* in *Tulipa*, but in these two cases, more than one explanation has been possible, owing to the fact that the outline of the chromosome does not show up distinctly as in *Crepis*, where no doubt exists regarding which chromosome a given part of the chromatids belongs to.

It seems very unlikely that chromatids should be able to be inserted from one chromosome to another, also because in the case of *Crepis* the two chromatids inside a chromosome appear to be spirally and parallelly coiled around each others. The only natural explanation, which remains of this fact, is to assume that the chromatids really belong to the chromosomes in which they are seen. This demands again that at an early juncture, likely in zygothase, coincident breaks arose in the chromatids, as suggested by *Belling*, perhaps by the twisting, and that, by attraction later on, wrong fractures of the chromatids became attached. It will be a necessity, also, to assume that the length split of the chromonema filament existed already at this early juncture, because each chiasma involves only two of the four chromatids in a chromosome pair.

The new established connection between the wrong chromatids persists through all stages, during the untwisting of the conjugated chromosomes and during the coiling up of the

chromatids into spirals inside the chromosome, and it persists also up to heterotypic metaphase. During anaphase, on the other hand, the chromatids must be pulled out of their respective chromosomes, a procedure which apparently sometimes demands some pulling force. At the separation, so far, we ought not to count so much with the chromosomes as with their chromatids. In case of a chiasma, namely, one end of a reorganized chromatid belongs to one chromosome, the other end to another, but the chromatid as an entity goes to that side, where the attachment for the spindle fiber is found.

Consequently, those chiasmata, which are observed during diaphase, may be regarded only as evidences about an exchange or a connection between chromatids which took place long before in an early stage, where the conditions respond to what the genetic behaviour claims of them; but the final accomplishment of the exchange, the separating and the pulling out of the chromatids, does not take place before contemporary with the exchange of the chromosomes, which really ought to be looked upon as an exchange of chromatids. This explanation does away with the objections, which several geneticists have raised against *Janssen's* hypothesis of chiasmata-type. It is also in harmony with *Muller's* findings in his X-ray experiments, where some mosaic cases demand that the mutation took place in a four strand stage.

The chiasmata appear to be very frequent in *Crepis*. Some lucky circumstances, of course, shall be met with in order to be able with certainty to detect and to observe them and to follow the chromatids inside the chromosomes, but an observation of a number of pollen mother cells gives the impression that more than 50 % of the chromosomes exhibit a chiasma. One pollen mother cell of *Crepis aspera*, a species with four chromosome pairs, gave the impression that likely five chiasmata were present, namely one in each of the three chromosomes and two in the fourth one.

The chiasmata can be found in different places through the whole length of the chromosome, sometimes near one of the ends, sometimes near the middle and sometimes in between. A study of the shape of the diaphase gemini in *Crepis* shows that the shape of the bivalents has a certain relation to where eventual chiasmata took place. In most cases, gemini with only

one chiasma form a cross, and the length of its arms depends upon where the chiasma is present. Gemini with two chiasmata are liable to form rings, sometimes with free ends, if the chiasmata are situated a little distance from the end of the chromosomes. Correspondingly, the bivalents in heterotypic metaphase form different numbers of crosses, rings, rods (if no chiasmata were present) etc. in different pollen mother cells. A study of shapes of gemini alone, therefore, probably would give some indication of the frequency with which chiasmata occur. *Haase-Bessell* uses similar methods for *Rosa*, but her figures do not show any certain chiasma at all.

No quite certain case of genetic crossing over has been reported from *Crepis*. *J. L. Collins*, however, observed one case in *Crepis capillaris* which, if the classification of the types can be depended upon, shows a crossing over of some 25 %, a considerable amount.

In *Polemonium reptans*, where only a preliminary investigation has taken place, similar chiasmata as in the diaphase of *Crepis* have been seen, but the chiasmata in *Polemonium* preferently appear near one of the ends of the chromosomes, in such a way that apparently only the inner part of the chromosome can take part in the exchange. Correspondingly, cross-shaped bivalents in heterotypic metaphase always have very short cross arms. Also in this species and in all other investigated *Polemonium* species different numbers of »rods« and »rings« and »crosses« appear in different metaphases, but always to a total number of nine in a pollen mother cell.

In *Pisum* and *Lathyrus odoratus*, where frequent genetic crossing over is known, the investigations have not proceeded so far. But the metaphase chromosomes also here appear in different characteristic shapes, showing that the conjugation is different from time to time. *Winge's* and *Maeda's* figures show this for *Lathyrus*, and acetocarmine slides made by the author shows the same for *Pisum* and *Lathyrus* as well.

I have wanted to show that here is a field not yet properly utilized, a field which possibly might give us a good deal of information regarding the mechanism for the distribution of the patrimony between the chromosomes. A closer investiga-

tion of some few of the species, whose chromosomes appear adapted for such a study, or for which genetic crossing over has been demonstrated, has been planned, in the foremost line species as *Crepis*, *Matthiola*, *Polemonium*, *Lathyrus* and *Pisum*.

(Literature and illustrations are to be seen in *E. B. Babcock* and *J. Clausen*: »Meiosis in two species and three hybrids of *Crepis* and its bearing on taxonomic relationship.« — Univ. of Calif. Publ., Agric. Sci., vol. 2, pp. 401—432. 1929.)

Diskussion.

Professor *O. L. Mohr* spurgte, om det ikke kunde findes tid til en demonstration av de mikroskopiske præparater, der dannede grundlaget for Dr. *Clausen's* interessante meddelelse.

Professor *K. Bonnevie* gjorde opmærksom på at chromosomernes spiraltråd i de av hende undersøgte objekter ikke gav udtryk for nogen forkortningsproces; tvertimod svinder den fra først av sterke spiralsnoing av chromosomene eftersom disse under den senere profase forkortes ved væskeoptagelse.

Den dobbelte spiraltråd i diafase chromosomene måtte antagelig tydes som et udtryk for en forberedelse til længdespaltningen i 2'nen modningsdeling.

Med h. t. de korsformede strukturer i diakinesen bemærket professor *Bonnevie* at lignende strukturer forekommer f. eks. hos *Nereis*, ikke bare i modningsdelingen, men også i furingsmetafasen, og hun vilde være tilbøilig til å opfatte dem som udtryk for mitose-fenomener heller enn som billeder av en overkryssning av gener.

Foredragsholderen bemærkede til Professor *Bonnevie*, at i den senere Profase og i Metafasen bliver Kromosomerne i paraffinindsmeltet og mikrotomeret Materiale af forskellige Objekter uigennemsigtige, aabenbart fordi Kromosommembranen er semipermeabel, idet den lader Farvestof diffundere ind, men den lader det vanskeligere diffundere ud igen. Derfor bliver Kromosomerne uigennemsigtige og Strukturen forsvinder tilsyneladende.

Angaaende de korsformede, bivalente Kromosomer bemærkede *Foredragsholderen*, at han tidligere havde været tilbøelig til at opfatte dem paa samme Maade som Professor *Bonnevie*,

nemlig som tæt konjugerede V-formede Kromosomer, der i Virkeligheden var en Slags maskerede »Ringe«, der i den tidlige Metafase tilsyneladende var korsformede; men han havde under Undersøgelsens Gang fundet det nødvendigt at ændre sin Opfattelse i saa Henseende. Et nøje Studium af den forudgaaende Konjugation og af Adskillelsen viste, at de »vandrete« Korsarme var fri, ikke to konjugerede Kromosom-Ender og at Forbindelsen mellem de to konjugerede Kromosomer er i Vinklen, hvor de fire Korsarme støder sammen. Man maa ogsaa huske paa, at der m. H. t. Meiosis (Modningsdelingerne) aabenbart er en Del Forskel mellem dyriske Objekter med deres »Tetrader« og plantiske Objekter, og desuden havde Taleren netop pointeret, at man sandsynligvis vilde finde nogen Variation med Hensyn til Delingsprocessernes Mekanik. Vilde demonstrere Præparaterne næste Dags Formiddag Kl. 10 paa Landbohøjskolens Arvelighedslaboratorium.

Bergmästare *Th. Dahlblom*, Falun:

Sänkt temperatur i magman sannolika orsaken til vulkanutbrott.

Studier av zeolitmineralens förhållande vid uppvärmning samt av koncentrerade lösningars egenskaper ledde mig till den uppfattningen, att om magman inom ett område får sänkt temperatur, så kommer den att arbeta sig uppåt i berggrunden och slutligen genombryta densamma.

Enligt denna uppfattning skulle vulkaner särskilt förekomma, där magmans värmeförlust kan anses vara abnormt stor. Detta torde vara fallet under havsbotten, där vattnet vid botten ständigt är kallt, och där berggrunden enligt isostaci-teorien har minsta tjockleken. Även bör magma lida abnormt stor värmeförlust, om den befinner sig i ett veck i berggrunden, i en antiklinal, enär den då förlorar värme icke blott uppåt utan även åt sidorna samt får mindre värmeförsel från djupet.

Vulkanernas förekomstsätt stämmer synnerligen väl med nämnda förutsättningar. Av de under tertiär och kvartärperioden verksamma vulkanerna torde de allra flesta hava uppstått i haven att döma av de otaliga vulkanöarne och (korall)-grun-

den, och vulkanerna på kontinenter eller på stora öar, såsom de japanska, kunna nog anses belägna på antiklinala veck i berggrunden.

Om temperatursänkande värmeförlust förorsakar vulkanutbrott, så bör vulkanen utslockna, om den abnorma värmeförlusten upphör, och denna upphör, då det område, som lidit förlusten, blir betäckt med heta eruptionsprodukter. Dock måste det taga en lång följd av år för att temperaturstegringen skall från berggrundens överdel hinna ned till magman.

Härmed överensstämmer, att vulkaner, uppbyggda från havsbotten av eruptionsprodukter och sannolikt stående på plan berggrund helt utslockna, men vulkaner, som kunna anses matade av magma, stående i antiklinalt veck och med mindre värmetillförsel från djupet, förbliva verksamma under många tusen år med stundom vilotider av några sekler.

Med angivande av magmans sannolika beskaffenhet skall jag nu försöka visa varför temperatursänkning bör förorsaka vulkanutbrott.

Att magma är en lösning hävdades redan av *Bunsen*. Med bortseende från ämnen förekommande i mindre mängder såsom svavel och klor, kan magman anses vara en mycket koncentrerad vattenlösning av kiselsyra och oxider.

Arrhenius och andra forskare hava uttalat den åsikten, att kiselsyrans frändskap till vatten är mycket stark vid hög temperatur, fastän ringa vid vanlig temperatur. Detta framgår även av zeolitmineralens enorma ångtrycksnedsättning, då större delen av deras vattenhalt bortgått. Några av dem kunna vid upphettning i öppet kärl vid 374° (= vattnets kritiska temp.) kvarhålla en betydlig del av vattenhalten, sålunda ångtrycksnedsättning av omkr. 224 atm. Den häremot svarande attraktionen kan icke skattas lägre än till 18 000 atm. (d. v. s. med motsatt riktning för kraften skulle den giva detta tryck) Attraktionen härvid får delvis tillskrivas kristallbyggnadens motstånd mot vattenförlust, enär denna orsakar ändring av kristallvinklarne.

Vid så hög temperatur som i magma är nog attraktionen mycket starkare, och den måste anses förorsaka stor kontraktion av lösningen. Attraktionen jämte trycket av berggrundens vikt sammantrycker magman till större sp. vikt än medelvärdet för berggrunden, så att denna flyter på normal mag-

m a. Men temperatursänkning ändrar förhållandet. Magmans sp. vikt minskas dels genom utfällning av en del av dess tunga beståndsdelar till bildning av magnetit, kiser och femiska silikat*), som sjunka djupare ned i magman, och dels genom minskad kontraktion = ökad volym, då de utfällda ämnenas andel i attraktionen försvunnit.

Om magman inom ett större område fått minskad koncentration och mindre sp. vikt än närmast ovanför belägen bergart, så komma stora delar därav att lossna och nedsjunka i magman, vilken sålunda kommer att stiga upp i berggrunden. Om detta fortsätter, och magman kommer högt upp i berggrunden, så får den ökad värmeförlust, med påföljd fortsatt utfällning, minskad koncentration (lösningen utspädes) och ökat ångtryck. Då magman kommit till en nivå, där bergtrycket icke överstiger magmans ångtryck, genombrytes berggrunden och eruption börjar.

Först utströmmar den i berggrunden — i den flera mil djupa eruptionskanalen — stående utspädda magman, därvid vattnet bortgår såsom ånga, och de lösta ämnena bilda fällningar, slam. Utströmningen fortsätter med mera koncentrerad lösning med så stor mängd lösta ämnen, att ångan bortgår utan att dessa spridas, men samla sig till flytande lava. Denna deduktion stämmer synnerligen väl överens med vunnen erfarenhet om förloppet vid vulkanutbrott. Först utströmmar ånga och slam, bildande slamregn eller askregn, sedan sammanklibbad fällning, som av ångbildning utblåses till pimpsten, och då dylika produkter utkastats under några dygn, börjar utflöde av lava. Denna är ännu så vattenförande, att sekundär-

*) Påståendet att dylika mineral först utfalla grundar sig dels på deras ganska höga smältpunkter och dels på den omständigheten att vid botten av mycket stora eruptiv brukar finnas ett skikt av malmmineral, såsom magnetit, kromit eller kiser, antagligen avsatta ur en magmasjö, och således först utfällda.

Då lösta ämnen, som kvarhållit vattnet, nedsättande dess ångtryck, utfallit, ökas ångtrycket. Till följd härav måste en magmasjö, sedan en betydande del av de lösta ämnena utfallit, komma i kokning. En mer eller mindre tydligt skiktad bergart kan först avsättas, men då den kommit i kokning bildas massformig bergart, vilken bör bliva mera grovkornig genom att utfällda mineral under den livliga omrörningen av uppåtstigande ångblåsor vid kokningen ger mineralen ökade möjligheter att ur lösningen upptaga substanser för deras tillväxande.

kratrar uppstå på lavaströmmen, och att dess stelningstemperatur är betydligt lägre än den stelnade lavans smälttemperatur.

Enligt påståendet ovan, att vid temperatursänkning i magman magnetit, kiser och femiska mineral först utfalla, blir magman surare, mindre basisk genom utfällningen. Den magma, som före utbrottet fyllde eruptionskanalen, liksom den närmast under denna stående bör därför giva trachytisk lava. Då mera basisk och således tyngre magma stigit upp i kanalen, kan jämvikt inträda och eruptionen upphöra, men även den tyngre magman kan stiga över vulkanbrädden och utflöda, enär ångblåsor i kanalens övre del kan nedbringa vikten av den i kanalen stående magman till lägre än vikten av en lika stor volym av berggrunden. Den basiska magman ger upphov till basaltisk lava.

Ju mindre djup eruptionskanalen är desto större blir möjligheten för utflöde av basaltisk lava. Minsta djup bör eruptionskanalen anses hava där berggrunden har minsta tjockleken, alltså under haven, vadan basaltisk lava företrädesvis bör förekomma på öar. Då magma står i antiklinala veck, måste även veckets övre del räknas såsom eruptionskanal, vilken då blir så djup, att endast trachytisk lava kan utflöda.

Att fastlandsvulkanerna lämna trachyt eller andesit, men vulkanerna på öar lämna basalt är noggsamt känt. Som vulkanöarne äro talrikast i Stilla och Indiska haven, har man av basaltförekomsterna velat draga den slutsatsen, att magman under dessa hav är mera basisk än under andra delar av berggrunden. Basaltöar finnas dock även i Atlanten såsom St. Helena och ett flertal andra öar i södra Atlanten samt i norra Atlanten ett flertal öar norr och vester om Skottland.

Om de sura produkterna först utkastats, så befinna sig dessa djupt under havsytan. Geologen *Washington*, som mest sysslat med hithörande frågor, har dock på en ö funnit trachytisk lava under basaltisk.

Man har påstått, att genom berggrunden nedsipprande vatten skulle förorsaka vulkanutbrott. Då man numera genom gruvbrytning till mera än 2 km. djup konstaterat, att berggrunden på djupet är ytterligt torr, så kan dylik åsikt icke vidhållas.

Sistnämnda förklaring torde man dock icke hava försökt använda beträffande månens vulkaner, enär månen anses vara

fattig på vatten, men om månen haft magma under en berggrund, så är det sannolikt, att magman i denna mindre himlakropp varit mera utsatt för värmeförlust och temperatursänkning än under jordens berggrund. Tyngdkraftens acceleration är på månen så mycket lägre än på jorden, att den magmatiska lösningens ångtryck kan hava förorsakat mera omfattande utflöde än på jorden, eller kanske att all magma utflödat, och således alla vulkaniska företeelser upphört.

Ovan har jag visat, att deduktion med temperatursänkning i magman såsom förklaringsgrund ger god överensstämmelse med kända förhållanden, icke blott beträffande vulkaners förekomstssätt utan även med förloppet vid vulkanutbrott och med beskaffenheten av därvid uppträngande produkter.

Diskussion.

Professor *A. Hamberg* anmärkte, att bergmästare *Dahlbloms* framställning av lavorna såsom lösningar samt av åldersföljden av mineralutskiljningarna knappt erbjöd något nytt. Beträffande härkomsten av den kraft, som drev upp lavan till ytan överensstämde föredragandens uppfattning huvudsakligen med den av Arrhenius för 25 år sedan framställda. En väsentlig skillnad låg dock däri; att föredraganden uppfattade lavornas vattenhalt såsom primär och icke såsom nedkommen från jordytan. Föredragandens bevisföring syntes dock föga övertygande.

Senare tillägg. I sitt svar hänvisade föredraganden till ett föredrag, som följande dag skulle hållas i Sektion IV, men som innehållet av detta föredrag var mig obekant, stod jag svarslös inför föredragandens oväntade påstående, att berggrunden på djupet är ytterligt torr och att klorkalcium där förekommer såsom mineral. Jag hade även ej tillfälle att åhöra detta föredrag, men då detsamma genom den på förhand tryckta resumén blivit mig bekant, ber jag att i betraktande av sakens vikt få tillfoga några anmärkningar angående herr *Dahlbloms* vulkanteori.

Hans påstående, att berggrunden på större djup är torr, kan icke vara riktigt av det skälet att grundvatten finnes i alla trakter av jorden och måste antagas bilda ett sammanhängande

skal, omslutande jordens djupare delar. I lösa jordlager bildar vattnet en rätt stor volymprocent av det hela, i kristalliniska bergarter är det närvarande såsom bergsfuktighet, utfyllande mellanrummen mellan mineralkornen. Någon möjlighet för att under grundvattnet liggande lager skola torka genom vattenavdunstning torde icke finnas. Att djupa gruvor kunna förefalla torra, bevisar intet i detta avseende. Då gruvorna för att möjliggöra arbetet måste ventileras och luften tages från jordytan, sker givetvis en adiabatisk uppvärmning av pumpluften. Till en gruvbotten på 2 000 m djup anländer luften med en temperaturhöjning av 20° . Om den fria luften hade en temperatur av 0° och var fuktighetsmättad, antager den vid $+20^{\circ}$ en relativ fuktighetsmängd av endast 25 pct. Var den ej fuktighetsmättad blir den relativa fuktigheten vid gruvbotten proportionvis mindre. Att sålunda vid ventilation luften i de djupare delarne av en gruva kan vara ganska torr är klart. Om bergarten är fri från klyftor och sprickor kan under sådana förhållanden bergväggarna hållas torra, ty i mellanrummen mellan mineralkornen är friktionen så stor, att endast obetydligt vatten kan framtränga. Detta hindrar dock ej att någon bergsfuktighet måste finnas.

Så långt ned som bergarterna äro fullt fasta och icke plastiska kan någon fullständig sammanpressning av sprickor och mellanrum icke ske, och vattnet står där, så länge öppen förbindelse med jordytan förekommer, icke under bergmassornas tryck utan under sitt eget tryck. Även detta blir dock på djupet ganska betydande, nämligen 200 atmosfärer redan vid 2 000 m djup. Temperaturen där är högst 60° . Härav synes att vattnets eget tryck i normala bergarter är så stort, att någon kokning icke kan komma till stånd. Ett annat förhållande råder naturligen i eller i närheten av yngre eruptiv.

Icke alla djupa gruvor äro så torra som de av föredraganden omtalade. Arbetena i ett 900 m djupt schakt i Comstockgruvan måste 1877 övergivas sedan man stött på en källa med $69,4^{\circ}$ C. temperatur. Den höga temperaturen tyder på härkomst från stort djup. Vid tunnelbyggningar under de höga alptopparna har man mycket besvärats av frambrytande källådror. Så förekomma i mitten av Simplontunneln under bergmassor av omkring 2 000 m mäktighet rigligt flödande källor. Någon utpräglad torrhet hos tunnelluften torde ej vara känd,

ett vanligt förhållande är att järnvägstågen, som intränga i tunnlar, beklädas på utsidan av vattenånga i den varmfuktiga tunnelluften. Men också är luftcirkulationen i tunnlar av helt annan art än den i gruvschakten. Genom att tunnlar äro i det närmaste horisontala, sker ingen adiabatisk uppvärmning.

Föredraganden tyckes uppfatta magmahärdarna såsom sammanhängande med varandra. Med föredragandens stora geotermiska mått, 1° per 100 m, skulle den fasta jordskorpan ha en tjocklek av 100 km. om man får antaga 1000° såsom ungefärlig minimumtemperatur för de glödflytande magma-massorna. En skillnad av 5 eller 10 km mellan tjockleken under hav och land torde knappt spela någon roll för avkylningshastigheten. Nu är visserligen det geotermiska måttet nära jordytan mycket mindre än föredraganden antagit men i alla fall torde den fasta jordskorpan mäktighet vara för stor, för att en magma skulle med tillhjälp enbart av vattenångans tension kunna sönderspränga densamma. Det torde vara tämligen säkert, att de magmahärder, som mata de jordiska vulkanerna, befinna sig vida närmare jordytan och äro åtskilda massor samt att deras väg till en högre nivå underlättats genom sprickor.

Mot föredragandens framställning skulle i övrigt kunna göras en mängd anmärkningar, men jag har här velat begränsa mig till det viktigaste.

Bergmästare *Th. Dahlblom*, Falun:

Förhållandena i berggrunden, dedömda av iakttagelser i djupa gruvor.

Det finnes numera i alla världsdelar gruvor med mera än 1000 m. vertikalt djup, och i Nordamerika och i Sydafrika har man kommit ned till mera än 2000 m. djup. Då de iakttagelser, som man gjort i gruvorna — att döma av påståenden i tämligen nyutkommen vetenskaplig litteratur — synes vara okända för petrologerna, skall jag lämna ett kortfattat meddelande om dem.

Berggrunden torr på djupet.

I alla gruvor, som äro mera än 1100 meter djupa, har man djupare ned icke någonstädes påträffat annat vatten, än det som nedkommit genom människans åtgörande, genom schakt, borrhål eller genom brytning, så att ras eller sprickor nått till berggrundens översta del. I den delen är berget i regel vått. Skölar och släppor äro där ofta starkt vattenförande. Djupare ned träffar man samma skölar, där föga vattenförande, och på ändå större djup finner man dem fullt torra.

Att berggrunden måste vara torr på djupet finner man även på deduktiv väg. Mineralen äro tyngre än vattnet. De sjunka trängande detta uppåt. Vatten i vätskeform kan icke komma ned, men vattenångan, de ytterst små helt fria H_2O -molekylerna kunna finna väg genom bergartens porer. Vattnet har alltid ett ångtryck, större ju högre temperaturen är, och ångan går alltid mot det lägre trycket d. v. s. uppåt, eftersom temperaturen avtager i denna riktning. Tillräckligt lång tid har det funnits för att avdunstningen skall hava fortgått, så att porerna blivit fullt torra.

Då kolgruvbrytning börjas med schaktsänkning och ortdrivningar har man — om djupet varit större än 250 m. — kunnat driva kilometerlånga orter från schaktet i olika riktningar och i kolflötsen, i sandsten eller i skifter utan att något vatten framkommit i orterna.¹⁾

Innan man hade elektrisk kraftöverföring var driften av pumpar på stort djup så besvärlig och kostsam, att man sökte uppsamla och indämma vattnet på den nivå det framkom. Detta lyckades så väl i silvergruvan vid Pribram, att under 700 m. icke någon pump behövdes, enär djupare ned icke något vatten anträffades. (År 1891 var gruvan 1183 m djup.) För borrhningen behövtligt vatten transporterades ned i tunnor, men detta vatten jämte det, som i form av regn eller snö nedföll genom schakten, avdunstade i den torra luften.

I koppargruvorna i Michigan observerades flera gånger droppande vätska djupt nere i den torra berggrunden. Sedan

¹⁾ För att få pålitliga uppgifter om vattenförhållandena i klastiska bergarter uppsökte jag år 1920 övergruvinspektören i Newcastle, vilken under mera än 30 år hade inspekterat under anläggning varande gruvor i det på kolgruvor rika distriktet. Denne påstod, att sandstenen börjar bliva torr redan på 500 fots = 150 m. djup.

belöning utfästs åt den arbetare, som lyckades uppsamla prov av vätskan, erhöles på olika nivåer prov, tillräckliga för analysering. Vätskan befanns utgöras av lösning, huvudsakligen av klorkalcium och klornatrium, mera koncentrerad ju djupare ned den anträffats. Ännu djupare ned eller under 1800 m. fann man, att om det torra berget lakades med vatten, så erhöles lösning av samma sammansättning. Torrheten hade således där varit så stor, att även klorkalcium hade utkristalliserat.

Den, som besöker guldgruvorna i Transvaal skall finna dem våta även vid 7000 foot (= 2133 m.) djup. Detta beror på, att gruvägarna år 1905 blevo ålagda att hålla ventilationsluften närmesvis mättad med fuktighet och att bespruta med vatten arbetsplatsernas tak, väggar och sulor. Dessförinnan voro nämligen gruvorna så torra, att en sjukdom Phthisis hade blivit vanlig bland gruvarbetarna genom den torra med kisel-syredam bemängda luften.

Även vid djupborrning har man konstaterat berggrundens torrhet på djupet.¹⁾

Vid gruvdrift inom vulkaniska områden har man naturligtvis funnit förhållandena abnormala. Temperaturen har stigit med 1° på blott 14 m. och vattenådror hava anträffats djupare ned än på andra håll. I Tonapah gruvorna i Nevada, där bergets temp. i gruvornas översta del är 13° var redan på 366 m. djup i en gruva bergets temp. 39°, men på samma djup i en annan gruva 30°. Det största djup, på vilket vatten anträffats torde vara i Butte, Montana, där er vattenåder anträffades i en gång på 1038 m djup. Bergets temp. var 40,8° men vattnets 45°. Denna varma källåder torde komma från någon djupare ned belägen eruptiv bergart, som långsamt avger sin vattenhalt. Då vattnet stiger uppåt, blir dess tryck större än bergtrycket, varigenom dylika ådror kunna hålla sig öppna.

¹⁾ I *Petroleum and Natural Gas Resources of Canada* 1914 p. 79 förekommer följande yttrande av den kanadensiske statsgeologen *M. R. Campbell*: When the anticlinal theory was first propounded it seems to have been taken for granted that all rocks composing the outer crust of the earth are saturated with water, but recently deep drilling has shown that whereas such is generally the condition of rocks for a few hundred feet below the surface, at great depths the rocks are generally dry, or at least in certain localities they are so dry that water must be pumped into the hole in order that the drilling may proceed.

Att den i djupa gruvor konstaterade torrheten även är rådande på mycket stort djup har man icke anledning betvivla. På så stort djup som 40 à 50 km. torde berggrunden vara ångtät, så att under denna befintlig magma kan behålla sin antagligen ganska stora vattenhalt.

Temperaturökningen mot djupet i berggrunden.

I en uppsats i American Journal of Science av aug. 1928, distribuerad av Geophysical Laboratory förekommer en beräkning av berggrundens tjocklek med antagna värden på den radioaktiva värmeutvecklingen och på temperatur-gradienten. Denna har antagits vara = $0,00035$ °/cm. d. v. s. temperaturökningen 35 ° per km. eller det geotermiska måttet = $28,6$ m.

Om den vore så stor, så skulle det icke hava varit möjligt att fortsätta grubbrytning inom tropikerna till mera än 1800 m. djup.

I april 1922 hade man i en gruva i The Kolar Gold Field i Mysore, Indien utan anordning för luftens avkylande kommit ned till 1822 m. och i gruvan Morro Velho i Brasilien hade man nått över 1800 m. djup, innan dylik anordning behövde vidtagas.

Kristalliniska bergarter hava större värmeledningsförmåga än klastiska, och det är på observationer i klastiska bergarter, som den vanliga värdet 30 m. grundar sig. Observationerna äro i de flesta fall gjorda i borrhål för uppsökande av kol-, olja- eller saltförekomster. Särskilt i djupa borrhål i saltlager kan temperaturstegringen hava varit betydligt större än den normala, om lagren haft betydande halt av KCl, ty man vet nu, att grundämnet kalium är radioaktivt. Det uppgives, att 1 gram K utvecklar per timma $1,415 \times 10^{-8}$ gramkalorier.

Mineralkornen hava större värmeledningsförmåga än av dem bildade bergarter, enär ledningen avbrytes av bergartens porer, vilka värmet passerar genom strålning. De klastiska bergarterna hava flera porer eller större porer än de kristalliniska. På djup, där porernas vatten avdunstat och icke hindrar bergartens sammantryckande, minskas porositeten. Bergarten får ökad ledningsförmåga d. v. s. det geotermiska måttet ökas. Av detta skäl torde åtminstone klastiska bergarter in situ hava större värmeledningsförmåga, än den med bergartsprov utrönta.

Säkrare kunskap om temperaturstegringen mot djupet än

genom observationer i borrhål får man nog genom observationer i gruvor, ty man gör icke observationer på sådant ställe, där ventilationen kan hava sänkt bergets temperatur, utan i någon föga ventilerad tvärort, avsides från gruvrum. Man lägger vanligen termometern i ett i väggen uppslaget borrhål, och låter den kvarligga ett par dagar. För övrigt bliva icke djupa gruvors väggar mycket avkylda genom ventilationen, ty den luft, som nedsjuncker till det på djupet rådande högre barometertrycket får genom adiabatisk kompression temperaturen höjd med 1° per 90 till 97 m. Luften kan av denna orsak få större temperaturstegring mot djupet än den i berggrunden. Detta anser man vara fallet i Sydafrika. Den luft, som med ortens medeltemperatur nedsjuncker till en 7000 fot djup gruvas botten, säges bliva nära 4° varmare än berget.

I Sverige har icke någon gruva uppnått större vertikalt djup än 600 m. och observationer hava givit det geotermiska måttet i urbergets täta leptit eller gneis till omkring 70 m.

Vanligast är nog, att observationer i berget i gruvornas övre del, ovan 300 m. giva nämnda mått till omkr. 47, men djupare ned ökas det, särskilt om berggrunden blivit torr. Så t. ex. har det i koppargruvan Quincy i Michigan befunnits vara 45,7 m. ned till 330 m. men tilltagande så starkt mot djupet, att mellan 330 och 1675 meters djup har medelvärdet varit 71,5 m.

Den mot djupet långsammare temperaturökningen i berggrunden synes även av nedanstående noggranna observationer, utförda i guldgruvan Village Deep Mine i Transvaal.

Vertikalt djup		°F	°C	Geotermiska måttet meter
feet	meter			
0	0	60	15,6	100
5772	1759	91,1	32,83	108
5920	1804	91,8	33,22	
6068	1849	92,6	33,66	
6214	1894	93,3	34,05	112
6374	1942	94,1	34,49	
6543	1994	94,9	34,94	123
6704	2042	95,6	35,33	
6869	2093	96,1	35,61	
7000	2135	(96,7)	(35,9)	

Om antagandet 35° ökning per km. varit riktigt, så skulle bergets temperatur på 2093 m. djup icke varit $35,6^\circ$ utan $90,3^\circ$.

Den vid gruvbrytning vunna erfarenheten är således, att — åtminstone under kontinenter — är temperaturökningen mot djupet mycket långsammare än man enligt observationer i borrhål i klastiska bergarter trott den vara. För djup över 5 km. kan man nog icke räkna med starkare temperaturökning än 12° per km. Huru stor den kan vara under haven, därom vet man ingenting, men antagligen är ökningen där större än under kontinenter, enär berggrunden torde hava mindre tjocklek under haven.

Cand. polyt. *H. Dam*, København:

Kolesterinstofskiftet i Æg og Kyllinger.

Spørgsmaalet om Kolesterin kan dannes i den dyriske Organisme eller maa tilføres med Føden i det mindste i Form af Fytosteriner, som resorberes og derefter omdannes til Kolesterin, har i lang Tid været aktuelt.

Ældre Balanceforsøg (*Gardner* og Medarbejdere før 1921) gav til Resultat, at der udskiltes mindre Sterin med Fæces, end der tilførtes med Føden. Det Faktum, at Dyr, der under Opvæksten fik æterextraheret Føde, blev syge og standsede i Væxt, er i sin Tid blevet anført til Støtte for Antagelsen af, at Kolesterin eller Fytosteriner er en nødvendig Fødebestanddel. (*Lander* 1915).

Senere Balanceforsøg udført med en bedre Metodik til Bestemmelse af Kolesterinet, gaar imidlertid i modsat Retning.

(*Gardner* og Medarbejdere 1921, Mennesker,
Channon 1925, Rotter,
Randles og *Knudson* 1925, Rotter,
Beumer 1923, Hundehvalpe,
Liang og *Wacker* 1925, Rotter).

Et af flere Forskere anvendt Undersøgellesobjekt har været Æg af Høns.

(*Mendel & Leavenworth* 1908,
Ellis og Gardner 1909,
J. H. Mueller 1915,
Thannhauser og Schaber 1923,
Kenzo Kusui 1929).

Disse Forskeres Resultater stemmer overens i, at der ikke er nogen stor Forskel i Æggenes Kolesterolindhold før og efter Udrugningen. *Kenzo Kusui* paastaar dog, at der foregaar en Syntese af Kolesterolin under Udrugningen, idet der skal være en Nedgang i Kolesterolinmængden indtil den 13. Dag, hvorefter den paany stiger.

Foredragsholderen har efter en Gennemprøvning af Metodikken til Bestemmelse af Kolesterolin gentaget Udrugningsforsøgene under den Forsigtighedsforanstaltning som mærkelig nok ikke er fulgt af alle tidligere Forfattere, bl. a. ikke af *Kenzo Kusui*, kun at anvende Æg af samme Høne og desuden at udruge hvertandet Æg efterhaanden som Æggene lægges. I 3 af 4 Forsøgsrækker, hver omfattende 10—12 Æg, fandtes en Stigning paa 8—10 pCt. fra Udrugningens Begyndelse til dens Slutning; i den 4. Forsøgsrække derimod en Aftagen paa 1,5 pCt. Materialet er imidlertid ikke stort nok til at berettigge nogen Konklusion. En Aftagen af Kolesterolin indtil den 13. Dag kunde ikke paavises. *Kenzo Kusui's* Paastand herom skyldes formodentlig, at han ikke har anvendt Æg af samme Høne.

Flere af de nævnte Forfattere har undersøgt Forholdet mellem Ester-Kolesterolin og Total-Kolesterolin (frit + Ester) og fundet en Tilvæxt fra Ester: Total = 10 pCt. i de nylagte Æg til ca. 40—50 pCt. i de nyudrugede Kyllinger. Foredragsholderens Resultater stemmer overens heri.

En af *Hanes* (1912) og *J. H. Mueller* fremsat Paastand om Betydningen af Esterificeringen under Udrugningen diskuteres i Foredraget.

Foredragsholderen har endvidere søgt at opklare, om Kolesterolinet i Æggene og Esterrelationen lod sig paavirke ved Indgift af Kolesterolin eller Kolesterolinester. I 3 af 4 Forsøg, hvor der gaves 1—2 g Kolesterolin daglig (i det ene Forsøg i fri Tilstand, i de 3 andre som Palmitat) fandtes Stigningen paa ca. 20 pCt. af Total-Kolesterolin; i det 4. Forsøg var Stigningen højst

3 pCt. En Paavirkning af Esterrelationen konstateredes ikke med Sikkerhed.

Medens Kolesterolin i Serum og andre Steder for en væsentlig Del er bundet til Proteinstoffer, saaledes, at det ikke kan udrystes kvantitativt med Æter, fandt Foredragsholderen at alt Kolesterolin kunde fjærnes fra Blommens vandopløselige Bestanddele, naar Blommen (af praktiske Hensyn foriyndet med Vand) udrystedes med Æter i Skilletragt.

* * *

Gardner og Lander (1914) forsøgte at opfodre Kyllinger med æterextraheret Foder. Kyllingerne trivedes ikke og viste 14 Dage gamle en Nedgang i Kolesterolin. Udfaldet af *Gardner's* Forsøg er ikke overraskende, da Foderet har været frit for fedtopløselige Vitaminer, men dette udelukker ikke, at ogsaa Sterinmanglen kan have spillet en Rolle. At Rotter synes at kunne undvære Steriner er heller ikke noget absolut Bevis for at ogsaa Fugle kan det. (Jævnfør forskellige Dyrearters Behov for C-Stoffet).

Foredragsholderen har derfor opfodret Kyllinger paa en sterinfattig Diæt af nærmere angivet Sammensætning. De fleste af Dyrene trivedes daarligt og havde forskellige indre Blødninger (ogsaa selv om de fik Citronsaft). Disse Symptomer staar dog antagelig ikke i Forbindelse med Sterinmanglen, da nogle Dyr, som fik ca. 8 mg rent Kolesterolin om Dagen forholdt sig paa samme Maade. Som A-Stof-Kilde benyttedes et kolesterolinfrit Levertranspræparat undtagen i nogle Tilfælde, hvor der gaves genuin Levertran med kendt Kolesterolinindhold. De Dyr, der fik genuin Levertran, trivedes bedst. 2 af dem dræbtes omtrent 2 Maaneder gamle.

Sterinindholdet i Kyllingerne, Fæces og Føde bestemtes. Der fandtes en betydelig Tilvæxt af Sterin udover, hvad der var i Æggene. I det ene Tilfælde 119 pCt., i det andet 133 pCt., Fødens Sterin fradraget.

En kvalitativ Prøve for Fæcessterinets Identitet foretoges. Ved Mikropolarisation af Digitoninbundefaldet opløst i Pyridin fandtes næsten samme Rotation som for det rene Kolesterolins Digitoninforbindelse. Smeltepunktet af Acetatet laa et Par Grader under det rene Kolesterylacetats Smeltepunkt, Blandingssmeltepunktet var ikke lavere, men det karakteri-

stiske Farvespil, som optræder ved Størkningen af rent Kolesterylacetat kunde ikke iagttages for Fæcessterinets Vedkommende.

Tilvæksten i Sterin maa skyldes en Omdannelse af ikke digitoninfædelige Stoffer til Kolesterin. Om Kolesterinet opstaar af Kulhydrater, Fedtstoffer eller af kendte Bestanddele af Proteinstoffer kan ikke endnu afgøres. Det kan ikke paa Forhaand udelukkes, at Fødens Protein kan have indeholdt med Steriner beslægtede Bestanddele i Analogi med, hvad *Troensegaard* og *Koudahl* (1926) har paastaet om Serumglobulin. Om ukendte uforsæbelige ikke digitoninfædelige Fødebestanddele kan være et Forstadium til Kolesterinet, vil muligvis kunne afgøres ved Forsøg med en Føde, der indeholder endnu mindre Æterekstrakt end den anvendte. Der er endnu den Mulighed, at Sterintilvæksten kan skyldes Bakterievirksomhed i Tarmen. Da Fæcessterinet imidlertid synes at være Kolesterin, og Bakterier saavidt vides danner andre Steriner, er dette dog mindre sandsynligt.

Amanuensis, cand. mag. *M. Degerbøl*, København:

Tandskiftets Forløb hos 11000 københavnske Kommuneskolebørn i Alderen 7—15 Aar.

Hertil knyttede Politilæge *Søren Hansen* nogle anerkendende Bemærkninger.

cand. polyt. *I. A. v. Deurs*, *N. C. Jensen* og *S. Tovborg Jensen*, København:

Et nyt transportabelt Kompensationsapparat, specielt til Maaling af Brintionkoncentrationer.

Docent *Olaf Devik*, Trondhjem:

Maaling av gjennemtrengende straalning i Norge.

Ved maalingene blev anvendt et *Kolhörsters* apparat som var ombygget til registrerende, med anvendelse av film, som kunde skiftes i dagslys. En kort beskrivelse av apparatet blev gitt. Der var i løpet av 1928—29 foretatt tre maaleserier: 1. Paa *Jostedalsbreen* i ca. 2000 m. o. h., i tiden 12.—19. aug. 1928. 2. I *Trondhjem*, med avblending av den ene himmel-

halvdel, idet apparatet blev opstillet ved foten av en 12 m. høj dammur (Baklidammens vandreservoir), i tiden 2.—10 okt. 1928. 3. I T r o n d h j e m i nærheten av den tekniske høiskole, i tiden 4. febr.—15. april, dog vesentlig kun registrering om natten, sammen med observasjoner av nordlys.

For detaljer henvises til den avhandling som kommer i fagpressen.

Fil. mag. *Bengt Edlén*, Uppsala:

Ny spektrograf för yttersta ultraviolett.

I det följande lämnas en kort beskrivning av en vakuumgitterspektrograf av Prof. *M. Siegbahns* konstruktion, med vilken fil. mag. *Algot Ericson* och förf. under sistlidna vårtermin utfört undersökningar inom våglängdsområdet 0 till 1250 Å. E.

Spektrografen avviker från den vanliga typen däruti att strålarna träffa gittret med stor infallsvinkel (80°). Härigenom ernås större ljusstyrka och dispersion, särskilt för de kortaste våglängderna, men samtidigt ökas kraven på det fotografiska materialet, som måste vara böjligt och äga en mycket jämn yta. Metoden är förut använd av *J. B. Hoag*¹⁾ samt *T. H. Osgood*²⁾.

Gittret, från National Physical Laboratory i London, är lätt ritsat på spegelmetall med 571 ritsor pr mm. Krökningsradien är 101 cm.

Spektrografen består av en rund, vertikal grundplatta av mässing, vid vilken övriga delar äro fästade. Från denna utgår en balk av mässing, som uppbär gitterhållare och aluminiumkasett. Över det hela kan skjutas en järncylander, 16×48 cm., som med en fläns ligger an emot grundplattan. Tätningen åstadkommes med en gummislang, inlagd i ett spår och bestruken med Ramsayfett. På grundplattans motsatta sida, i 30° vinkel mot dess axel, är fastskruvad en mäsingskona, som uppbär spalten, av härdat stål, samt ett röntgenrör av Siegbahntyp. Genom utbyte av elektroder och högspänningskälla kan man efter behag erhålla vakuumgnista eller röntgenstrålning. Evakueringen sker medelst kapselpump och molekylarpump genom ett T-format tombakrör, vars ena

¹⁾ *J. B. Hoag*, *Astrophysical J.* 66, 225, 1927.

²⁾ *T. H. Osgood*, *Phys. Rev.* 30, 567, 1927.

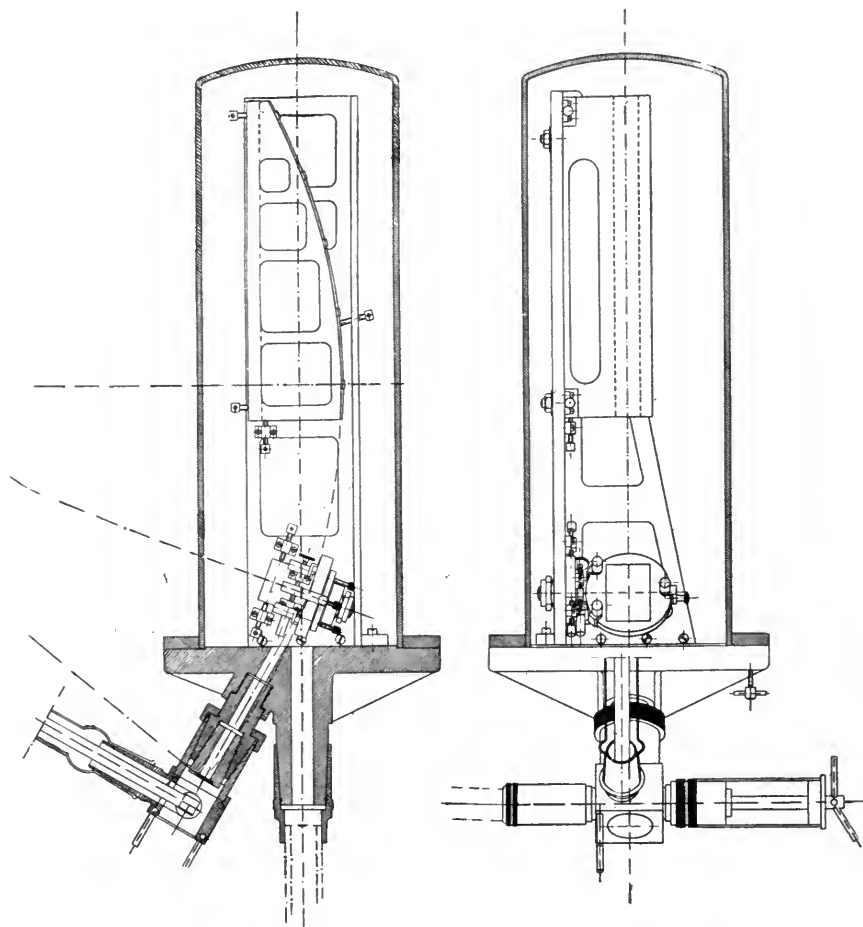


Fig. 1. Spektrografen i horisontal- och vertikalprojektion.

arm går till röntgenröret och den andra genom en kanal i grundplattans axel evakuerar själva spektrografen.

För vakuumnistan användes ett litet resonansinduktorium, som med en primärströmstyrka på 15 ampère av 130 volt 50-periodig växelström ger en spänning på omkr. 40 kilovolt. I serie med vakuumnistan är ett gnistgap på en cm. och parallellt med gnistorna en kapacitet av 0,01 mF inkopplade. Gnistan kan hållas i gång 10 min. utan avbrott för evakuering eller kylning. Exponeringstiden överskrider dock sällan 5 min.

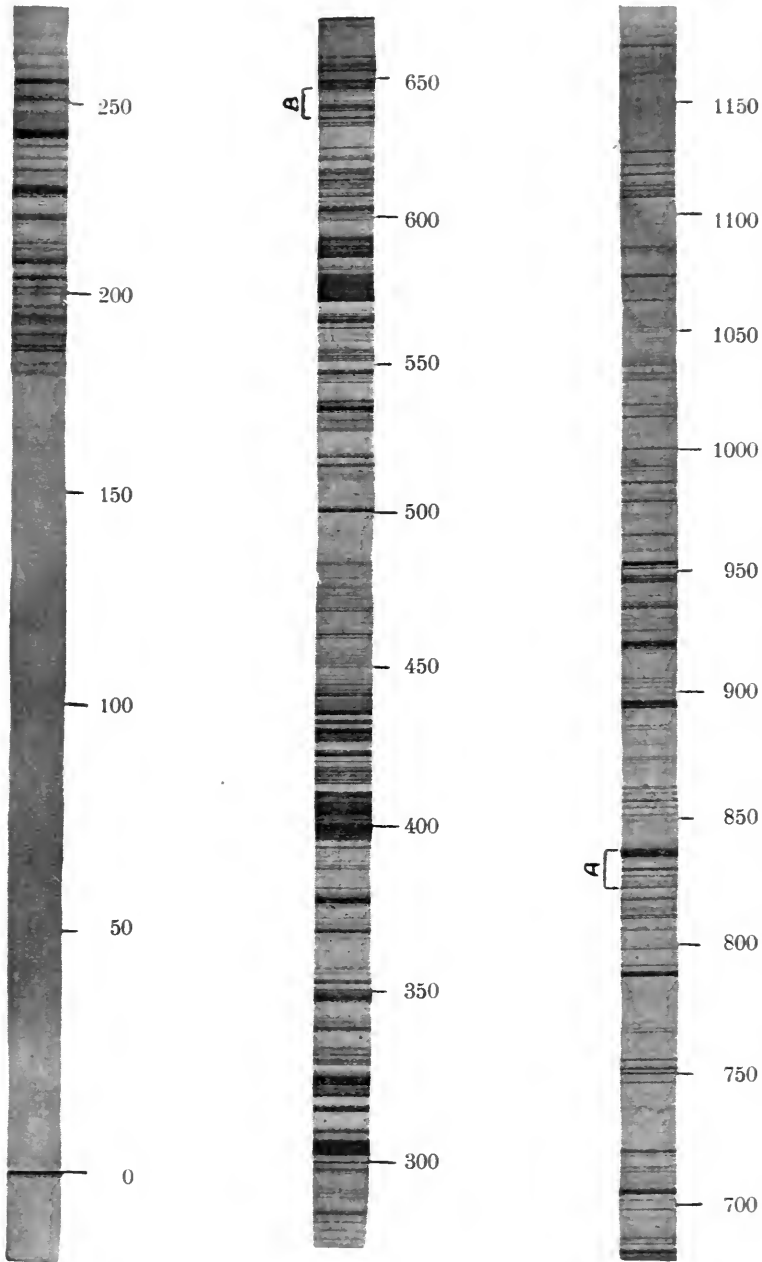


Fig. 2. Spektrum av gnista mellan kromelektroder. 2 ggr. förstorat.

Då film i flera avseenden är olämpligt för precisionsmätningar, ha vi använt glasplåtar, tillräckligt tunna (0,6 mm) för att kunna böjas efter en cirkel med 50 cm. radie. På sådant glas ha vi lyckats framställa Schumannplåtar¹⁾, fullt jämförliga med sådana från *A. Hilger*, London. Goda resultat ha även erhållits med »Agfa Extrarapid«, sensibiliserade med paraffinolja²⁾. Plåtarnas format är 4 × 26 cm., varpå erhålles spektrum från 0 till 1250 Å. E.

För beräkning av våglängden gäller

$$m\lambda = e (\sin \varphi - \sin \psi),$$

där ψ är reflexions- och φ infallsvinkeln samt e gitterkonstanten. Genom vissa transformationer erhålles

$$m\lambda = e (a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + \dots),$$

där x är spektrallinjens avstånd från centralbilden och konstanterna a_1 , a_2 etc. bilda en hastigt avtagande serie.

Följande tabell visar våglängdsskalan och dispersionens förändring med våglängden.

x cm.	λ Å. E.	$d\lambda/dx$ Å E./cm.
0	0	29,4
5	172	37,8
10	386	46,2
15	641	55,1
20	938	64,0
25	1276	73,2

Felet i våglängdsbestämningarna beror huvudsakligen på osäkerheten i de standardlinjer³⁾, som användas för våglängdsskalans korrigering. Under 400 Å. E., där standardlinjer saknas, blir noggrannheten mindre.

På grund av linjernas skarpa och den stora dispersionen är upplösningsförmågan synnerligen god. Av den starka syrelinjen på 834 Å. E. erhållas i första ordningen alla de sju komponenter, som *Millikan & Bowen* iakttagit i femte ordningen.

¹⁾ *Schumann*, Ann. d. Physik, 5, 349, 1901.

²⁾ *Lyman*, Spectroscopy of the Extreme Ultraviolet, 1928.

³⁾ *Bowen & Ingram*, Phys. Rev. 28, 445, 1926.

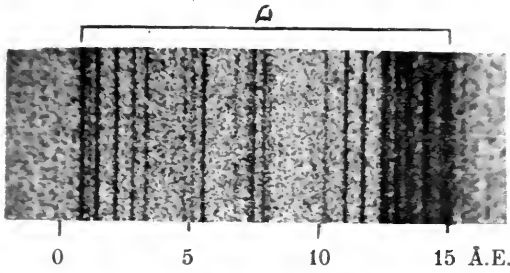


Fig. 3. Området A i fig. 2, 20 ggr. förstorat från originalplåten.

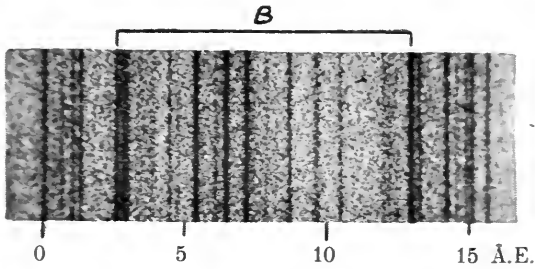


Fig. 4. Området B i fig. 2, 20 ggr. förstorat.

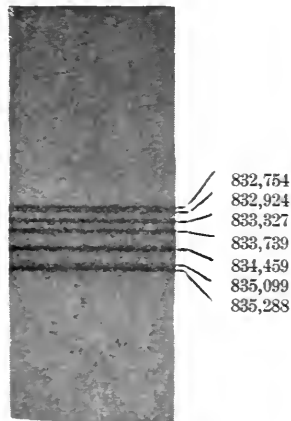


Fig. 5. Linjegrupp, tillhörande O II- och O III-spektrum. På »Agfa Extrarapid«. 20 ggr. förstorad.

Minsta uppmätta dublettavståndet är 0,15 Å. E. Vid en undersökning av de lättaste grundämnena ha erhållits ett stort antal nya linjer, bl. a. en stark lithiumlinje på 199,0 Å. E., motsvarande övergången 1S—2P i Li II-spektrum. Järngruppens metaller visa mycket linjerika spektra, som i allmänhet gå under 150 Å. E. Antalet linjer av t. ex. kobolt mellan 150—1200 Å. E. kan uppskattas till ett tusental. Av koppar erhålles med 2 min. exponering ett mycket intensivt spektrum under 200 Å. E., som med talrika skarpa linjer sträcker sig till 126 Å. E. Den förut uppmätta kortaste våglängden är för koppar 155,7 och för optiska spektra över huvud taget, 136,6 Å. E.¹⁾.

Jag begagnar tillfället att betyga vår stora tacksamhet till Professor *Siegbahn*, som givit uppslaget till denna undersökning och med varmt intresse följt vårt arbete.

I Diskussionen deltog Professor *N. Bohr*.

Professor, Dr. phil. *Rich. Ege*, København:

Undersøgelser over Ptyalinets Holdbarhed.

Ved en Række Forsøg har jeg i Overensstemmelse med en Række tidligere Forfattere fundet, at Ptyalinets Holdbarhed er meget betydelig ved neutral Reaktion og i Nærværelse af Klorider. Ved $p_H = 6,8$ og $0,2$ n NaCl samt en Temperatur af $60,2^\circ$ vil Ptyalinets Destruktion kun beløbe sig til 40—50 % i Løbet af 2 Timer. Man maatte i Overensstemmelse hermed vente, at Ptyalinets Virkning under disse Forhold maatte have sit Optimum ved denne eller endnu højere Temperaturer, naar Forsøgstiden ikke blev udstrakt over 1—2 Timer, med andre Ord, at Optimumstemperaturen for Ptyalin ved Valg af passende Forsøgsbetingelser kunde findes ved lige saa høje Temperaturer som Malt-diasasens. Dette stemmer imidlertid ikke

¹⁾ *Millikan & Bowen*, Phys. Rev. 23, 1, 1924.

med den foreliggende Temperatur, ligesaa lidt som det stemmer med en Række Forsøg herover, som paany er foretaget..

Forklaringen paa denne Divergens skyldes utvivlsomt det Forhold, at Ptyalinets Holdbarhed foruden at være afhængig af en Række Forhold, der er velkendte (spec. Reaktion, Kloridkonc.), desuden er ganske overordentlig afhængig af den Fortynding, i hvilket Ptyalinpræparatet anvendes, hvad der sikkert maa skyldes Tilstedeværelsen af en ukendt Stabilisator. Dette Forhold, der saa vidt mig bekendt, kun er iagttaget af *Ernststrøm*, har jeg søgt nærmere belyst gennem en Række Forsøg.

Da Ptyalinets Destruktion meget nær forløber som en monomolekylær Proces, er der som Maal for Destruktionshastigheden beregnet Hastighedskonstanten (k) under denne Forudsætning, k er beregnet pr. Time. Ved de anvendte Fortyndinger er saavel Reaktionen som Klorjonkoncentrationen holdt uforandret.

Ved en Ptyalinkoncentration svarende til Havldelen af det normale Spyts var $k = 0,4$, fortyndes yderligere 200 Gange er $k = 40$ d. v. s. ca. 100 Gange saa stor. Ved Fortyndinger af Spyttet udover 2-300 Gange sker der ingen yderligere Stigning i Destruktionshastigheden.

Spørgsmaalet er, hvorledes skal dette Forhold forklares, mest nærliggende vilde det være at antage, at der foruden Klorider fandtes andre Elektrolyter i Spyttet, der havde Betydning for Ptyalinets Holdbarhed, i saa Tilfælde vilde en Fortynding af Spyttet, hvor man kun opretholder Cl^- , men ikke de andre Joners Koncentration, selvsagt føre til en øget Destruktion. Men da det her beskrevne Fænomen genfindes, naar der anvendes dialyseret Spyt, holder denne Forklaring ikke Stik. Man kunde ogsaa tænke at sætte Fænomenet i Forbindelse med Koncentrationen af Enzymet; men det er ikke Tilfældet, thi mindskes Enzymkoncentrationen ved spontan Destruktion, holder Destruktionskonstanten sig nogenlunde uforandret. Ja naar der kun er ganske ringe Enzymkoncentration tilbage, mindskes k tilmed.

Af Forsøgene mener jeg, man maa slutte, at der i Spyttet findes et kolloidalt Stof, der har en meget stor Betydning for Ptyalinets Holdbarhed, en ukendt Ptyalin stabilisator.

Det er ikke lykkedes at adskille det virksomme Enzym fra den ukendte kolloidale Stabilisator ved Rensning af Ptyalinet ved Absorption til Aluminiumoxyd.

Denne ukendte Ptyalinstabilisator har en væsentlig større Betydning for Ptyalinets Holdbarhed end NaCl. Ved optimal NaCl Koncentration er Ptyalinets Holdbarhed øget 10—20 Gange i Sammenligning med Natriumklorid-frie Opløsninger, medens Ptyalinholdbarheden er flere hundrede Gange saa stor ved den maksimale Koncentration som ved minimal Koncentration af Spytet.

Undersøgelser over Ptyalinets Holdbarhed lader sig derfor slet ikke sammenligne, med mindre Koncentrationen af den ukendte Stabilisator kendes. Den førnævnte store Holdbarhed gælder saaledes kun for næsten ufortyndet Spyt, sættes nu en mindre Mængde af dette til en Stivelseopløsning, vil Ptyalinets Holdbarhed blive meget mindre, selv om Reaktionen og Natriumkloridkoncentrationen holdes uforandret. I dette Forhold ligger Forklaringen paa den i Resuméets Begyndelse nævnte Divergens.

Foruden Undersøgelser over denne ukendte Ptyalinstabilisator, er Temperaturen og Reaktionen Indflydelse over et meget stort Gebet efterundersøgt. Ved Undersøgelsen over Reaktionen Indflydelse støder man paa den Vanskelighed, at en Række Stoffer, der findes i de sædvanlig brugte Stødpuddeopløsninger, har en specifik Virkning paa Ptyalinets Holdbarhed (f. Eks. Glykokol, Borat, og Fosfat). Dette Forhold er derfor taget op til en særlig Undersøgelse. Forsøgene tyder paa, at der maa dannes Forbindelser mellem Ptyalin og disse Stoffer ganske, som der dannes en Forbindelse mellem Ptyalin og Klorider.

De dannede Forbindelser har vidt forskellig Holdbarhed, og Ptyalinets Aktivitet til de paagældende Stoffer — der er søgt bestemt — er mege forskellig. Der synes ikke at være nogen særlig nøje Sammenhæng mellem de Ptyalinforbindelser, der er bestemmende for Ptyalinets Holdbarhed, og de Forbindelser, der er bestemmende for Ptyalinets Aktivitet, kendt fra *Michaelis* og *Myrbäks* Undersøgelser.

Cand. mag. *J. Egedal*, København:

On an Apparatus for Registration of Variations in the Position of the Earth's Crust with Respect to the Plumb-Line.

The measurements of the position of the earth's crust with respect to the plumb-line are usually made by means of horizontal pendulums. However, *A. A. Michelson* has employed a special method, using a tube, 150 m long and 15 cm wide, placed horizontally at a depth of 1.8 m, and half filled with water. The measurements of the variations of the height of the water at the ends of the tube were carried out with a very great accuracy by means of microscopes measuring the distance between a fixed point and its catoptric image. The value of one division of the micrometer-scale was equivalent to 3.1μ ($1 \mu = 0.001$ mm). When the horizontal pendulum is used, the variations of temperature may occasion certain difficulties which are connected with the fact that the instrument's base is rather small, but by the application of the very long base *A. A. Michelson* has avoided this kind of difficulties.

Desiring to obtain continuous registrations of the variations of the water's level on the basis of *A. A. Michelson's* method, an instrument called *Niveauvariometer* was constructed.

The Niveauvariometer consists in a float, a movable mirror, and a vessel; the inner diameter of the latter is about 10 cm larger than the diameter of the float. The float is a flat glass-box (30 cm^3) fitted with a vertical glass-beam. The mirror is fixed on a thin metal plate on the under side of which three (about 2 mm long) steel-pivots are fastened; the points of the pivots form an isosceles triangle, the height of which is 6.8 mm. The metal plate is formed in such a manner that its centre of gravity lies in the plan determined by the three points, and midway between the vertex and the base of the above mentioned triangle. The two points at the base of the triangle are placed on a plate of glass (later on agate is to be used) which is mounted on a stand, while the third point is resting on a glass-plate on the top of the vertical beam mentioned. If the water in which the float is placed rises or falls, the variations will occasion the mirror to turn round the horizontal axis determined by the two points on the fixed plate. Above the mirror a prism is placed,

and it will therefore be possible to determine variations of the water's level either by direct scale-readings, or by fotografic registration*). Further, placing two Niveauvariometers on pillars and connecting the water in the two vessels by means of a pipe, it is possible to determine the variations in the difference of height between the two pillars themselves.

In order to omit evaporation, the water is covered with a layer of oil (2 cm thick), so that the float is floating only in oil. In conformity to a proposal by Dr. *H. Lund*, Chemical Laboratory of the University, Copenhagen, Nujol is used, an oil that seems to possess all the qualities claimed for the purpose. — In places where the apparatus is exposed to shakings, for example near streets, it may be necessary to make small deepenings for the pivots, but by this contrivance the friction may be augmented.

When direct scale-readings are used, the height of the nujol's surface may be expressed by

$$H = H_0 + \alpha n.$$

where H_0 is the height corresponding to the zero-point of the scale, α the scale-value, and n the reading of the scale. When a millimeter-scale is placed in an effective distance equal to 170 cm from the mirror, and the height of the above mentioned triangle is 6.8 mm, the scale-value becomes 1 mm = 2 μ . However, in many cases it may be preferable to use an arrangement giving the scale-value 1 mm = 1 μ .

If the three small pivots are fixed carefully, the scale-value α is supposed to remain constant. As regards the quantity n , the errors arising from the reading of the scale ought to be so small that they are of minor importance. The accuracy of the observations will therefore in the first instance depend on the constancy of the quantity H_0 . The degree of constancy of H_0 has been examined by determination of the difference between the values found for H_0 by rising and by falling water, and from 8 determinations the difference was found to be

$$+ 0.06 \mu \pm 0.06 \mu.$$

*) The same method may be used to magnify a barograph's sensitivity. A contrivance of this kind might show itself fertile for the investigation of the tidal phenomena of the atmosphere, especially in the higher geographical latitudes.

Further an examination has been made concerning the question how a variation of H_0 may influence the result of an investigation of the tidal effect. The different values found for H_0 during a long time were written down, and they were found to form a smooth curve. In an investigation made by means of two Niveauvariometers, the variation mentioned would, erroneously, have given the following additions to the amplitude of the 12-hour harmonic:

$$\begin{aligned} 1927 \quad 16/9-24/9: & \pm 0.18 \mu; \quad 1927 \quad 31/10-11/11: \pm 0.18 \mu; \\ 1928 \quad 16/1-19/1: & \pm 0.10 \mu. \end{aligned}$$

Thus from a 10 days registration an error equal to 0.2μ may enter into the value of the amplitude considered. It is likely that a value equal to about 6μ will be found for the amplitude of the 12-hour harmonic of the lunar-diurnal variation in latitude 55 if an arrangement like that of *A. A. Michelson's* is used and it is therefore permitted to conclude that the amplitude mentioned can be determined with an error equal to about one per cent by means of registrations from a few months.

As regards the determination of the scale-value and the examination of the variations of H_0 , advantage can be drawn from a combination of the Niveauvariometer with the ingenious Contactindicator invented by *D. la Cour*; this instrument determines the height of a surface of water with an accuracy of from 1μ to 2μ on the single observation. When two Niveauvariometers and two Contactindicators (all under the same pressure of air) together with a long tube half-filled with water are employed, it should be possible to determine with a fair degree of accuracy: 1) the tides of the solid earth, 2) variations in the position of the earth's crust, produced by the tides of the sea, 3) corresponding variations produced by the pressure of the air. This determinations might yield an important supplement to the results achieved by horizontal-pendulum investigations.

Professor, Dr. *Gunnar Ekman*, Helsingfors:

Grodhjärtats utveckling i experimentell belysning.

Sedan 1920 har vår kunskap om grodhjärtats utvecklingsmekanik ansevärt ökat genom en rad av systematiska experiment utförda av *Copenhaver*, *Goerttler*, *Stöhr* och föredragaren. Någon allmän sammanställning av dessa i olika tidskrifter publicerade undersökningar, av vilka några först nyligen utkommit, har tills dato icke lämnats. Liksom alla utvecklingsmekaniska forskningar av detta slag, avse även dessa att belysa det biologiska determinationsproblemet.

Såsom den deskriptiva embryologin fastslagit, är det till först framträdande hjärtanlaget parigt och bildas i mesodermet. Först genom en sammansmältning uppstår det mediana, rörformiga organet, som s-formigt krökes och insnöres i fyra avsnitt samt begynner pulsera.

För experimentatorn ställer sig frågan, när och på vilket sätt bildas i hjärtanlaget alla de faktorer, som determinera dess speciella utveckling.

Då pulsationsförmågan är hjärtats säkrast iakttagbara kännetecken, är det genom explantation lätt att fastställa, huru tidigt det icke pulserande anlaget bör isoleras, för att ännu i sinom tid börja slå. Det har härvid fastslagits, att det pariga anlaget redan något före gastrulationens avslutande har sin pulsationsförmåga determinerad, i det att även mindre delar av detsamma börja slå i ringerlösning inom loppet av ett par dygn. Anlaget har alltså redan vid den tidpunkt, då det med säkerhet kan isoleras, självdifferentieringsförmåga beträffande pulseringen. När och huru denna på ännu tidigare stadier uppkommit, har till följd av tekniska svårigheter ännu icke kunnat hos groddjuren fastslås.

Emellertid är en pulseringsdetermination möjlig även på rätt sena stadier, i det att genom transplantation hos embryoner med medullarskiva, mesoderm, som ligger närmast utanför hjärtanlaget, kan förmås att ingå som levande beståndsdel av ett hjärta. Transplantatet, som placeras emellan de båda anlagshalvorna, induceras av dessa till att bilda mittelpartiet av det kombinerade organet. En induktion eger likaså rum, då efter en dorsoventral vridning av den ena anlagshalvan om

180° dess ursprungliga perikardskikt utvecklas till myokard och tvärtom.

Determinationen av hjärtats formutveckling har undersökts såväl genom explantations- som transplantationsförsök. Det utskurna, odifferentierade pariga anlaget, som inneslutes i en epitelblåsa, eger förmåga att bilda ett rörformigt, pulserande organ, som dock till sin form i övrigt är något varierande. Till och med kan den ena anlagshalvan hos ett tidigt neurulastadium, liggande isolerat i ringerlösning, utvecklas till ett peristaltiskt pulserande rör med antydning till krökning och insnöringar.

Genom att vrida anlaget 180° i oralo-kaudal riktning, kan en genom omgivningen inducerad omdetermination ännu ega rum och leda till bildandet av ett normalt hjärta. Härvid har fastslagits, att denna process är möjlig endast på stadier med ännu öppen medullarränna. Efter en dorso-ventral vridning eger en dylik omdetermination till och med på ännu något senare stadier rum.

En inplantering av ett stycke hjärtmesoderm i mitten av ett ännu parigt anlag skapar ett sammansatt anlag, som innehåller mera material än normalt. Icke förty eger detta förmåga att genom omdetermination bilda ett hjärta av normal storlek och form.

Hjärthanlagets stora regleringsförmåga framträder ytterligare däruti, att de båda halvorna vid konstgjord isolering genom ett mediansnitt var för sig bilda ett hjärta med cirkulation. Det högra är därvid en spegelbild av det vänstra, som är normalt krökt. Hjärthanlagshalvan är sålunda ett exempel på ett harmoniskt äkvipotentiellt partialsystem. Genom flera längdsnitt har man ur hjärthanlaget lyckats framställa enda till fem självständigt pulserande hjärtliknande organ.

Det tidigt determinerade hjärthanlaget egnar sig väl för transplantation, och man kan sålunda i vilken som helst del av kroppen insätta ett lånat hjärta. I gynsamma fall uppnår det anslutning till blodkärlet och konkurrerar med det egna hjärtat.

Professor *Sven Ekman*, Upsala:

Den Darwinska selektionslärans nuvarande läge.

Den ärftliga variation, modernt uttryckt mutation, som utgör en av förutsättningarna för selektionsteorien, är en mutation av ett särskilt slag. Visserligen variera enligt denna teori vissa tider många individer av ifrågavarande art, men i olika riktningar; blott få eller enstaka individer variera i samma riktning. Även ett annat slags mutation är emellertid tänkbar: i få riktningar, men med dessa individrikt representerade. Dessa två slag av variation kunna betecknas med termerna *singularrepresenterade* och *pluralrepresenterade mutationsriktningar*. Både *Darwin* och senare darwinister ha utan diskussion utgått därifrån, att singularrepresentationen är den utan jämförelse allmännaste.

Det är givet, att vid pluralrepresentation mutationen leder till rasbildning även utan någon medverkan av selektion, ty en stor del av arten (event. hela individantalet) deltagar i mutationen, och den muterade avkommens numeriska ställning blir alltså god. Vid singularrepresentation är däremot ett gynnande genom selektion i allmänhet nödvändigt för ett gott resultat. Men hur vet man, att i ett givet fall singularrepresentation föreligger? Hur vet man, att mutationsriktningen i fråga, som visserligen under en och samma generation kanske blott visar singularrepresentation, icke under nästa generation uppträder med ny singularrepresentation, och så vidare under fortsatta generationer, så att det i själva verket föreligger en *maskerad pluralrepresentation*, maskerad genom fördelning på många generationer? Det låter sig genom matematiskt bindande sannolikhetsberäkningar på mendelistisk grund bevisa, att en sådan maskerad pluralrepresentation hos en mutationsriktning även utan allt ingripande av någon selektion leder till ett allt starkare numeriskt överhandtagande av den nya mutationen.

Hur vanlig är en sådan maskerad pluralrepresentation hos mutationsriktningarna? På denna frågas besvarande beror graden av selektionslärans berättigande. Denna sistnämnda är alltså beroende av mutationsprocessens natur.

Att Darwin antog singularrepresentationen vara den i naturen vanligste, berodde visserligen på empiriska studier

över variationen, men när han trodde sig konstatera förloppet och yttringarna hos den variation, som vi numera kalla mutation, var det nykombination och bastardklyvning han iakttog. Detta hade han icke skäl att misstänka, ty först mendelforskningen har påvisat nykombinationens synnerligen allmänna förekomst och formerna för dess yttringar. För *Darwin* förblev den primära ärftliga variationen (mutationen) i stort sett obekant, och han grundade utan att själv veta det sin selektionsteori på vad han sett av den för utvecklingen av den organiska världen mindre viktiga sekundära ärftliga variationen eller nykombinationen. Detta utgör selektionsteoriens största svaghet, och det är häri vi ha att söka orsaken till att denna förbiser möjligheten av en allmänt förekommande pluralrepresentation hos mutationsprocessen.

Selektionseffekten är vidare som bekant beroende av det s. k. selektionsvärdet hos de uppträdande mutationerna. Ett sådant måste förefinnas hos varje enstaka litet mutationssteg; det är icke tillräckligt med selektionsvärde hos mutationsriktningen i mera framskridet stadium. Under för övrigt lika förhållanden är det storleken hos de enstaka stegen, som avgör deras selektionsvärde. Det är därför viktigt att veta, om mutationen sker kontinuerligt eller diskontinuerligt. Den i allmänhet rådande uppfattningen, att mutationen till sin natur är principiellt diskontinuerlig, kan icke anses säkerställd. Även beträffande denna fråga måste vi känna mutationsprocessens natur, innan vi kunna bedöma selektionsteoriens betydelse.

Detsamma gäller också i andra fall. Alternativen singular- eller pluralrepresenterade mutationsriktningar, selektionsvärde eller icke hos varje enstaka mutationssteg, kontinuitet eller diskontinuitet i mutationsförloppet, ortogenes eller icke ortogenes och samband eller icke samband mellan den individuella anpassningen och de minsta mutationsstadiernas uppkomst — dessa dubbelfrågor utgöra en grupp av problem eller kanske rättare olika sidor av ett och samma problem, vars lösning också innebär svaret på frågan om selektionslärans högre eller lägre grad

av berättigande. Alla de nämnda dubbelfrågorna gälla mutationens innersta väsen; det är där vi ha primärproblemet. Först när det är löst, kan turen på allvar komma till selektionsproblemet. Selektionsteorien kan alltså för närvarande knappast annat än i undantagsfall anses vara en aktuell teori.

Men å andra sidan måste man obetingat medgiva, att selektionen är någonting oomtvistligt. Att det livsdugliga måste äga bestånd framför det icke livsdugliga, det mer livsdugliga framför det mindre livsdugliga, detta är dock icke någon hypotes; det är en princip, ett axiom. Det föreligger alltså en skenbar kontrovers mellan selektionsprincipens självklarhet och selektionsteoriens problematiska natur. Den löses emellertid mycket enkelt, om vi hålla klart i sär från varandra två frågor: selektionens betydelse för arternas uppkomst och dess betydelse för den allmänna naturbildens uppkomst. Arter ha säkert i mycket stor utsträckning dött ut på grund av olämplig mutationstendens, alltså under selektionens medverkan. Selektionen är någonting faktiskt. Men selektionsteorien är icke helt enkelt en teori om selektionens betydelse i allmänhet i naturen; den är en teori om dess betydelse för artbildningen, och det är såsom sådan vi funnit dess bärkraft till stor del problematisk.

Diskussion.

Professor *O. L. Mohr* vilde ikke nekte at han med adskillig forbauselse hadde påhørt foredraget. Hvor fengslende enn logisk opbyggede resonnementer og spekulasjoner som disse i sig selv var, kunde han ikke tilbakeholde den bemerkning, at i det øieblikk mutasjonsprosessens natur her var det centrum hvorom alt dreiet sig, gikk det ikke an å innskrenke sig till å drøfte hvilke typer av mutasjoner der resonnementsmæssig var t e n k b a r e. Situationen er jo nu den, at vi takket være den moderne eksperimentelle genetik sitter inne med en overordentlig betydelig og allsidig faktisk viden om mutasjonene og mutasjonsprosessens natur, hvilket taleren i en kort oversikt i enkeltheter dokumenterte. Det gikk da efter talerens mening i våre dage ikke an å la hele dette store og betydningsfulle stoff av faktisk viden helt uomtalt i drøftelser som disse. Efter talerens opfatning måtte tvertom dette erkjennelsesma-

teriale danne utgangspunktet, selve det grunnlag på hvilket alle teoretiske resonnementer måtte hvile.

I Diskussionen deltog iøvrigt Professor, Dr. *H. Wallengren*, Stud. *Heding*, Professor, Dr. *K. Bonnevie*, Professor, Dr. *Broman* samt *Foredragsholderen*.

Professor, Dr. *V. Walfrid Ekman*, Lund:

En metod för beräkning och kartläggning av havsströmmar.

För den dynamiska bearbetningen av salthalts- och temperaturiakttagelser i havet begagnar man sig som bekant av metoden med topografiska isobarkartor.

D. v. s. man väljer en isobaryta, bestämd av ett givet, konstant vattentryck, och inlägger på en karta »isobather«, längs vilka denna yta befinner sig på olika, konstanta »dynamiska djup« under havsytan, växande med lika stora belopp från den ena isobathen till den nästa. (Dynamiskt djup = den längs lodlinien tagna integralen av tyngdkraften g.) I den mån friktionen kan försummas, åskådliggör en sådan karta ytvattnets rörelse relativt det vattenskikt i vilket isobarytan är belägen. Denna relativa rörelse har isobatherna till strömlinier, och dess hastighet är — på en given breddgrad — till sitt belopp omvänt proportionell mot det inbördes avståndet mellan två isobather. Eller: man kartlägger på motsvarande sätt tjockleken (i dynamiskt mått) av det vattenskikt som ligger mellan två olika isobarytor; och man får då en liknande framställning av rörelsen i den ena isobarytans nivå relativt den i den andras.

Metoden har stora fördelar. Den är enkel i tillämpningen, och genom att teckna ett tillräckligt antal kartor för olika tryck — d. v. s. nivåintervaller — kan man få en fullständig bild av de övre vattenlagrens rörelse relativt det homogena bottenvattnets.

Resultaten bli emellertid mer eller mindre felaktiga — i många tillfällen visserligen mycket obetydligt — på grund av att friktionen är försummad. Dessutom har metoden den nackdelen att en någorlunda adekvat bild av hastighetsfältet kan erfordra et avsevärdt antal kartor.

Föredraget avser att påvisa en metod som icke lider av dessa två brister. Den förutsätter att de heterogena och lutande vattenlagren — solenoidfältet enligt *V. Bjerknes'* terminologi — kunna anses begränsade till ett övre skikt, under vilket man har praktiskt taget homogent djupvatten. Och den går ut på att medelst en topografisk karta representera konvektionsströmmens »strömmängd«, d. v. s. den längs en lodlinie från havsytan och nedåt tagna integralen av vattnets täthet gånger dess hastighet (betraktad såsom vektor). Konvektionsströmmen är icke begränsad till solenoidfältet, utan sträcker sig på grund av friktionen ett stycke ned i det homogena djupvattnet, och det visar sig att dess strömmängd kan beräknas enbart ur täthetsfördelningen i havet, oberoende av friktionen.

Man väljer ett bestämdt, dynamiskt djup d_i , vilket som hellst, som är stort nog för att inom hela det studerade havsområdet ligga nedanför solenoidfältet, och man bildar integralen

$$P = \int_0^{d_i} (p - p_i) dz,$$

där p betecknar trycket i ett variabelt, dynamiskt djup z under havsytan och p_i trycket i djupet d_i . P är då en funktion av det geografiska läget (geogr. längd och bredd) enbart, och man kan på kartan teckna in nivåkurvor för P , så att denna kvantitet växer med lika stora belopp från varje nivåkurva till den nästa. Det kan visas att strömmängden till sitt belopp är $2/\omega g \sin\varphi$ gånger gradienten för P , om ω betecknar jordens vinkelhastighet och φ breddgraden, och att strömmängdens riktning följer nivåkurvorna i en bestämd riktning räknad från tillväxtriktningen för samma kvantitet. (Satsen är endast approximativ men med fullkomligt tillräcklig grad av tillnärmelse. Dess exakta formulering behöver icke här angivas.)

Nivåkurvorna för P få härigenom den enkla innebörden, att konvektionsströmmen genom varje tvärsnitt mellan två sådana kurvor framforslar lika stora vattenmassor (bortsedt från den av latituden beroende faktorn $1/g \sin\varphi$). Om man vid beräkning av P använder de av *V. Bjerknes* införda enheterna: decibar för trycket och dynamisk meter för djupet, och om

nivåkurvor dragas för alla heltalsvärden av P , så är strömföringen per sekund mellan två nivålinier tillnärmelsevis lika med 70 000 tons divideradt med $\sin \varphi$. Uppenbarligen är då icke medräknad en eventuell ström i det homogena djupvattnet och icke heller det hastighetstillskott, som de övre vattenlagren få genom att följa med djupvattnet i dess rörelse. Lika litet är den rena vindströmmen medräknad.

En ensam strömmängdskarta kan naturligtvis icke helt ersätta de ovan nämnda strömkartorna för individuella nivåintervaller. En kombinerad metod torde kunna visa sig ändemålsenlig, i det man jämte strömmängdskartan tecknar topografiska isobarkartor för ett eller annat särskildt karakteristiskt djupintervall.

Fil. mag. Bertil Englund, Upsala:

Om glykolernas reaktion med arsenikföreningar.

Litt.: Englund. Journ. pr. Ch. (2) 122, 121. 1929 (med litteraturhänv.)

Arseniksyra och arsonsyror $R As O (OH)_2$ reagera lätt med pyrokatekin och många α -glykoler, varvid bildas kristalliserande föreningar av stundom oväntat stor beständighet. Estrarna av α -glykoler antagas innehålla en eller två 5-lediga heterocykliska ringsystem av kol-, syre- och arsenikatomer. Av arseniksyrlighet är en pyrokatekinförening förut känd. Arseniksyrlighetsestrar av pinakon och pentaerytrit erhållas vid försiktig sammansmältning av komponenterna och kunna renas genom vakuumdestillation. Pentaerytritföreningen är av särskilt intresse, då den är den enda isolerade estern av en β -glykol och en arseniksyra. Den antages innehålla 6-lediga heteroringar.

Frågan om bildning av cykliska föreningar har på senare tid upptagits till behandling från nya synpunkter. Mot den då allmänt vedertagna uppfattningen, att 5- och 6-lediga ringsystem företrädesvis bildas opponerade sig 1905 *Petrenko-Kritschenko*. Han undersökte klorhydriners och dibromiders reaktionsförhållanden och fann, att grupper vid närbelägna kolatomer reagera betydligt lättare än andra, detta i viss utsträck-

ning oberoende av det uppkommande ringsystemets typ. I en studie över den alifatiska kolkedjans kinematik erhåller *Wojnicz-Sianozencki* (1921) genom sannolikhetsberäkning resultat, som ge dessa åsikter stöd. — *Böesecken* anser, att uppkomsten av de heterocykliska föreningarna vid borsyras och acetons reaktion med polyoxiföreningar i främsta rummet bestämmas av de reagerande OH-gruppernas läge i rymden. *Hibbert* och medarbetare finna vid studiet av acetalbildning, att av kolsyre-ringar de 6-lediga lättast uppstå, *Dworzak* och *Lasch* däremot, att α - och β -glykoler ge acetaler i lika stort utbyte. *Ruzicka* har framställt cykliska ketoner med 10 till 30 kol i ringen och funnit vissa lagbundenheter vid deras bildning. Den nyaste forskningen på sockerkemien visar, att cyklostrukturer äro mycket vanligare än man förr antagit. — Heterocykliska föreningar, innehållande arsenik i 5- och 6-ledig ring, ha framställts bl. a. av *Aeschlimann*, *Burton* och *Gibson*.

Föreliggande undersökning söker ge bidrag dels till kännedomen om arseniksyrorernas estrar, dels till frågan om ringbildningen och i samband därmed om glykolernas konfiguration. Metoden har varit bestämning av lösligheten av arsonättiksyra $\text{HOCO} \cdot \text{CH}_2 \text{AsO} (\text{OH})_2$ i isättika, innehållande diol i växlande mängder.

$$L = \frac{\text{Löslighetsökning}}{\text{Diolkoncentration}}$$

är ett mått på diolens reaktionsförmåga. Jämviktskonstanter för bruttoreaktionen kunna beräknas enligt massverkningslagen, och det kan visas att L vid små koncentrationer antager ett för ifrågakvarande diol karakteristiskt, konstant värde. Tab. upptaga medeltal av L för en koncentration av c:a 0,2 mol. diol per liter.

etylenglykol	0,200
glycerin	475
trimetylenglykol	060
d-vinsyra	440
mesovinsyra	200
cyklohexandiol cis	430
cyklohexandiol trans	095
cyklopentandiol cis	390
cyklopentandiol trans	040

pyrokatekin	170
pyrogallol	235
resorcin	015
hydrokinon	002

Mätningresultaten sammanfattas sålunda:

Alifatiska alkoholer: α -glykoler ha större effekt än β - och γ -glykoler. Substitution förändrar effektens storlek. Aktiva former och mesoformer ha olika effekt.

Alicykliska 5- och 6-lediga ortodioler: cis-former ha betydligt större effekt än trans-former.

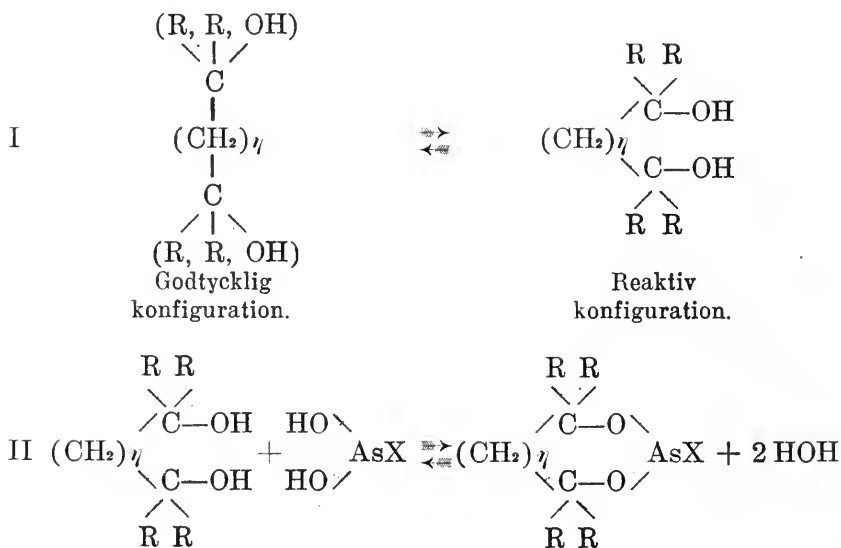
Aromatiska föreningar: ortodioxiderivat ha stor effekt, meta- och paraderivat obetydlig.

Dessa resultat överensstämma kvalitativt med dem, som *Böeseken* erhållit med »borsyremetoden«.

De alifatiska glykolerna skola här behandlas utförligare.

etylenglykol	= etan-1-2-diol	0,200
α -propylenglykol	= propan-1-2-diol	320
α -butylenglykol	= butan-1-2-diol	425
isobutylenglykol	= 1-metyl-propan-1-2-diol	410
pseudobutylenglykol	= butan-2-3-diol meso	440
»	= » racem	340
pinakon	= tetrametyl-etan-1-2-diol	490
β -propylenglykol	= propan-1-3-diol	060
β -butylenglykol	= butan-1-3-diol	055
γ -pentylenglykol	= pentan-1-4-diol	060
symm. γ -hexylenglykol	= hexan-2-5-diol	100
ι -dekametylenglykol	= dekan-1-10-diol	030

Petrenko-Kritschenko är den förste, som påpekat, att man principiellt bör skilja själva ringslutningen från det, som måste föregå denna, nämligen molekylen övergång till en för reaktionen »gynnsam konfiguration«. Tanken återfinnes sedermera hos *Böeseken* och en statistisk behandling av problemet är genomförd av *Hermans*. Reaktionen mellan en alifatisk glykol $(\text{CH}_2)_n \text{C}_2 \text{R}_4 (\text{OH})_2$ och en arsenikförening $\text{XAs} (\text{OH})_2$ kan representeras av formelbilderna:



I jämvikten I tages hänsyn till de steriska förhållandena hos glykolmolekylen (kolkedjans böjlighet och de inom molekylen verkande krafterna). I jämvikten II innefattas ringtypens stabilitet, inflytandet av OH-gruppernas kemiska karaktär och arsenikföreningens individuella egenskaper. Om således i en serie av glykoler ringtypen är densamma (på grund av glykolernas struktur) och endast kemiskt likartade substituenten R ingå, kunna de steriska förhållandena studeras. Ett sådant fall är realiserat i den omnämnda serien av 1—2-dioler. Det kan visas, att man med antagande av kolsystemens fria vridbarhet (rotation kring den gemensamma axeln mellan två kolatomer) kan erhålla en uppfattning om de inom en molekyl verkande krafterna. Det kan vidare visas, att vid här studerade reaktioner uppkomsten av 5-ledig ring är mest sannolik samt att bildning av 7-ledig och större ring i vissa fall bör vara mera gynnad än bildning av 6-ledig ring.

Sammanfattning.

Alifatiska glykoler bilda estrar med arseniksyra, arseniksyrlighet och arsonstyror. Reaktionen kan studeras med en metod, grundad på löslighetsbestämning. α -Glykoler reagera bäst, β - och γ -glykolernas inverkan är betydligt mindre och

inbördes ungefär lika stor. Reaktionsförmågan beror på glykolens konstitution och konfiguration.

Existensen av 5- och 6-lediga ringsystem av C, O och As är preparativt bestyrkt. Möjligheten att större ringar existera antydes av dekametylenglykolens relativt stora effekt.

Diskussion.

Professor *J. N. Brønsted*: De Forsøg, der er anstillede til Maaling af Arsoneddikesyrens Opløselighed i Iseddike ved Nærværelse af forskellige Alkoholer synes mig kun at kunne give Oplysninger om de dannede Forbindelsers Stabilitet, altsaa Alkoholens Reaktionsevne, saafremt der er Tale om en vidtgaende Dissociation af de paagældende Forbindelser, idet Opløselighedsforøgelsen, hvis de dannede Forbindelser — som antydet i Foredraget — er meget stabile, maa være støkiometrisk ækvivalent med Alkoholtilsætningen, hvis Reaktion overhovedet finder Sted under Forsøgsbetingelserne. Alkoholvirkningen kunde meget vel tydes som en simpel Mediumseffekt, der i sin Form maa være identisk med den af Massevirkningsloven for den simpleste Reaktionsmulighed krævede Virkning.

Professor *O. Aschan*: Med anledning av den analogi mag. *Englunds* arsenikföreningar visa med *Böesekens* borsyrestrar av orto-glykoler, vore det av intresse att få ytrönt huruvida de förstnämndas allmänna förhållande, likasom det i *Böesekens* föreningar, kunde giva några hållpunkter beträffande den åter för närvarande diskuterade frågan om den enkla cyklohexanringens plana konfiguration. *Böeseken* anser sina resultat tala för sistnämnda uppfattning.

Foredragsholderen: I isättiklösningen utbildas en jämvikt, enär estrarna hydrolyseras. (*J. ph. Ch.* [2] 120. 179. 1928). På grund härav uppgår löslighetsökningen aldrig till det støkiometriskt beräknade värdet. (Vattenhaltens inverkan på syrans egenlöslighet är särskilt undersökt. *J. ph. Ch.* [2] 122. 121. 1929. Den är mindre än glykolernas inverkan) — Ur isättiklösning ha pyrokatekin- och piankonföreningarna erhållits kristalliserade.

Cyklopentan- och cyklohexandiolernas förhållande är närmast i överensstämmelse med de åsikter, som utbildats av *Sachse*, *Mohr* och *Derx* om de hydrerade kolringarnas konfigu-

ration. Undersökningen av ev. optisk aktivitet hos vissa diglykolestrar har ej givit positiva resultat.

De av As_2O_3 framställda föreningarna kunna titreras med jod och innehålla sålunda valenskemiskt 3-värdig arsenik, som troligen här är koordinativt 4-värdig.

Professor *Jakob Eriksson*, Stockholm:

Inträngandet av Stockrosrostsvampen (*Puccinia Malvacearum*) inuti stockrosbladet.

Uti ett förut utgifvet arbete, med titel »Der Malvenrost (*Puccinia Malvacearum* Mont.), seine Verbreitung, Natur und Entwicklungsgeschichte« (1911), har jag beskrifvit och afbildat förloppet vid denna svamparts inträngande förmedels groddslangar från sporidier inuti epidermiscellerna under de 3 första dagarna efter verkställd inokulation. Jag vill nu fullfölja detta inträngande under de därpå närmast följande dagarne, t. o. m. den 6:te.

De teckningar jag här kommer att förevisa af svampens fortväxt inuti det infekterade stockrosbladet, äro utförda efter samma inokulationsserier som de förut (1911) framlagda. Jag har emellertid ej tidigare velat frambära dem inför offentligheten, då jag länge varit tveksam om den rätta tolkningen af desamma.

Först efter utforskandet af vissa andra svamparters sätt att utveckla sig inuti sina respektive värdplantor — särskildt hos de båda bladmögelarterna *Phytophthora infestans* (1916) och *Peronospora Spinaciae* (1918) — hafva mina tvifvelsmål i nämnda hänseende blifvit så häfda, att jag finner tiden vara inne för ett offentliggörande.

Då spenatmögelsvampen — för att taga den såsom exempel — skall öfvergå från plasma- till myceliestadium, så sker det på följande sätt. Den på vissa ställen i den plasmafyllda cellen, särskildt ofta mot ena långändan, tätare hopade plasmamassan banar sig genom oupptäckbara kanaler, sannolikt plasmodesmerna, ut i det intill belägna mellancellsrummet i form af en mot spetsen vidgad plasmalang. Om nu från en å motsatta sidan af mellancellsrummet befintlig cell en liknande

plasma-slang utväxer, så mötas de båda slangarne och smälta samman till en gemensam plasmakropp, som växer vidare och grenar sig, stundom utfyllande hela mellancellsrummet, och till sist utformar sig till ett intercellulärt mycelium.

På snarlikt sätt fortgår hos stockrosrostsvampen den från sporidier uppkomna plasma-slangens vidare utveckning under 4:de till 6:te dagarna efter verkställd inokulation. Den från epidermiscellen i pallsadcellen inträngda plasma-slangen, förstärkt med näring ur pallsadcellens eget plasmainnehåll och cellkärna, söker sig ur cellen ut i det intill liggande mellancellsrummet och sammansmälter där med eventuellt från andra pallsadceller utträngda slangbildningar till en gemensam plasmakropp, som växer vidare, grenar sig och utformas till intercellulära mycelietråder. På 9:de till 10:de dagen finner man ett verkligt intercellulärt mycelium och på 12:te till 14:de dagen frambyta *Puccinia*-vårtor å bladets yta.

Redan uti den i epidermicellen inträngda sporslangen, men ännu mer uti denna slang's fortsättning under vandrigen genom innanför belägna väfnader, iakttagas man omväxlande ämnesfyllda och ämnestomma partier, bildande liksom led uti tråden, jämte cellkärnliknande bildningar i de fyllda leden. Dessa senare bildningar har jag betecknat såsom »*nucleole*«, och detta efter att hafva lärt känna deras natur och uppkomst hos sädesrostsvamparna, sådana de hos dem sig gestalta, Nucleolerna iakttagas hos de nämnda svamparna först uti mykoplasmas mognadsstadium, då i och med upphörandet af den förut mellan värdcellens och svampens plasmakroppar rådande symbiosen värdcellens kärna (*nucleus*) sönderfaller, med undantag af den centrala kärnkroppen (*nucleolus*), hvilken nu träder fritt fram uti det omgifvande cellplasmata och, sannolikt förstärkt genom näringsupptagande från detta plasma, vidgar sig och utsänder till närmast intill liggande mellancellsrum en plasma-slang, begynnelsen till ett intercellulärt mycelium.

En från denna uppfattning afvikande mening har visserligen gjorts gällande af vissa franska forskare (*Beauverie*, *Guillemond* m. fl.), som velat räkna dem till de mycket omstridda s. k. metachromatiska kropparna (»*corpuscules metachromatiques*«), hvilka man tid efter annan iakttagit hos en mängd lägre, på gränsen mellan djur- och växtriket stående

organismer, och hvilka man velat fatta såsom för framtida behof aflagrade reservämnen (»substances de reserve«). Jag har uti mitt år 1921 utgifna omfattande verk »Das Leben des Malvenrostpilzes in und auf der Nährpflanze« punkt för punkt tillbakavisat denna tolkning såsom ohållbar.

Hurusomhållst fullt identiska med de fanerogama cellernas kärnor äro icke dessa nucleoler. Någon karyokines-bildning har mig veterligen ej hos dem iakttagits, utan sker förökningen genom tuklyfning. Oftast är den starkt färgade kärnkroppen omgifven af en ljus ring, uti hvilken jag vid mycket stark förstoring (2250 ggr) kunnat urskilja fina radiala linier.

Härmed alltså klarstaldt svampens inträngande såsom plasmaslang t. o. m. den 6:te dagen! Hvad därefter följer, intill de nya *Puccinia*-vårtorna irambryta, återstår att utforska. Jag äger visserligen talrika inbäddningar och preparat äfven från senare dagar, men har ej hunnit vederbörligen genomforska dem.

Professor *Jakob Eriksson*, Stockholm:

Huru fortlevver *Ribes*-arternas svartrost (*Puccinia Ribis*)?

Understundom uppträder å flera arter af slägtet *Ribes*, företrädesvis å *Ribes rubrum*, mera sällan å *R. nigrum*, *R. Grossularia*, *R. alpinum* och *R. petraeum*, en mycket förstörande rostsvampart, som till åtskillnad från andra å *Ribes*-arter förekommande rostsvampformer skulle kunna betecknas såsom *Ribes*-arternas svartrost. Bladen äro å öfvre sidan betäckta af talrika, strödda, svarta, fläckvis grupperade sporsamlingar, hvarje grupp omgifven af en ljus, nästan hvit ring. Äfven bären förete liknande sporgrupper.

Första gången denna rostart i lefvande tillstånd kom inför mina blickar, var sommaren 1896, då material af densamma blev mig tillsändt för undersökning och bestämning från Bubbetorps gård i Blekinge, ej långt från Karlskrona. De sjuka buskarne, ett fyrtiotal till antalet, växte för sig i en särskild afdelning av trädgården. De hade vuxit på platsen i 19 år och voro uppdragna från förut å platsen växande buskar. För 10 år sedan hade emellertid andra buskar, erhållna från Göteborg, i trädgården inplanterats.

För att vinna närmare kunskap om den ifrågavarande svampens natur och öfvervintring, inlades den 13 oktober samma år (1896) rostbärande blad uti en trälåda, täckt med ståltrådsnät, till öfvervintring ute i det fria å Landtbruksakademien's Experimentalfält. Vid intagningen af de öfvervintrade bladen den 17 april året därpå (1897) befunnos de å dem befintliga sporerne allmänt grobara. Efter 1—2 dagar hade från hvardera sporcellen utvuxit en lång groddslang, som efter ytterligare 1 dag nått en längd 8—10 gånger sporens egen längd, med från spetsen afsnörda konidier. Endast en gång, och detta sent på sommaren, den 11 juli, iaktogs promyceliebildning med sporidieafsnöring. Den 20 och den 30 maj verkställdes inokulationer med grobara sporsamlingar, båda gångerna å *Ribes rubrum* i tvänne serier samt å *R. nigrum* i en serie. Samtliga inokulationer gáfvo å *R. rubrum* positiva utslag, medan inga utslag alls framkommo å *R. nigrum*. Man kan däraf sluta, att äfven hos denna svampart förekommer specialisering.

Nya liknandesjukdomsfall, äfvenledes å *Ribes rubrum*, kommo till min kännedom några år senare, år 1903 och år 1907, båda gångerna från egendomen Grimsby i Småland.

För att, om möjligt, komma denna märkliga sjukdomsalstrares natur och fortbestånd närmare på spåren, fortsattes arbetena med densamma båda de sistnämnda åren.

År 1903 fixerades, inbäddades och färgades, enligt metoder som pläga användas i och för cytologisk undersökning, för jämförande granskningar motsvarande växtdelar från sjuk och från frisk planta. Därvid valde jag dels bladskaffbitar till starkt rostiga blad och till friska blad, dels vinterknoppar ur bladveckan till bådadera slagen af blad.

Svampfyndet af år 1907 utnyttjades för fortsatt undersökning på det sätt, att en ganska stor sjuk vinbärsbuske, hel och hållen med jordklimp, uppgräfdes i trädgården vid Grimsby, där den växte, samt väl emballerad försändes till Experimentalfältet och där planterades uti Botaniska Afdelningens försöksträdgård. Omplanteringen lyckades. Busken tog fäste och öfverlefde bra vintern 1907—1908. På våren 1908 sköto ut blad och skott, om dessa också, såsom alltid pläger ske med stora buskar och träd som omplanteras, ej nådde fullt normal utveckling. Men det var icke blott buskens egna organ, som

visade sig så tillbakasatta. Enahanda var förhållandet med parasiten å densamma, hvilken ingen gång under detta år var att upptäcka, trots ingalunda någon brist på spormaterial å de nedfallna bladen i buskens omedelbara omgifning kunde förklara uteblivandet.

Busken öfverlefde emellertid äfven vintern 1908—1909. Den hade under föregående sommar så vunnit i styrka, att blad- och skottbildningen påföljande vår visade sig mera normal. Fram på sommaren gjordes nu den öfverraskande upptäckten, att från stammen nedtill vid själfva jordytan utvecklats ett kort skott med fullt normala blad och rikligt, svart rostutslag å öfversidan af samtliga blad, och detta oaktat tydligen inga från år 1907 fortfarande grobara och infektionsdugliga sporer kunde sökas såsom källa till sjukdomsutbrottet och sjukdomen ej förekom på något annat ställe uti Experimentalfältets vinbärssortiment.

För att möjligen vinna någon klarhet uti denna punkt, beslöt jag att underkasta de från inbäddningarna år 1903 framställda preparaten af växtdelar dels från sjuk dels från frisk buske noggrann mikroskopisk undersökning. Denna undersökning vardt ej utan resultat. Vid granskning af hundratals snitt från talrika inbäddade bladskaftpartier, har jag tyckt mig finna en olikhet mellan bladskaften till sjuka (sjuk buske) och till friska (frisk buske) blad därutinnan, att hos de sjuka förekommer uti vissa af barkväfnadens celler ett starkt, grumligt innehåll, hvilket alldeles saknas i motsvarande väfnad af de friska.

Dessa starkt grumliga celler synas på ett längdsnitt genom det sjuka bladskaftet vanligen flera, 2—3 eller ännu flera tillsammans, antingen i längd efter hvarandra eller ock bredvid hvarandra. Ofta ser man det grumliga innehållet starkast hopadt mot ena ändan af cellen. Grumlet är där så starkt, att dess finare struktur äfven vid användande af mycket stark förstoring svårligen låter sig till fyllest genomskåda. Vid största användbara förstoring har jag dock kunnat skönja i densamma antydningar till korn- och stafbildningar, erinrande om dem jag tidigare urskiljt uti de mykoplasmaförande cellerna hos en sjuk spenatplanta, då svampen är i begrepp att öfvergå i nucleolarstadiet. Mycket ofta finner man de grummelfyllda cellerna, på grund av inverkan från inbäddningsvätskorna, plasmolyserade.

Liknande grummelanhopningar finner man för öfrigt också uti åtskilliga af de långdragna celler, som höra kärlnippet till, dock ej i själfva kärlen.

Uti motsvarande väfnadspartier från friska bladskaft förekomma inga liknande grummelanhopningar, utan på sin höjd en svag antydning till något rikligare plasmainnehåll i vissa celler eller cellgrupper än i andra, och har detta plasmainnehåll en helt annan struktur än det förut beskrifna grumlet i de sjuka bladskäften. Utan större svårighet kan man där urskilja ett likformigt i cellen utbreddt, glest nätverk af plasmaband.

Jag kan ej frigöra mig från den tanken, att uti de sålunda iakttagna grummelfyllda cellerna i bladskäften af starkt svartrostiga Ribesblad gömmer sig ett plasmastadium af svampen, hvilket bidrager att vidmakthålla svampens fortbestånd från ett år till ett annat.

Huruvida någon byggnadsolikhet mellan bladvecksknopparna från sjuk och från frisk planta finnes, därom kan jag för närvarande intet säga, då jag ännu ej medhunnit att underkasta de år 1903 inlagda preparaten af dylika någon uttömmande granskning.

Dr. med. *Torben Geill*, København:

Om forbindelser mellem salte af de tunge metaller og rene serumproteiner.

(Fra universitetsinstituttet for medicinsk kolloidkemi, Wien.)

[Chef: Prof. dr. med. *W. Pauli*.]

Forbindelser mellem salte af de tunge metaller og protein-stoffer, især serumproteinerne, er af stor interesse ikke blot fra et rent kemisk, men ogsaa fra et biologisk-medicinsk standpunkt.

Der foreligger forholdsvis faa undersøgelser over dette emne. Tilmed er størsteparten af disse udført med protein-stoffer, forurenede med elektrolyter, saaledes at den virkelige karakter af de ovennævnte forbindelser har været tilsløret. Imidlertid har indførelsen af elektrodialysen givet os et middel i hænde til at vinde protein-stofferne i fuldstændig ren form. Heringennem frembyder der sig den mulighed at underkaste forbindelserne mellem de tunge metalleres salte og protein-stofferne et

mere indgaaende studium. Specielt stiller der sig spørgsmaalet, om serumalbumin og serumglobulin i deres forhold overfor saltene af de tunge metaller udviser saadanne forskelligheder, at disse kan benyttes til nærmere karakterisering af de to nævnte proteinstoffer.

Som udgangsmateriale ved de i det følgende refererede undersøgelser tjente hesteserum, hvis proteinstoffer fraktioneredes i albumin og globulin ved hjælp af ammoniumsulfat (halvmætning). De saaledes isolerede fraktioner befriedes for salt, først ved dialyse i foldede pergamentfiltre, derefter ved elektrolyse. Den rensede albuminopløsning havde et tørstofindhold af 3,42 pCt. og en specifik ledningsevne lig $8,0 \times 10^{-6}$ rec. Ohm; for globulinopløsningen¹⁾ var de tilsvarende tal henholdsvis 5,01 pCt. og $1,02 \times 10^{-5}$ rec. Ohm.

1) I det væsentlige pseudoglobulin, da euglobinet for størstedelen udfældes og denatureres under dialysebehandlingen.

Saltkoncentration

		5×10^{-1}	4×10^{-1}	3×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^{-1}	5×10^{-2}	4×10^{-2}
CuSO ₄	Alb. *)	÷	÷	+	+++	++++	++++	++++
	Glob.	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷
CuCl ₂	Alb.	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷
	Glob.	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷
HgCl ₂	Alb.						÷	
	Glob.						÷	
AgNO ₃	Alb.	++++	++++	++++	++++	+++	÷	÷
	Glob.	++++	++++	++++	++++	+++	++	+

*) Proteinkonc. : 0.5 %.

((+)) = Spor af Uklarhed.

Ved hjælp af de nævnte proteinstofopløsninger og følgende salte CuSO_4 , CuCl_2 , HgCl_2 og AgNO_3 foretoges der nu fældningsforsøg i smaa reagensglas af jenaglas. Tabellen viser fældningsresultaterne (skønsmæssig vurderet) under variation af saltkoncentrationen. Proteinkoncentrationen beløb sig i dette tilfælde til 0,5 pCt.

Saaledes som det er blevet godtgjort gennem tidligere undersøgelser, viser proteinstofferne en tendens til fældning i to zoner, nemlig dels ved lav saltkoncentration (omkring 10^{-4} n.), dels ved høj saltkoncentration (omkring 10^{-1} n.). Fældningens forløb ses dog at være afhængig af proteinets natur (albumin eller globulin) og saltets art. Saaledes indtræder den samtidige fældning ved lav og ved høj saltkoncentration kun i kombinationerne albumin + CuSO_4 og globulin + AgNO_3 . Albumin + AgNO_3 giver kun fældning ved høj saltkoncentration, medens der i de øvrige 5 rækker kun finder en fældning sted ved den lave saltkoncentration.

i Normalitet.

3×10^{-2}	2×10^{-2}	1×10^{-2}	5×10^{-3}	4×10^{-3}	3×10^{-3}	2×10^{-3}	1×10^{-3}	5×10^{-4}	4×10^{-4}	3×10^{-4}	2×10^{-4}	1×10^{-4}	5×10^{-5}	4×10^{-5} til 5×10^{-9}
+	(+)	÷	÷	÷	÷	÷	((+))	+	+	+	(+)	(+)	÷	÷
÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	((+))	((+))	(+)	÷	÷
÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	((+))	(+)	(+)	(+)	(+)	((+))	÷
÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	((+))	((+))	((+))	((+))	÷
			÷	÷	÷	÷	((+))	((+))	((+))	(+)	((+))	((+))	÷	÷
			÷	÷	÷	÷	÷	((+))	+	(+)	(+)	((+))	÷	÷
÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷
(+)	÷	÷	÷	÷	÷	÷	((+))	(+)	+	++	+++	+++	((+))	÷

(+) = let uklar.

Særlige undersøgelser foretoges der med blandingerne albumin + CuSO_4 og albumin resp. globulin + AgNO_3

Albumin + CuSO_4 .

Til belysning af de dannede albumin-saltkomplexers elektriske forhold foretoges der overføringsforsøg paa forskellige steder i fældningsrækken, nemlig 1) i det fældningsfrie interval (ved saltconc. 1×10^{-2} n.), 2) i fældningszonen ved høj saltconc. (5×10^{-2} n.). Fældningen var kun partiel, hvorfor det albuminholdige filtrat lod sig benytte til et saadant overføringsforsøg og 3) ved konc. 4×10^{-1} n., hvor fældning atter udebliver. I alle tre tilfælde fandtes albuminet at vandre katodisk.

For yderligere at belyse fældningens karakter ved høj saltconc. holdtes i en række fældningsblandinger CuSO_4 -conc. konstant ved 1×10^{-2} n. (øverste grænse af det fældningsfrie interval); herefter tilsattes MgSO_4 , resp. Na_2SO_4 i saadanne mængder, at den totale sulfatconc. opnaaede de samme værdier som i den oprindelige fældningsrække. Det viste sig da, at fældningen i begge tilfælde var betydelig stærkere, end hvor CuSO_4 alene anvendtes. Der er saaledes næppe tvivl om, at det er sulfationen, som giver fældning ved høj saltkoncentration.

Albumin + AgNO_3 .

AgNO_3 fældede kun albuminet ved høj saltconc., nemlig fra 1×10^{-1} n. opad til $> 5 \times 10^{-1}$ n. Fældningen naaede maximum ved $2-3 \times 10^{-1}$ n., var da total og aftog derfra til begge sider. I det fældningsfrie omraade udførtes der overføringsforsøg ved forskellige saltconc. for herigennem at bestemme albuminets elektriske karakter. Ved 2×10^{-4} n. var albuminet elektronegativt, ved 1×10^{-3} n. var størstedelen elektronegativ og kun en ringe del elektropositiv; endelig var ved konc. 4×10^{-2} n. alt albuminet elektropositivt.

Globulin + AgNO_3 .

Foruden fældningen ved høj saltconc., som i hovedsagen var overensstemmende med fældningen albumin + AgNO_3 , gav globulinet tydelig fældning i intervallet 5×10^{-5} n.— 1×10^{-4} n. Udfnugningsmaximum laa ved ca. 2×10^{-4} n., hvor globulinet dog kun udfældedes partielt. I filtratet ved $1 \times$

10^{-3} n. udførtes et overføringsforsøg, der viste, at globulinet var elektropositivt ladet.

For at besvare spørgsmaalet, om de af serumproteinerne med salte af de tunge metaller dannede præcipitater er reversible eller ej, udførtes der forsøg i rækkerne albumin + AgNO_3 og globulin + AgNO_3 . I dette øjemed fremstilledes først de respektive fældningsblandinger, hvorefter der (straks eller 24 timer senere) tilsattes en med saltopløsningen ækvivalent mængde KCl eller HCl . Forsøgene viste, at fældningerne ved lav AgNO_3 -konc. var reversible, ved høj saltkoncentration derimod irreversible.

Fil. kand. *Stina Gripenberg*, Helsingfors:

The Method of Denigès for the analysis of phosphates. A spectrophotometric investigation.

At a special meeting of the Conseil permanent pour l'exploration de la mer, held in Copenhagen in 1928, a method was agreed upon which was hereafter to be used for the estimation of the phosphate content of sea-water. This was the method of *Denigès*¹⁾, modified by *Florentin*²⁾ for the analysis of fresh-water and first used by *Atkins*³⁾ for sea-water.

The principle of the method is as follows: If a small quantity of stannous chloride is added to an acid ammonium molybdate solution, containing traces of P_2O_5 , a blue colour will develop, more or less intense according to the amount of phosphate present. The presence of the acid prevents the stannous chloride from producing a blue with molybdate alone. *Denigès* used 10 c. c. of the liquid to be tested to which were added 4 drops of a 5 per cent ammonium molybdate solution — made up with equal parts of water and concentrated sulphuric acid — and 2—4 drops of a 1 per cent stannous chloride solution. The colour will develop within 5 to 10 minutes and keep constant for about 20 minutes. According to *Denigès* this method will give accurate results for solutions containing from 0.05—10 mgrm. of P_2O_5 per litre. *Florentin* found a 2.5 per cent molybdate solution containing 37.5 per cent (by volume) H_2SO_4 more useful for fresh-water analysis.

Atkins adopted the reagent of *Florentin*, using 2 c. c. for 100 c. c. of sea-water to be tested. He thus obtained results which in most cases were accurate to ± 0.001 mgrm. per litre.

As for the composition of the blue compound very little is as yet known. It is generally assumed that on addition of molybdate the complex phosphomolybdic acid $H_3PO_4 \cdot 12 MoO_3$ will be formed. The stannous chloride will then to some extent reduce this acid. However, the blue compound is not, according to *Denigès*, identical with the compound generally called »molybdenum blue«, Mo_3O_8 , which is the first characteristic product of the reduction of any molybdate, and which is considered to contain one six-valent and two pentavalent molybdenum atoms.

Methods similar to the above outlined are in current use amongst biologists. They differ from that of *Denigès* chiefly by using other, mostly organic, reducing agents and by varying, between wide limits, the concentration of the acid — using even alkaline solutions — and the molybdate in the final solution to be tested. The method has also been used for estimating the phosphate content of soil extracts, so by *Yamamoto*⁴⁾, *Arrhenius*⁵⁾ and quite recently by two Russian investigators, *Maljugin* and *Chrenowa*⁶⁾ *). Considerable work has been laid down by these and biological workers for determining the amount of molybdate, acid and reducing agent to be used in each case, but there seems to have been lacking until now an investigation giving a general survey of the question.

The investigation described below was undertaken with a view of ascertaining if the reagents, as used by *Atkins*, were suitable for the analysis of the total phosphate content of sea-bottom samples. For this purpose, solutions containing varying amounts of phosphates were treated with varying amounts of stannous chloride, sulfuric acid and ammonium molybdate and the blue tints produced, were examined with a *Koenig-Martens* spectrophotometer, which omitted the use of

*) *Maljugin* and *Chrenova* arrive at partly the same results as the author. However when this investigation was carried through their work was not yet published.

a standard phosphate solution for comparison. The absorption spectra of the blue solutions had previously been determined by *Buch*?) who found that the absorption slowly rises from the blue end of the spectrum to the red, the maximum not even being reached within visible wave-lengths. For all experiments the wave-length $\lambda = 662$ was chosen, lying just inside the visible part of the red. As reducing agent only stannous chloride, dissolved in hydrochloric acid, was used. Solutions of stannous chloride are not very stable, the stannous ions being oxidised to stannic ions by the oxygen contained in the hydrochloric acid and also by oxygen taken up from the air. However, it was found by carefully analyzing stannous chloride solutions after a certain lapse of time, that a solution, freshly prepared every day and containing for 100 c. c. of solution about 20 mgrm more of the salt than the desired amount, was perfectly satisfying. Generally 220 mgrm. of crystallized salt were made up to 100 c. c., so much hydrochloric acid being added that the acidity equalled that of the phosphate-molybdate solution to be tested.

At first the effect of different amounts of stannous chloride was studied in 100 c. c. of phosphate solutions to which had been added 2 c. c. of the molybdate reagent, as used by *Atkins*. Such solutions will contain 50 mgrm. of ammonium molybdate and their acidity will be 0.29-normal. It was found that, if to solutions containing, say, 0.1 mgrm. of P_2O_5 per 100 c. c. (1 mgrm. per litre) increasing amounts of stannous chloride were added, the absorption first rose proportionally, then it suddenly became constant and remained so till about 3 or 4 mgrm. had been added, rising again slowly for still higher amounts. The quantity of stannous chloride — somewhat less than 1 mgrm — just sufficient to produce the constant absorption value was found to equal very nearly 6 equivalents of stannous chloride to one of P_2O_5 . in this case 0.96 mgrm. The same was found to hold good for smaller quantities of phosphates, the constant values reached also being proportional to the value for 0.1 mgrm. of P_2O_5 . But for higher amounts of phosphate this was no more the case. It is true that even for 0.15 and 0.20 mgrm. constant values, equal to the expected, were reached, but only for much higher $SnCl_2$ -amounts (2.0

and 3.5 mgrm. instead of approximately 1.5 and 2.0 mgrm.). This seems to imply that the forming of the blue compound in these latter cases will happen through a different reaction and that the reagent of Atkins cannot be used safely for phosphate contents higher than 1 mgrm. per litre.

Greater amounts of acid in the final solution were also tried. As was to be expected the absorption values in these cases were yet more dependent on the amounts of stannous chloride used. Proportionality was observed only for quite low phosphate contents.

The effect of the stannous chloride being known, the influence of varying amounts of molybdate in connection with a number of different acidities, was studied on phosphate-solutions containing 0.025 and 0.2 mgrm. of P_2O_5 per 100 c. c. The possibility of varying the molybdate content is limited by the fact that molybdate alone will give a blue with stannous chloride if added in quantities exceeding a certain amount, characteristic of the acidity at hand. The lowest molybdate amounts giving a visible reaction with stannous chloride were determined colorimetrically for a number of different acidities. The results were the following:

Acidity	mgrm molybdate per 100 c. c.	Acidity	mgrm molybdate per 100 c. c.
0.10 normal	40	0.40 normal	200
0.20	75	0.60	350
0.30	125	0.90	600

Thus only values lower than these can be used in phosphate-analysis. To make the tests strictly comparable 2 mgrm. of $SnCl_2$ were always used in the case of 0.025 mgrm of P_2O_5 and 5 mgrm. for 0.2 mgrm. of P_2O_5 . The results of the experiments were the following: If the absorption values as ordinates are checked against the molybdate amounts as abscissae and curves are drawn through points corresponding to the same acidity, a number of curves similar in character will be obtained. As a whole the absorption rises with the molybdate content, but the outstanding feature of the curves is still the fact, that every curve has a turning point which,

in the case of 0.025 mgrm. of P_2O_5 , for acidities higher than about 0.25-normal, develops into practically horizontal parts, more and more wide as the acidity increases. The fact that these turning points or horizontal parts lie at approximately the same absorption values, somewhat higher for low acidities, — the absorption coefficient ϵ varying from about 0.090 for 0.29-normal-solutions to 0.080, for 0.87-normal — seems to imply that the molybdate amounts of the turning points are of a special importance in connection with the corresponding acidities. This assumption is supported by the fact that, for the same acidity, there is a good proportionality between the turning point values for 0.025 and 0.20 mgrm. of P_2O_5 . In the case of the 0.29-normal solution as used by Atkins, the turning point was found to lie at about 90 mgrm. of molybdate. Atkins only uses 50 mgrm. and this is the reason why proportionality between absorption value, stannous chloride and phosphate content could not, in this case, be followed to higher amounts, than 1 mgrm. of P_2O_5 per litre. If, however, the molybdate content in the solution to be tested is raised to 90 mgrm. the expected absorption value for 2 mgrm. per litre of P_2O_5 will be reached already when about 1.9 mgrm. of $SnCl_2$ are added, that is, — as was the case for 1 mgrm. per litre —, when 6 aequivalents of $SnCl_2$ are used. This fact gives support to the presumed importance of the turning point.

The result of the investigation can thus be summarized as follows: A certain acidity in the final solution — which may vary within wide limits — will require a certain corresponding molybdate amount. When this amount is used, exactly 6 aequivalents of stannous chloride to one of P_2O_5 will be needed for producing the proper blue tint of the solution. This means that six of the twelve molybdenum atoms in the phosphomolybdic acid, $H_3PO_4 \cdot 12 MoO_3$ will be reduced by the stannous chloride.

Bibliography.

- 1) *Denigès*, C. R. de la Soc. de Biol. 1, 875. (1921); C. R. de l'Acad. des Sces 171, 802 (1920).
- 2) *Florentin*, Ann. Chim. anal. et Chim. appl. 3. 295 (1921).
- 3) *Atkins*, Journ. of the Marine Biol. Assoc. 13, 144. (1923).
- 4) *Yamamoto*, Chemical Abstracts 16, 3155. (1922).

- 5) *Arrhenius*, Korte Mededeelingen van het Proefstation voor de Java-Suikerindustrie no 93. (1927).
6) *Maljugin* and *Chrenova*, Bot. Centralbl. N. F. 14, 253 (1929).
7) *Buch*, Cons. perm. intern. pour l'Exploration de la mer, Rapports et Procès-verbaux vol. LIII, 36, 1929.

E. A. Guggenheim, København:

A modification of the theory of the specific interaction of ions.

(Dette Foredrag blev afmeldt, men nærværende Referat forelaa trykt ved Mødets Aabning.)

It is now nearly eight years since the theory of the specific interaction of ions was first put forward by *Brønsted*¹⁾ together with an abundance of experimental results confirming the deductions from the theory. Two years later the closely related theory of the linear variation of the activity peculiarities was also advanced by *Brønsted*²⁾. So far as mixtures of electrolytes with a common ion are concerned this theory has been confirmed with a high degree of accuracy by *Güntelberg*³⁾ who also gave an extremely clear discussion of the exact relationship between the two theories. He showed that for mixtures of salts with a common ion they are in complete agreement, but that for more general solutions the original form of the theory of the linear variation must be modified. For all details the reader is referred to the three above mentioned papers. It is my object to show that all deductions from these theories capable of experimental verification can be deduced from assumptions with a clearer physical meaning than those made by the originator of the theory. I shall also avoid any reference to the activity coefficient of an individual ion, a conception which I believe to have no physical significance⁴⁾.

I shall for the present confine myself to uni-univalent salts. To describe the specific thermodynamic properties of any salt

1) *Brønsted*: Kgl. Danske Vid. Selsk., Mat.-fys. Med. IV 4 1921. *Brønsted*: J. A. C. S. 44 877 1922.

2) *Brønsted*: J. A. C. S. 45 2898 1923.

3) *Güntelberg*: Z. Ph. Ch. 123 199 1926.

4) *Guggenheim*: J. Ph. Ch. 33 1929.

solution it is convenient to compare it with a solution of the same concentration of a standard salt. As standard we might choose an imaginary salt whose ions obey some definite law of force, or one whose ions are undeformable perfectly elastic spheres of a certain size, or one with ions such that the activity coefficient of the salt is given accurately by the formula of *Debye and Hückel*⁵⁾ with a standard value for the so-called »atomic diameter«, or else one might choose some particular real salt. The actual standard chosen is immaterial provided the interionic forces of actual salts only differ from those of the standard salt for small interionic distances. The interionic energy $W_{\alpha\beta}$ of a pair of ions α and β can then be split into the sum of two parts

$$W_{\alpha\beta} = W^0 + W'_{\alpha\beta} \quad (1)$$

where W^0 is the corresponding energy for the standard ions and $W'_{\alpha\beta}$ measures the specific deviations of the given ion-pair from the corresponding standard ion-pair. Of course $W_{\alpha\beta}$, W^0 and $W'_{\alpha\beta}$ are all functions of the relative configurations of the two ions. W^0 for all except small distances is practically the Coulomb energy, inversely proportional to the distance; it is positive or negative according as the two ions considered are of the same or opposite sign. $W'_{\alpha\beta}$ on the other hand is for all except small distances practically zero and this is the more true the better the choice of the standard salt. I shall now assume as an approximation that the contributions of W^0 and of $W'_{\alpha\beta}$ to the free energy are additive; this approximation will be the more correct the smaller the contribution of $W'_{\alpha\beta}$. The contribution F_{in} of the interionic energy to the free-energy F can then be split into the sum of two parts

$$F_{in} = F^0_{in} + F'_{in} \quad (2)$$

where F^0_{in} is the corresponding contribution in the standard solution and F'_{in} is the contribution due to the specific interionic energy $W'_{\alpha\beta}$. But $W'_{\alpha\beta}$ is typical of the energy due to »short range« forces, in fact »very short« if the

⁵⁾ *Debye and Hückel*: Ph. Z. 21 185 1923.

standard is well chosen. Hence the contribution of $W'_{\alpha\beta}$ to the free energy per unit volume of the solution is proportional to the product of the concentrations of α and β .⁶⁾ In fact F'_{in} is given by the formula

$$F'_{in} = \frac{1}{V} \sum_{\alpha,\beta} n_{\alpha} n_{\beta} \epsilon_{\alpha\beta} \quad (3)$$

where V is the volume of the solution, n_{α} , n_{β} are the numbers of ions of types α, β and $\epsilon_{\alpha\beta}$ is at a given temperature in a given medium a constant for a given type of ion pair $\alpha\beta$. This formula is, correct to small terms of the first order, equivalent to the *Van der Waal's* formula for imperfect gases. It is at this point that I will make the assumption that $\epsilon_{\alpha\beta} = 0$ when α, β are ions of the same sign. This represents the fundamental principle underlying *Brønsted's* theory of the specific interaction of ions, namely that owing to the repulsive forces between two ions of the same sign they will rarely approach each other sufficiently closely for their individual characteristic structures to make themselves felt. In *Brønsted's* words »ions are uniformly influenced by ions of their own sign«. We thus have

$$F'_{in} = \frac{1}{V} \sum_{k,a} n_k n_a \epsilon_{ka} \quad (4)$$

where k denotes any cation and a any anion. I have neglected interaction between ion triplets and this is certainly justifiable. At the dilutions in question the only reason that specific interaction between a cation and an anion is not negligible is that the Coulomb attraction greatly increases the occurrence of such a pair close to each other, but the attraction of such a pair for a third ion is incomparably smaller. The mean chemical potential μ_{AB} of a salt $A B$ with cation A and anion B is related to the free energy F of the whole system by the formula

$$2\mu_{AB} = \left(\frac{\partial F}{\partial n_A} \right) T, \text{ all } n \text{ except } n_A + \left(\frac{\partial F}{\partial n_A} \right) T, \text{ all } n \text{ except } n_B \quad (5)$$

⁶⁾ See for example: *Fowler*, *Statistical Mechanics*, Chapter 8 Paragraph 8·3.

Hence the mean activity coefficient⁷⁾ f_{AB} is given by

$$2RT \log_e f_{AB} = 2RT \log_e f^0 + \left(\frac{\partial F'_{in}}{\partial n_A} \right) + \left(\frac{\partial F'_{in}}{\partial n_B} \right) \quad (6)$$

where f^0 is the mean activity coefficient of the standard salt at the same total ion concentration. Substituting for F'_{in} from (4) in (6) we get

$$\log_e f_{AB} = \log_e f^0 + \sum_a \frac{n_a}{V} \frac{\epsilon_{Aa}}{2RT} + \sum_k \frac{n_k}{V} \frac{\epsilon_{kB}}{2RT} \quad (7)$$

writing $x_\alpha C$ for $\frac{n_\alpha}{V}$ where C is the total salt concentration,

$\lambda_{\alpha\beta}$ for $\frac{\epsilon_{\alpha\beta}}{2RT}$ this becomes

$$\log_e f_{AB} = \log_e f^0 + \sum_a \lambda_{Aa} x_\alpha C + \sum_k \lambda_{kB} x_B C \quad (8)$$

This equation is virtually an expression of the linear variation of the activity peculiarities and I shall show that it also gives all the results verifiable by experiment, previously deduced from the »theory of specific interaction«. At the same time the formula for the activity coefficient of a salt in a mixture is simpler than that in *Brønsted's* formulation of the theory of specific interaction.

1. For the activity coefficient $f_{AB(AB)}$ of a salt A B in a solution containing no other salts equation (8) becomes

$$\log_e f_{AB(AB)} = \log_e f^0 + 2 \lambda_{AB} C \quad (9)$$

Thus λ_{AB} is directly determinable by measuring the activity coefficient of A B at one concentration in a solution containing no other salts and comparing it with that of the standard salt at the same concentration. One such determination made for every possible salt (or ion-pair) A B is sufficient to determine all the parameters λ_{AB} and so enables one to calculate the activity coefficient of any salt in any mixture, always assuming one knows the value

⁷⁾ For definition see *Lewis and Randall, Thermodynamics 1923.*

for the standard salt at the same concentration. For example the activity coefficient $f_{AB(XY)}$ of A B present in small amount in a solution of XY is given by

$$\log_e f_{AB(XY)} = \log_e f^0 + (\lambda_{AY} + \lambda_{XB}) C \quad (10)$$

Brønsted instead of this uses the formula

$$\begin{aligned} \log_e f_{AB(XY)} &= \log_e f_{(X)} + \log_e f_{(Y)} \quad (11) \\ &+ \frac{1}{2} \log_e f_{A(Y)} + \frac{1}{2} \log_e f_{B(X)} \end{aligned}$$

Here there are not only twice as many »interaction coefficients« $f_{A(Y)}$ and $f_{Y(A)}$ as there are ion pairs AY, but there are in addition as many »salting out coefficients« $f_{(X)}$ and $f_{(Y)}$ as there are individual ions. The great reduction in the number of parameters in the new formulation is made possible by the introduction of the standard salt, with which every other salt is compared.

2. From (10) it follows that

$$f_{AB(XY)} = f_{XY(AB)} \quad (12)$$

a result obtained by *Brønsted*.

3. By applying (10) to two solute salts A B and A' B with a common anion B one obtains

$$\log_e \frac{f_{AB(XY)}}{f_{A'B(XY)}} = (\lambda_{AY} - \lambda_{A'Y}) C \quad (13)$$

Thus the ratio of the activity coefficients of A B and A' B present in small quantity in a solution of XY is independent of X. That it is also independent of B is a thermodynamic necessity. This result was previously obtained from the theory of specific interaction.

4. By applying (10) to two different solvent salts XY and X'Y with a common anion Y one gets

$$\log_e \frac{f_{AB(XY)}}{f_{AB(X'Y)}} = (\lambda_{XY} - \lambda_{X'Y}) C \quad (14)$$

Thus the ratio of the activity coefficient of A B in the

two solvent solutions is independent both of the common anion Y of the solvent salt and of the cation A of the solute salt. This is perhaps the most important consequence of the theory of specific interaction.

It need hardly be mentioned that in all arguments of this kind the role of cation and anion are interchangeable.

5. For a salt A B present in small amount in a mixture of $1 - x$ parts of XY and x parts of X'Y' of constant total salt concentration C, (8) takes the form

$$\log_e f_{AB} = \log_e f^0 + (\lambda_{AY} + \lambda_{XB}) C + (\lambda_{AY'} - \lambda_{AY} + \lambda_{X'B} - \lambda_{XB}) Cx \quad (15)$$

so that, at constant total salt concentration C, the logarithm of the activity coefficient of a salt varies linearly with the composition. This is part of *Brønsted's* principle of linear variation. In the special case where the anions B, Y and Y' are the same (15) becomes

$$\log_e f_{AB} = \log_e f^0 + (\lambda_{AB} + \lambda_{XB}) C + (\lambda_{X'B} - \lambda_{XB}) Cx \quad (16)$$

and the slope of the straight line obtained by plotting $\log_e f_{AB}$ against x is independent of the cation A.

6. The activity coefficient f_{H_2O} of the solvent water or the so called »osmotic coefficient« Φ defined by

$$\Phi - 1 = \log_e f_{H_2O} \quad (17)$$

is related thermodynamically to the activity coefficients of the various solutes as a result of the *Gibbs-Duhem* equation⁸⁾. Hence from the relations already given for the activity coefficients of dissolved salts, other relations can by purely thermodynamic reasoning be obtained between the osmotic coefficients. This has been carried out in detail by *Güntelberg*⁹⁾. The result obtained, which still holds on the present formulation, is that for solutions of a mixture in the ratio $1 - x : x$ of two salts XY and

⁸⁾ Bjerrum: Z. Ph. Ch. 104 406 1923.

⁹⁾ loc. cit.

$X'Y'$ of constant total salt concentration C the osmotic coefficient is in general not a linear, but a quadratic function of x . In the special case, however, that the two anions Y and Y' are the same the second degree term disappears and if ϕ is plotted against x a straight line is obtained with the same slope $(\lambda_{X'Y} - \lambda_{XY}) C$ as for the logarithm of the activity coefficient of any salt AY with the same anion.

I hope shortly to publish a paper giving more details of the present theory and extending it to include salts of different valence type.

Mag. Kr. *Holt Hansen*, København:

Studier over Lydlokalisering.

Professor, Dr. phil. *Gudmund Hatt*, København:

Spor af Oltidens Agerbrug i jyske Heder.

Som bekendt har der i Danmark været drevet Kornavl allerede i den yngre Stenalder. Der er fra denne Periode fremdraget Fund af Hvede og Byg. I Bronzealderen dyrkedes foruden Hvede og Byg tillige Hirse og Havre. Rugen optræder første Gang i førromersk Jernalder.

Det danske Agerbrug har saaledes en Alder af i det mindste fire Aartusinder. Denne Viden beror paa Fund af forkullede Kornrester og af Kornaftryk i Lerkar. Men foruden disse Vidnesbyrd om Oldtidsagerbruget gives der ogsaa andre — nemlig Spor af selve Oldtidsagrene.

I Betragtning af vort Landbrugs store Intensitet kan det synes mærkeligt, at saadanne Spor har holdt sig indtil vore Dage. De findes da ogsaa nu kun i Jylland, saavidt mig bekendt. *Saxo* synes at have kendt dem fra sjællandske Skove. Og *C. Olufsen* omtaler saadanne Spor i Gribskov og paa Refsnæs (1823).

Stendynger og Stenvolde, fremkomne ved Afsamling af Sten fra de Marker, der skulde dyrkes, kendes fra mange Hedestræk-

ninger og fra Addit Skov, syd for Silkeborg Langsø, hvis saakaldte »Kirkegaard« allerede 1877—78 blev studeret af *N. F. B. Sehested*. Særlig talrige er disse Rydningsbunker i øst- og midtjyske Morænebakke-Landskaber, hvor Markerne af Naturen er stærkt stenbestrøede. Tidsbestemmelsen volder Vanskeligheder. Ganske vist er der i adskillige Rydningsbunker fundet Lerkarskaar, men i Almindelighed lidet karakteristiske. Det bedste Fund er gjort ved Fogstrup i Tem Sogn, sydsydvest for Silkeborg, hvor *K. Friis Johansen* i 1920—21 har foretaget en betydningsfuld Undersøgelse. Ved Fogstrup fandtes ikke alene Rydningsbunker, men tillige lange, parallelle Stenrækker, der aabenbart har adskilt Agrene. Det fundne Skaarmateriale er her ret betydeligt og af førromersk Karakter. Jeg har i samme Egn (1927) kunnet paavise flere Forekomster af ganske lignende Stenrækker. Agrenes Bredde er 10 m eller lidt mere. Ogsaa udenfor Silkeborgegnen kendes lignende Stenrækker. Men i nogle Tilfælde maa de antages at være fra ganske sen Tid. Ikke alle Stenrækker og Rydningsbunker kan uden videre henregnes til Oldtiden.

I det hele taget vanskeliggøres Undersøgelsen af de gamle Agerbrugsspor derved, at der i Hedeegnene helt op mod Nutiden har været drevet ekstensivt Agerbrug, idet et Stykke Hede afbrændtes og pløjedes for at afgive et Par Rugafgrøder, hvorefter Marken opgaves og Lyngen atter vandrede ind. Under tiden har denne ekstensive Dyrkning været drevet ganske regelmæssigt, idet en Hedelod opdyrkedes med bestemte Tidsmellemrum, f. Eks. 20 Aar eller endog 50—60 Aar. Mange af de Dyrkningsspor, som kan paavises i Hederne, er af sen Alder; særlig gælder dette vistnok i Almindelighed, hvor der endnu kan ses tydelige Plovfurer.

Dog findes der mange Steder Agerbrugsspor af utvivlsom Oldtidskarakter, og nogle af dem tør antages at være ældre end Fogstrup-Agrene. Dette gælder om nogle af de Tilfælde, hvor Rydningsbunkerne findes uregelmæssig spredte, og hvor hverken Stenrækker eller andre Spor tyder paa en Inddeling i Agre. Jeg har i Aar set en saadan Forekomst paa Gunderup Hede, Svendstrup Sogn, syd for Mariager. Her findes Rydningsbunker af Sten ganske uregelmæssig spredt over 20—30 ha nylig afbrændt Hede; og i Kanten af en af disse Bunker fandtes Skaar af et stort, groft Lerkar af Stenalders Karakter. Ganske vist

indeholdt en anden af Rydningsbunkerne et Par Skaar af et Jernalders-Lerkar, saa det tør vel antages, at Stedet har været beboet i forskellige Perioder af Oldtiden.

En ganske anden Type af Dyrkningsspor er »Digevoldingerne«¹⁾, lave Jordvolde, der krydses under rette Vinkler og saaledes indhegner rektangulære Jordstykker. Saadanne Digevoldinger forekommer i mange Egne af Jylland og er gentagne Gange omtalt i den topografiske Litteratur. Nationalmuseets Herredsbeskrivelser indeholder adskillige Meddelelser om Digevoldinger; og jeg har kunnet paavise endnu flere Forekomster af disse Oldtidslevninger, særlig i Himmerland.

Der er fremsat forskellige Tydninger af Digevoldingerne. *Evald Tang Kristensen* har i »Vindt Mølle og dens Ejere« (1887) omtalt et System af Digevoldinger paa Vindt Møllens Mark ved Viborg og identificeret dette Sted med »Danerlyngen«, hvor Jyderne hyldede Kong. Dan. Hver af de firkantede Indhegninger skulde da have været Pladsen for et af Landets Sysler, medens Tinget holdtes. Denne Tydning er aldeles uholdbar, bl. a. af den Grund, at der findes mange Forekomster af Digevoldinger, som ikke lader sig bringe i Forbindelse med noget Tingsted.

Gaardboe og *O. Nielsen* har fremdraget en vestjysk Tradition om, at de af Digevoldinger hegnede Firkanter skulde have været Porsehaver, anvendt til Dyrkning af Pors, der brugtes i Stedet for Humle ved Ølbrygning. (Saml. jydsk Hist. og Top. 1882—83, S. 24—26). Denne folkelige Tydning er allerede omtalt af *C. Olufsen* og allerede gendreven af ham. (Vid. Sel. Afh. 1823, S. 333). *Olufsen* opfatter de saakaldte »Porsehaver« som gamle Agre, der ikke har hørt til den fælles Byjord, men været »Ornum«, d. v. s. privat Mands særskildte Ejendom, som ifølge Loven skulde være særlig indhegnet.

Det vigtigste Bidrag til Tydningen af Digevoldingerne er givet af *Sophus Müller*, der har behandlet den anselige Forekomst paa Rødlandhede i Lerup Sogn, Øster Han Herred (Aarbøger nord. Oldk. og Hist. 1912, S. 255—59). *Sophus Müller* tyder de af Digevoldingerne omsluttede Firkanter som Agre. Højningerne selv opfatter han som »Agerrener«, altsaa som de

¹⁾ Ordet Digevolding, der i Jylland bruges om gamle, sammensunkne Diger (jvf. *H. F. Feilbergs* Ordbog), anvendes her om disse Fortidslevninger p. G. a. sin neutrale Karakter.

Striber, der efterlodes mellem Dyrkningsstykkerne. Naar Agerrenerne har faaet Karakter af Højninger eller Jordkamme, da skyldes det — ifølge *Sophus Müller* — at Agrene ved langvarig Bearbejdelse med Plov og Jordrive er blevet udhulede, og Jord slæbt ud fra Agrene til Agerrenerne.

Mod denne sidste Del af *Sophus Müllers* Tydning kan der rettes nogle Indvendinger. Digevoldingerne er ret anselige; paa Rødlandhede angiver *Sophus Müller* dem til 3—4 m Bredde og henimod 1,5 m Højde i Hjørnerne. Ganske vist er Digevoldingerne særlig fremtrædende her. Flere Steder i Himmerland har jeg fundet Digevoldinger paa c. 5 m Bredde og 0,5 m Højde. Det er ret vanskeligt at forestille sig, hvorledes saadanne betydelige og regelmæssige Højninger kunde opstaa som et ikke tilsigtet Resultat af Jordens Bearbejdelse. Var de imidlertid opstaaede paa denne Maade, altsaa ved at Agerbrugsredskaberne slæbte Jord ud fra Ageren til Agerrenerne, da skulde man vente at finde Digevoldingerne størst, hvor de omslutter store Marker, mindst, hvor de indrammede Arealer er smaa. Men dette er ingenlunde Tilfældet. Det i Aarb. nord. Oldk. og Hist. 1912, S. 256, offentliggjorte Udsnit af Oldtidsagrene paa Rødlandhede har ganske usædvanlig smaa Agre; her findes endog Agre paa mindre end 10 m Længde og mindre end 2 m Bredde. Og dog er de indesluttende Digevoldinger usædvanlig høje. Der findes, mig bekendt, ikke noget andet Sted med saa smaa Felter, hverken paa Rødlandhede eller i nogen af de andre Digevolding-Forekomster, jeg har besøgt. I Almindelighed er Felterne langt større, ofte paa 0,25—0,50 ha.

Endnu en Vanskelighed ligger i det Forhold, at Oldtidsagrene ved Fogstrup — og andre lynggroede Agre af samme Type — kun har ganske lave Agerrener, aabenbart opstaaede derved, at Mellemmrummene mellem de afsamlede Sten er blevet jordfyldte. Er Digevoldingerne et simpelt Resultat af Pløjning og Harvning, saa maa Jordbehandlingen i hvert Fald have haft en ganske anden Karakter i Digevolding-Omraaderne end ved Fogstrup. Og — som jeg nedenfor skal omtale nærmere — det er lykkedes mig at datere et Digevolding-Omraade i det nordlige Himmerland til førromersk Tid, altsaa til samme Periode som Fogstrup-Agrene.

Sophus Müller lægger Vægt paa det Forhold, at nogle af de yderst liggende Agre paa Rødlandhede løber jævnt ud i en natur-

lig Skraaning uden at være afsluttede med nogen Vold. Dette behøver dog ingenlunde at tages som et Bevis mod Digevoldingernes Funktion som Hegn eller Grænser. Maaske var det mindre magtpaaliggende at afgrænse det dyrkede Land mod det endnu udyrkede, end at afmærke Agrene tydeligt og varigt mod hverandre.

Digevoldingerne maa vistnok opfattes som de stærkt sammensunkne Rester af virkelige Diger, hvis Funktion det var at skille dyrkede Agre fra hverandre. Hvorfor Oldtidens Landbrugere i visse Tilfælde har opført saa tydelige og varige Markskel, derom er det neppe muligt endnu at sige noget afgørende. Maaske var *Olufsen* inde paa det rigtige, da han opfattede disse digehegnede Jordstykker som private Mænds særskildte Ejendom. Dog har en saadan sammenhængende Gruppe af digehegnede Marker neppe tilhørt een Mand; Digerne har vel netop skullet skille mellem forskellige Ejeres Lodder.

Naar *Sophus Müller* opfatter disse mærkelige Dannelser som Oldtidslevninger, støtter han sig paa den Kendsgerning, at der altid findes Gravhøje i deres umiddelbare Nærhed. Et sikrere Bevis for deres Alder lykkedes det mig at fremdrage 1928 ved Undersøgelsen af et Digevolding-Område i Heden syd for Vindblæs Station i Himmerland. Her er et Areal paa en halv Snes ha, liggende mellem to naturlige Lavninger, dækket af disse digehegnede Firkanter. Anlægget har strakt sig videre mod Vest og Øst, men er her ødelagt ved senere Opdyrkning af Heden, som dog atter er sprungen i Lyng. I umiddelbar Tilknøytning til Digevoldingerne ligger to Gravhøje. Men, som det fremgaar af en Plan over Anlægget: Gravhøjene maa antages at have ligget der, for Digerne opførtes; thi Digerne slutter sig til Højene, medens Højene ikke er passede ind i Digeanlægget. Derimod fandt jeg i et Hjørne mellem to sammenstødende Digevoldinger en lav rund Højning, der ved Udgravning viste sig at indeholde en Brandpletgrav fra førromersk Tid. Denne Grav, klemmt ind i et Hjørne af en Ager, er aabenbart anlagt paa en Tid, da Digerne var i Funktion; den er saa at sige indpasset i Digesystemet. En Bekræftelse fik dette Resultat ved Fundet af ældre Jernalders Lerkarskaar i nogle Digevoldinger, der hører til et meget udstrakt System paa Heden nord for Brusgaard i Gundersted Sogn, øst for Vindblæs.

Endnu bør nævnes, at en Del af de smalle, højryggede Agre, der findes i nogle jyske Heder, er blevet henført til Oldtiden. I Tyskland har man opfattet lignende »Højagre« som Oldtidslevninger — en Opfattelse, der dog af nyere Forskere er blevet stærkt bestridt. Muligvis skal en *Passus* hos *Saxo* forstaas saaledes, at der allerede i 12. Aarh. laa gamle, opgivne, højryggede Agre i danske Skove. Det bør dog tilføjes, at i mange Tilfælde drejer det sig om senere Tidens Dyrkning, naar der nu findes lynggroede højryggede Agre i jyske Heder.

Om Aarsagen til, at dyrkede Marker i Fortiden er blevet opgivne, er der fremsat mange Hypoteser. Den almindeligste folkelige Forklaring i Jylland gaar ud paa, at under »den sorte Død« er visse Omraader blevet mennesketomme. *Saxo* satte Fænomenet i Forbindelse med Longobardernes Udvandring. *C. Olufsen* vilde hellere søge Aarsagen i Anglernes, Sachsernes og Jydernes Udvandring til Storbritannien. Maa-ske kan dog ogsaa mindre dramatiske Aarsager have været virkende. Endnu omkring Aar 1800 har der eksisteret et ekstensivt Hedeagerbrug, et Slags Svedjebrug, ved hvilket Agrene fik Lov at hvile 50—60 Aar mellem hver kortvarig Opdyrkning (paa Randbøl Hede). Det ligger nær at formode, at det ældste Agerbrug her i Landet netop havde Karakter af Svedjebrug, og at de hurtigt udpinte Marker atter overlodes til den vilde Vegetation. Paa den anden Side maa det indrømmes, at Digevoldingerne bærer Vidne om en forholdsvis intensiv Agerbrugsform; man vilde ikke indhegne Agre, som var bestemt til hurtig Opgivelse. Muligvis har *Saxo* og *Olufsen* dog Ret i, at Udvandring kan have lagt visse Egne øde i Oldtiden.

Hos Landmænd, der indtager Hede til Opdyrkning, har jeg truffet den Overbevisning, at de Hedestrækninger, hvor Stenafsamlinger vidner om gammel Dyrkning, egner sig særlig godt for Agerbrug. Det vilde være af stor Interesse at faa de endnu eksisterende Oldtidsagre undersøgt med Hensyn til Jordbund og Flora. I mange Tilfælde viser Oldtidsagre kun en ganske ringe Grad af Podsolering. De fleste Digevoldinger er anlagt paa Kulturjord, og Aldannelse er først indtraadt, efter at Markerne var opgivne og Lyngen vandret ind.

(Et fyldigere Referat vil fremkomme i »Naturens Verden«).

Diskussion.

Professor *Rutger Sernander* redogjorde för undersöknin-gare i södra Sverige över det äldre åkerbrukets historia. För egen del hade han gjort en del studier i detta ämne med ut-gångspunkt: I vilka växtsamhällen ha våra för-fäder upptagit sina åkrar? Bland dessa växtsam-hällen märkas lövängarne Jmfr. ¹⁾ *R. Sernander*: Åkern och skogen. Jorden. Festskrift till jordbrukets dag 1924. ²⁾ *R. Sernander*: Lövängen i Bjärka-Säby bebyggelsehistoria, Stklm. 1925.

Professor *A. Oppermann*: Muligvis kan der allerede i Old-tiden have været anvendt Gødskning af Markerne, nemlig i Nærheden af Oldtidshjem, f. Eks. ved Hjøllund St. Der findes Kulgrave af forskellig Oprindelse, som ikke bør forveksles med Brandpletgrave. Ved Dyrkning opstaar Ændringer i Jord-bundens kemiske Forhold, som sikkert kan holde sig gennem uhyre lange Tidsrum. Paaførsel af Mølledams-Dynd i For-søgsplanteskolen ved Egelund bevirkede en dybtgaaende Æn-dring af Jordbundens Karakter, som holdt sig ogsaa efter, at der var tilført Jorden Kunstgødning. — Højryggede Agre fin-des ogsaa i sjællandske Skove, bl. a. i Møllevangen ved Spring-forbi.

Professor *R. Nordhagen* nævnte i tilslutning til foredraget en av dr. *Olof Arrhenius* anvendt kartografisk fremstilling av jordbundens fosforsyregehalt (som synes at være en meget »konservativ« karakter) ved hvis hjælp gamle kulturcentra kan opdages. Metoden hadde git interessante resultater for den lokale bebyggelsehistorie indenfor et bestemt omraade i Stock-holms nærhet.

Dr. phil. *Knud Jessen* gjorde opmærksom paa, at naar nogle af de yderst liggende Agre paa Rødlandhede løber ud mod en naturlig Skraaning uden at være afsluttede af nogen Vold, kan dette bero paa, at en eventuel Vold langs en saadan Skraa-ning vilde forsvinde ved Sammensynkningen.

Foredragsholderen replicerede og takkede for de under Dis-kussionen fremkomne Meddelelser. Brandpletgrave kan ikke forveksles med Kulgrave.

Cand. polyt. *G. Haugaard*, København, and Dr. *Arnold H. Johnson*
(Montana, U. S. A.):

On Fractionation of Wheat Gliadin.

Some works recently carried out, partly in Carlsberg Laboratory, partly elsewhere, have yielded results which strongly support the conception that a series of proteins formerly regarded as units, as chemical individuals, must be considered as compounds of two or more components. According to the conception originally developed by *S. P. L. Sørensen*, these compounds do not, however, occur as simple compounds but as component systems or, in a term used by *K. Linderstrøm-Lang*, as a co-precipitation-system in which the components somehow are reversibly linked together, the system thus, from an osmotic point of view, behaving like a simple substance. On the other hand, the reversibility of these linkages allow of a transposal of the components of the systems, which will be brought about by a change in the state and composition of the solutions (temperature, salt content, hydrogen-ion activity, etc.). If such a transposal of components creates possibility of the formation of a co-precipitation system, sparingly soluble or insoluble under the new conditions, such a system will of course be formed and precipitated.

As one of the works planned in Carlsberg Laboratory with an investigation of these co-precipitation systems in view, Prof. Dr. *S. P. L. Sørensen* has proposed an investigation into the possibility of a reversible fractionation of the gliadin of wheat, the protein occurring in wheat flour which is soluble in alcohol of medium strength.

In the following we shall give an account of some of the most significant results arrived at through the fractionation to which we subjected gliadin. As this protein is readily soluble in moderately strong alcohol at ordinary temperature, but capable of being completely or partially precipitated by intense cooling down of the solution, or by addition of water or strong alcohol, we had the choice of four modes of procedure in intended fractionation experiments: a) fractionated cooling down, b) fractionated precipitation with water, c) fractionated precipitation with alcohol, or d) a combination of a, b and c. Of these methods we have employed only the first mentioned.

At 0° C., for one day and night, we set aside a gliadin solution, prepared in one case by extraction from a gluten lump with 60 per cent alcohol by volume, our first fractionation experiment, in another case by dissolving in a 60 per cent alcohol by volume of a purified gliadin preparation, our second fractionation experiment, in both cases obtaining a precipitate and a decantate.

At room temperature the precipitate, consisting of a gliadin-alcohol-water phase, became completely liquid, and the gliadin could be precipitated with strong alcohol. The decantate was set aside at - 11° C, and again a precipitate and a decantate were obtained, from which precipitate and decantate the gliadin was precipitated with strong alcohol at room temperature. We made several extracts from a gluten lump, and in this manner obtained a whole series of fractions, the physical and chemical properties of which we tested, turning our attention particularly to such properties in regard to which the fractions might be expected to exhibit differences; first and foremost to the solubility. Examining the solubility of the fractions in 60 per cent alcohol by volume at 0° C, we found it varying with the amount of precipitate, until the precipitate had increased to a certain point, then the solubility was constant. This is a fact which falls well in line with the above mentioned conceptions as to the nature of proteins.

The values of this solubility, which we have called the maximal solubility, vary widely in the different fractions. In the first fractionation experiment, the maximal solubility of the fractions was at 0° C, lying between 0.7 mg and 11.5 mg gliadin-N per cc. For two of the fractions in the second fractionation we did not obtain the maximal solubility at 0° C, although in one case the solution contained 25.8 mg gliadin-N per cc. We thus succeeded in obtaining gliadin fractions with widely varying solubility. The viscosity of equally strong solutions of these fractions was different; the most sparingly soluble fractions had the greatest viscosity. If a clear gliadin solution be cooled down, the solution will turn turbid at a certain temperature, a new phase being formed. On measuring this temperature, the precipitation temperature, of equally strong solutions of gliadin fractions, we found the lowest precipitation tem-

perature when the solubility was the highest, and highest precipitation temperature when the solubility was the lowest. We investigated also the action of various factors on the precipitation temperature, such as the hydrogen-ion activity, and found the maximum of the precipitation temperature at $\text{pa}_H = 7.2$. We measured the optical rotation of the fractions and found it highest at the lowest solubility, a result, however, of which we are not quite sure, as small amounts of lithium chloride, a salt we used for purification of the fractions, greatly affect the optical rotation. We found besides that the optical rotations had a minimum at the hydrogen-ion activity $\text{pa}_H = 7.2$.

Of three of the fractions of the second fractionation experiment we determined the acid — and base — binding power in 60 per cent alcohol by volume, and found parallel acid and base-binding curves lying close together. For two of the fractions we made ash determination and chlorine determination, and taking for granted that the ash exclusively contained lithium chloride, we could correct for an excess of acid or base; in this the two acid and base binding curves fell together. From these measurements we found besides that the isoelectric reaction of gliadin in 60 per cent alcohol by volume lies about $\text{pa}_H = 7.2$.

The fractions from the second fractionation experiment were subjected to an acid hydrolysis and we found the same value for the number of titrateable acid and basic groups of the hydrolysate, which is in good accord with the acid — and base — binding curves. The most essential and clearest differences in hydrolysates are due to the content of tryptophane and tyrosine, which vary parallelly with the solubility. The most soluble fraction had the greatest content of tryptophane and the smallest content of tyrosine, and the least soluble fraction had the greatest content of tyrosine and the smallest content of tryptophane.

Finally we carried out an investigation on the composition of the gliadin precipitate which at 0°C are in equilibrium with gliadin solutions of varying alcohol concentration, and we have found that the gliadin precipitate contains alcohol and water in the same proportion as the supernatant liquid, when the latter contains alcohol of weight per cent 37.5. If the alco-

hol concentration of the above solution be greater, the proportion between alcohol and water will be smaller in the precipitate than in the solution, and it will be greater than in the solution when this contains alcohol weaker than 37,5 weight per cent.

Professor, Dr. *J. Arvid Hedvall*, Göteborg:

Gitteruppluckring och reaktionsförmåga i fast form.

Om ett ämne A reagerar med ett annat ämne B, så möjliggöres reaktionen givetvis genom en viss rörelsefrihet för de reagerande partiklarna i de bägge substanserna. Vid vanlig temperatur är det egentligen endast de gasformiga och flytande aggregationstillstånden, som besitta tillräcklig partikelrörlighet för att en reaktion skall komma till stånd i nämnvärda mängder. Åtskilliga redan tidigt gjorda rön visade dock hän på, att även kristalliserade ämnen kunna förete en inre rörlighet, som under vissa förutsättningar kan vara en faktor att räkna med även vid tämligen låga temperaturer. Följande fall må nämnas: termisk dissociation kan vid en hel del ämnen, t. ex. karbonat av tunga metaller, äga rum; den elektrolytiska ledningsförmågan i fast tillstånd kan antaga avsevärda belopp; och en kristallografisk omvandling kan snabbt förlöpa, allt vid temperaturer, som åtminstone pyrokemiskt sett ofta äro låga. — Den inre stelheten hos ett kristallgitter minskas vid värmetillförsel. Vi kunna också säga, att gittret uppluckras, dels direkt genom de ökade svängningarna hos byggnadsdelarna, dels indirekt genom att dessa ökade amplituder kunna giva betingelserna för uppkomsten av övergående lokala bildningar av från det normala gittrets art avvikande typ¹). Diskontinuiteter i gittret kunna även vara av rent strukturell art, vilket är fallet med de Sme-kalska porerna, d. v. s. de rent statistiskt sett sannolika och även påvisade direkta felkonstruktionerna i gittret vid kristallens tillblivelse²). Givetvis kan kristallens kontinuitet störas även direkt genom inmängning av främmande ämnen, eller genom pulvrisering.

Det är på olika sätt påvisat, att dessa diskontinuiteter i högsta grad influera på vad *Smekal* benämner de strukturskänsliga kristallegenskaperna³). Därav intresserar oss här mest vad som har med materietransport inom eller genom kristallen att skaffa. Denna transport underlättas i stor utsträckning genom strukturella oregelbundenheter. Detta är påvisat på det närmast till hands liggande sättet, nämligen genom mätning av den elektrolytiska ledningsförmågan i fast form. De klassiska data härvidlag äro *v. Hevesy's* uppvisande av att jonledningsförmågan för NaNO_3 är betydligt större i pulverform än som enkristall samt *Tubandt* och *Reinhold's* omnämmande, att ledningsförmågan hos PbCl_2 stiger till nära den 50-dubbla vid förorening av PbCl_2 -kristallen med KCl ⁴). Vi kunna förklara dessa förhållanden så att luckringsjoner, d. v. s. joner som gränsa intill en diskontinuitet eller en fri yta, kunna på grund av den bristande symmetrien i deras förhållande till grannpartiklarna erhålla ökade frigöringsmöjligheter, d. v. s. utmärkas av ett i förhållande till de normalt belägna, av symmetriska kraftfält reglerade partiklarna, mindre utlösningssarbete⁵). I samband med vad som nyss anförts förklarar detta åskådningssätt, att jonledningsförmågan hos fasta ämnen stiger med ökad temperatur, pulvriseringsgrad och inblandning av föroreningar.

Det ligger rätt nära till hands att antaga, att de faktorer, som verka strukturellt uppluckrande och således möjliggöra eller öka transporten genom den fasta substansen vid anläggandet av ett elektriskt fält, även böra underlätta den kemiska omsättningen mellan varandra berörande kristaller. Vad då först temperaturen som uppluckrande faktor beträffar, så borde man kunna vänta att få besläktade kurvor, om jonledningsförmågan och omsättningsmängden (under konstant reaktionstid) avsättas som funktioner av temperaturen. — Till en början reste sig dock svårigheter emot erhållandet av säkra data för konstruktion av dessa senare kurvor, och jag nöjde mig med att studera de betingelser under vilka för studiet av dessa problem lämpliga reaktioner inträda. Detta skedde huvudsakligen genom att medelst upphettningsskurvor fastställa de temperaturer, där reaktionerna börja förlöpa med registrerbar intensitet i pulverblandningen. Detta visade sig också vara en praktisk metod att komma underfund med grunddragen av dessa

förut icke observerade reaktionsslag. De först undersökta omsättningarna i dessa pulverblandningar voro alla av typen:



där MeO är en jordalkalioxid, MAc och MeAc salter av någon syresyra samt Q en värmeutveckling. Det konstaterades i de använda blandningarna, att dylika omsättningar ägde rum inom temperaturområdet 300—550° alltefter olika kombinationer, och att de förlöpte med en förvånande intensitet och fullständighet. En viktig regel för denna typ av pulverreaktioner kunde även fastställas, nämligen att det i huvudsak var den tillsatta oxiden (MeO), som bestämde reaktionstemperaturen (förpuffningstemperaturen), vilket framgår av följande tabell⁶⁾ 7).

Tab. 1.

Reaktion	„Förpuffningstemp.“ °C
$\text{BaO} + \text{CaCO}_3 = \text{BaCO}_3 + \text{CaO}$	344
$\text{BaO} + \text{CaSO}_4 = \text{BaSO}_4 + \text{CaO}$	370
$3\text{BaO} + \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{CaO}$	340
$\text{BaO} + \text{CaSiO}_3 = \text{BaSiO}_3 + \text{CaO}$	354
$\text{SrO} + \text{CaCO}_3 = \text{SrCO}_3 + \text{CaO}$	464
$\text{SrO} + \text{CaSO}_4 = \text{SrSO}_4 + \text{CaO}$	451
$3\text{SrO} + \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = \text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{CaO}$	450
$\text{SrO} + \text{CaSiO}_3 = \text{SrSiO}_3 + \text{CaO}$	454
$\text{CaO} + \text{MgCO}_3 = \text{CaCO}_3 + \text{MgO}$	523
$\text{CaO} + \text{MgSO}_4 = \text{CaSO}_4 + \text{MgO}$	540
$\text{CaO} + \text{CoSO}_4 = \text{CaSO}_4 + \text{CoO}$	533
$\text{CaO} + \text{Al}_2\text{SiO}_5 = \text{CaSiO}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$	532

Att av de tre oxiderna BaO, SrO och CaO det är BaO, som reagerar lägst och CaO högst, är ju endast vad man kan vänta och stämmer med oxidernas gitterenergetiska data⁸⁾.

Huru reaktionerna för övrigt komma till stånd är ännu icke möjligt att säga, alltså ej heller vilken roll joner därvid spela. Så mycket synes i varje fall klart, att luckrade gitterställen äro av betydelse, antingen detta nu beror på, att vid luckringen uppkomma diskontinuiteter, vilka själva utgöra speciellt reaktiva partiklar, eller på det vid tilltagande luckring ökade antalet omkring de luckrade ställena belägna, av osymmetriska kraftfält således omgivna och därmed rörligare gjorda byggnadsdelar. Uppkomsten av diskontinuiteter i gittret kan utom på förut angivet sätt underlättas även

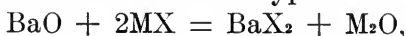
genom de framför allt av *Fajans* studerade deformationsfenomenen jonerna emellan⁹). I ett jongitter verkar detta så, att oladdade partiklar lokalt kunna uppkomma och detta lättare ju starkare deformerande katjonen är och ju mera anjonen deformerar samt vidare lättare vid en högre temperatur än vid en lägre. Den termiska uppluckringen och uppluckringen genom deformation samverka således i viss utsträckning.

Enligt refraktometermätningar av *Fajans* och medarbetare vet man nu att joner av syresyror (SO_4^{--} CO_3^{--} PO_4^{---} ...) äro mycket litet deformerbara¹⁰). Skall här en deformation inträda, så måste uppenbarligen en starkt deformerande katjon till, d. v. s. en metalljon av icke-ädelgastyp och helst en liten sådan. Tillämpat på de nyss beskrivna pulverreaktionerna (platsväxlingsreaktioner) och med användande av det med sulfater samlade materialet, vilket i avseende på jämförbara data ännu är det största, kunna vi säga, att den termiska uppluckringen får mycket liten hjälp av deformationen på grund av sulfatjonernas stabilitet, och detta gäller alldeles speciellt Mg-, Ca- och Sr-sulfaten, emedan dessas katjoner äro av ädelgastyp. Man kan således förutse, att olika sulfat icke böra skilja sig alltför mycket åt i avseende på sina reaktionstemperaturer med en viss oxid, men också, att det bör vara de ovannämnda sulfaten, innehållande katjoner av ädelgastyp, som visa de högsta temperaturerna. Vidstående tabell nr. 2 stämmer härmed väl. Av intresse vore här att undersöka Li_2SO_4 och BeSO_4 , vilka kunna väntas ge relativt låga temperaturer, emedan deras katjoner visserligen äro av ädelgastyp men mycket små. Stabiliteten mot deformation hos anjoner av syresyror stämmer också väl med det av tab. 1 framgående förhållandet, att icke heller ett ombyte av anjon (sulfat, karbonat, fosfat ...) ändrar så mycket på reaktionstemperaturen med en viss oxid.

Tab. 2.

Oxider	„Förpuffningstemperatur“ °C med :						
	SrSO ₄	CaSO ₄	MgSO ₄	ZnSO ₄	CoSO ₄	CuSO ₄	Ag ₂ SO ₄
BaO reagerar vid	372	370	369	341	328	346	342
SrO " "		451	441	424	431	418	
CaO " "			540	520	533	516	

Är detta resonemang riktigt, så är det antagligt, att inflytandet av deformationsprocesser på reaktionstemperaturen mycket tydligare bör kunna spåras vid användandet av salter innehållande lättare deformerbara anjoner än syresyrornas. Därvid ligger det närmast till hands att välja halogenider. Om halogenjonerna vet man av *Fajans'* undersökningar att de äro deformerbara och detta lättare ju högre atomvikt halogenen har. I enlighet med föregående böra vi då kunna vänta, att vid reaktioner av typen



där M är en metall och X = Cl, Br eller J, ett ombyte av katjon och även av anjon bör spela en större roll än vad som var fallet med syresyrornas salter. Det ringa material, som ännu finnes till förfogande och som naturligtvis är alldeles otillräckligt, stämmer dock härmed helt. Av tabell 3 framgår, att ett katjon- eller anjonombyte här spelar en långt större roll än vid syresyrornas salter.

Tab. 3.

Reaktion	„Förpuffningstemp.“ °C
$\text{BaO} + 2\text{CuCl} = \text{BaCl}_2 + \text{Cu}_2\text{O}$	270
$\text{BaO} + 2\text{CuBr} = \text{BaBr}_2 + \text{Cu}_2\text{O}$	312
$\text{BaO} + 2\text{CuJ} = \text{BaJ}_2 + \text{Cu}_2\text{O}$	340
$\text{BaO} + \text{PbCl}_2 = \text{BaCl}_2 + \text{PbO}$	273
$\text{BaO} + \text{PbBr}_2 = \text{BaBr}_2 + \text{PbO}$	248
$\text{BaO} + \text{PbJ}_2 = \text{BaJ}_2 + \text{PbO}$	ca. 200
$\text{BaO} + \text{NiCl}_2 = \text{BaCl}_2 + \text{NiO}$	312
$\text{BaO} + \text{NiBr}_2 = \text{BaBr}_2 + \text{NiO}$	272

Jag nämnde nyss, att det till en början erbjöd stora svårigheter att erhålla tillförlitliga omsättnings-temperaturkurvor. Dessa svårigheter voro egentligen av analytisk art, beroende på att det i allmänhet ej var möjligt att begagna sig av vattenlösningar. Reaktionen går nämligen då vidare eller förändras på ett sätt, som omöjliggör bedömandet av huru stor omsättningen varit i fast form. För halogenidreaktionerna ställde sig detta problem väsentligt enklare, i det att ur reaktionsprodukten i allmänhet en av substanserna, exempelvis den kvarvarande mängden oreagerad halogenid, låter sig med ett or-

ganiskt lösningsmedel extraheras¹¹). Vid reaktionerna mellan bariumoxid och kuprohalogenider t. ex. kan den efter reaktionen kvarlämnade, oreagerade kuprohalogeniden lätt extraheras med pyridin. Genom färgomslaget vid Cu_2O -bildningen kunde man också i detta liksom i andra fall, där reaktionsprodukten är av annan färg än den ursprungliga blandningen, konstatera att de genom upphettningskurvor bestämda »förpuffningstemperaturerna« så väl, som man över huvudtaget kan vänta sig, överensstämmer med de temperaturer, som på omsättnings-temperaturkurvorna svara mot den starkt stigande omsättningen. Detta framgår vid jämförelse av tab. 3 med fig. 1, svarande mot förhållandena vid omsättningar mellan bariumoxid och kuprohalogenider. Det synes vara av ett

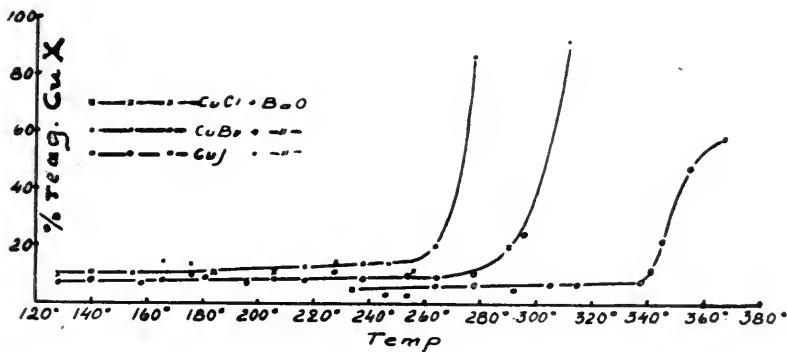


Fig. 1.

stort intresse, att dessa kurvors begynnande branta stigning sammanfaller med motsvarande område på de av *Tubandt* bestämda ledningsförmågekurvorna för kuprohalogenider¹²). För CuJ framgår detta av fig. 2. Beträffande CuBr och CuCl har prof. *Tubandt* välvilligt meddelat mig temperaturerna ca. 290° och 260° resp. vilka ju ävenledes synnerligen väl passa med förhållandena i fig. 1. Antagandet av en gemensamhet i förutsättningarna för jonledning och reaktionsförmåga i fast form har således visat sig berättigat, och i föreliggande fall åtminstone är överensstämmelsen mera än blott kvalitativ.

Icke heller beträffande dessa reaktioner kan man ännu yttra sig om huru de komma till stånd, alltså om det är joner eller andra partiklar som träda i reaktion med varandra.

Anmärkningsvärt är emellertid, att den lättast rörliga Cu^+ -jonen knappast direkt synes kunna betraktas som reaktionernas primus motor. Några normala jöngitter ha vi säkert icke hos kuprohalogeniderna¹³), vilka uppbyggas enligt den i detta hänseende mycket omdebatterade tetraederprincipen. Skulle det vara »oladdade partiklar«, som reagerade med varandra, så kan det tyckas som om CuJ borde reagera lättast, vilket åter enligt omsättningskurvorna icke är fallet utan tvärtom. Reaktionen är f. ö. även för CuJ fullständigast inom jonledningsområdet. Som synes erfordras här ett mycket full-

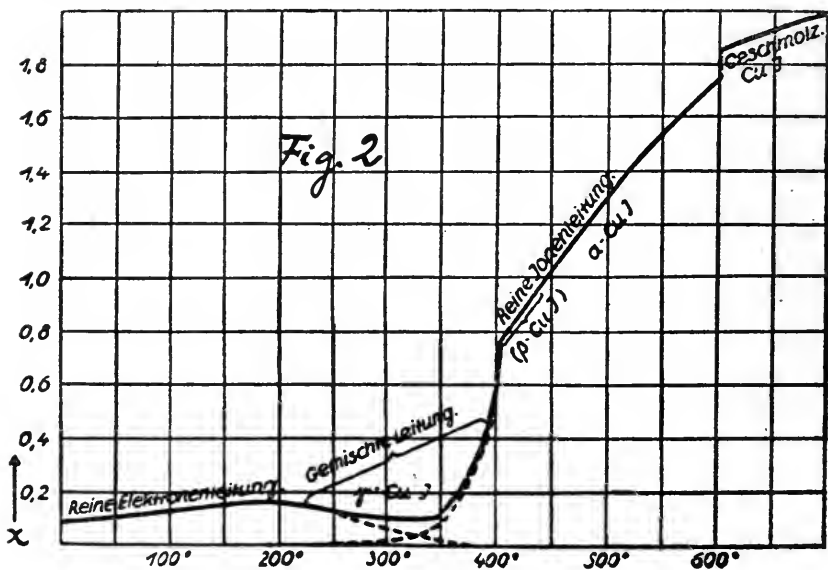


Fig. 2.

ständigare material för att rörande den utomordentligt intressanta frågan om jonernas roll vid reaktioner mellan fasta ämnen kunna draga bestämda slutsatser. Man måste f. ö. komma ihåg, att det vid dessa reaktioner säkerligen icke endast kommer an på mängden av reagerbara partiklar utan i förmodligen minst lika hög grad på deras rörelsemöjligheter. En bidragande orsak till svårigheten att få reda på den egentliga kemiska drivfjädern till dessa reaktioner är säkerligen att de nämnda båda faktorerna överlagra varandra. En framkomlig väg synes här kunna vara att utvälja dels typiska jöngitter dels typiska molekylgitter av ungefär samma smältpunkt¹⁴),

vidare studiet av omsättningar mellan två lämpligt valda salter eller t. o. m. mellan t. ex. en oxid och typiska molekyllgitter- resp. jonlitterämnen i smält form, då rörlighetsfaktorn kan betraktas något så när lika i bägge fallen.

Den ökade rörlighet i ett kristallgitter, som måste inträda i och med en kristallografisk omvandling, är i det föregående redan berörd. Sedan möjligheten för reaktioner mellan fasta ämnen av den typ och den intensitet som beskrivits konstaterats, var det sannolikt, att en dylik omvandling borde kunna iakttagas genom dess sannolikt kraftiga inflytande på reaktionsintensiteten vid eller i omedelbar närhet av omvandlingspunkten. Detta antagande har också visat sig fullt berättigat, i det att redan de bägge först undersökta fallen — reaktioner mellan BaO, SrO och CaO med resp. AgNO₃ och Ag₂SO₄ — visade, att det är omvandlingstemperaturen, som är den reaktionsbestämmande faktorn i de fall, där densamma ligger under den normala reaktionstemperaturen för oxiden och saltet ifråga. Så reagera med AgNO₃ (omv. temp. 160°) alla tre oxiderna vid praktiskt taget samma temperatur strax ovan omvandlingspunkten och ej längre som normalt (jfr. ovan) i tre för de olika oxiderna karakteristiska intervall. Med Ag₂SO₄ (omv. pkt. 411°) reagerar BaO normalt vid c:a 340°, eftersom denna temperatur ligger under silversulfatets omvandlingstemperatur, men SrO och CaO onormalt vid ungefär samma temperatur ovanför omvandlingspunkten¹⁵). Detta framgår av tab. 4. Denna regel har sedermera med ytterligare exempel bekräftats av *Tammann* och *Kordes*¹⁶) och i en ännu opublicerad undersökning av förf. och *Lindecrantz*, rörande reaktionsförhållandena i blandningar av bariumoxid och silverhalogenider. för omvandlingspunkten av AgJ (144,6°). Efter 1 min:s upphettning vid 140° hade av AgJ reagerat endast 0,17 %, men efter samma tid vid 146° hade 9,6 % reagerat.

Jag har i det föregående nämnt det genomgripande inflytande, som i en kristall inmängda föroreningar utöva på jonledningsförmågan. Det synes då också och särskilt på basen av här i korthet antydda erfarenheter, vara rimligt att vänta sig, att även reaktionsförmågan hos ett fast ämne på samma sätt må kunna ökas. De arbeten, som under det gångna året utförts tillsammans med *W. Andersson*, ha till

fullo bekräftat riktigheten även av denna slutledning. Vi ha använt oss av den förut beskrivna reaktionen — $\text{BaO} + 2 \text{CuCl} = \text{BaCl}_2 + \text{Cu}_2\text{O}$ — och jämfört omsättningskurvorna för ren CuCl med sådana, som svara mot luckrade CuCl -preparat. Luckringen har skett genom sammansmältning med

Tab. 4.

Oxid	+ AgNO_3		+ Ag_2SO_4	
	„Förpuffnings-temperatur“ ^o	Omvandlings-temperatur	„Förpuffnings-temperatur“ ^o	Omvandlings-temperatur
BaO +	170° ± 1	160°	342° ± 4	411°
SrO +	172° ± 3		422° ± 1	
CaO +	164° ± 5		422° ± 5	

1 mol % av vardera av alkalikloriderna NaCl , KCl , RbCl och CsCl . Resultatet av dessa undersökningar framgår af fig. 3. Det är förvånande hur skarpt temperaturen för kurvornas begynnande branta stigning i dessa fall låter sig bestämma och hur tydligt den med växande molekylarvolym hos alkalikloriden ökade kilverkan på gittret gör sig gällande. En ökad molekylarvolym hos alkalikloriden synes öka tänjningen på gittret och därmed dess känslighet för påverkan utifrån, alltså även dess reaktivitet. I fig. 4 har avsatts molekylarvolymen hos den inmängda alkalikloriden som abscissa och nedsättningen i den mot inträdandet av intensiv omsättning svarande temperaturen som ordinata. För ekvimolekylära mängder av alkaliklorider (1 mol %) erhålles då en rät linje, intressant nog dock endast så länge som de tillsatta kloriderna kristallisera enligt samma gittertyp. För CsCl , som har koordinationstalet 8 och ej som de övriga alkalikloriderna 6, faller punkten helt utanför den nämnda linjen. Ett sådant förhållande torde förutsätta, att de tillsatta främmande ämnena verkligen upptagas i själva gittret.

Det må till slut tillåtas mig att också draga den slutsatsen; att även andra faktorer, som visat sig kunna inverka på ledningsförmågan hos ett fast ämne, exempelvis anläggandet av starka elektriska fält,¹⁷⁾ mekaniska tänjningar och bestrålning med ultraviolett ljus eller röntgenstrålar¹⁸⁾ skola visa ett på nu beskrivet sätt iakttagbart inflytande på reaktionsförmågan hos ämnen i fast form. Dyliga undersökningar äro under pågående.

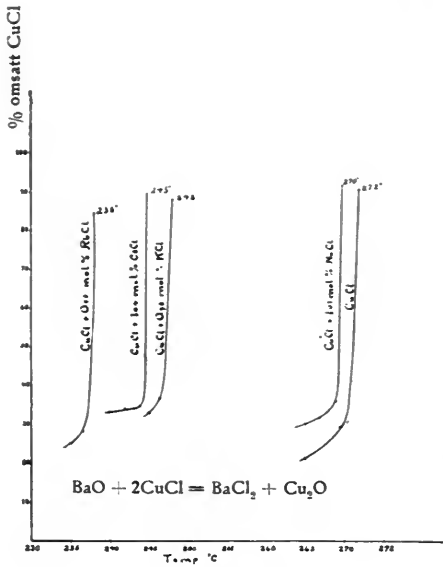


Fig. 3.

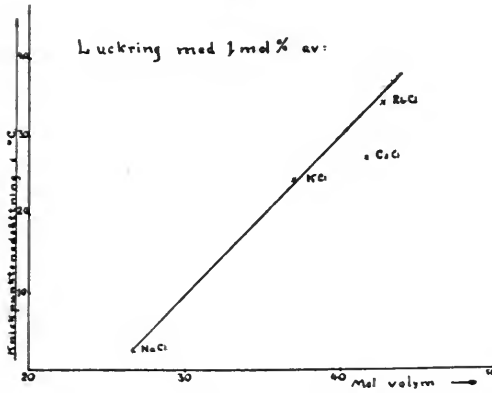


Fig. 4.

- 1) Jfr. v. Hevesy, ex Z. f. Elektroch. 34 (1928), 463.
- 2) » Smekal, ex Z. f. Elektroch. 34 (1928), 472.
- 3) » Smekal, ex Z. f. angew. Ch. 42 (1929), 489.
- 4) » v. Hevesy, Z. f. Phys. 10 (1922), 80, 84; v. Seelen, d:o 29 (1924), 125; Tammann, o. Veszi. Z. anorg. u. allgem. Ch. 150 (1926), 355; Tubandt o. Reinhold, Z. f. Elektroch. 29 (1923), 313; Ketzer, d:o 26 (1920), 7; Joffe, Ann. Phys. 72 (1923), 461.
- 5) » Smekal, Z. techn. Phys. 8 (1927), 561.
- 6) » Hedvall, Z. anorg. u. allg. Ch. 128 (1923), 1 o. ett flertal senare bd. samt Sv. kem. tidskr. 40 (1928), 65.

- 7) Jfr. *Hedvall*, Z. anorg. u. allg. Ch. 140 (1924), 243; 162 (1927), 110; *Tammann* d:o 160 (1927), 101.
- 8) > *Hedvall*, Sv. kem. tidskr. 40 (1928), 83 o. 84, överblick, litt. förteckn
- 9) > *Fajans*, Z. Krist. 61 (1925), 18.
- 10) > *Fajans*, Z. Krist. 61 (1925), 39; 66 (1298), 321.
- 11) > *Hedvall*, Sv. kem. tidskr. 39 (1927), 280.
- 12) > *Tubandt*, Z. anorg. u. allg. Ch. (1927), 212.
- 13) > *Goldschmidt*, ex. Z. f. Elektroch. 34 (1928), 453 ff.
- 14) > *Hedvall*, Sv. kem. tidskr. 40 (1928), 96—97.
- 15) > *Hedvall, Heuberger*, Z. anorg. u. allg. Ch. 135 (1924), 65 ff.
- 16) > *Tammann, Kordes* Z. anorg. u. allg. Ch. 149 (1925), 67.
- 17) > *Smekal*, Z. f. techn. Phys. 8 (1927), 579.
- 18) > *Hedvall*, Sv. kem. tidskr. 40 (1928), 97—98.

Professor *B. Helland-Hansen*, Bergen:

Temperaturvekslinger i havet i løpet av et år.

Diskussion.

Direktør *Th. Hesselberg* var forundret over at *Helland-Hansen* ved sine undersøkelser over temperaturvariasjonerne hadde fundet saa smaa værdier av overføringskoeffisienten. Han antok at det maatte bero paa middeldannelsen, og kunde ikke forstå at der skulde være en anden overføringskoeffisient for temperaturen end for bevægelserne. Muligens har man forklaringen paa de smaa middelværdier av koeffisienten i at spærreshikterne til sine tider saa godt som helt stænger for utvekslingen.

Docent *J. P. Jacobsen*: Kan Analysen af Vandmasserne SV for Irland ved Hjælp af Korrelationen mellem Temperatur og Saltholdighed vise noget om Vandmassernes forskelligartede Oprindelse?

Professor *V. W. Ekman*: Att den virtuella friktionskoefficienten alltid måste vara större än den virtuella värmeledningskoefficienten, har som bekant för länge sedan teoretiskt begrundats av Doc. *Jacobsen*. Hans resonnemang har från olika håll blivit motsagdt, men det kan enligt min mening icke finnas tvivel om dess riktighet. Den skillnad mellan de begge koefficienterna, som Professor *Helland-Hansen* nu funnit, är visserligen övverraskande stor. Alla sådana bidrag till frågans kvantitativa besvarande äro givetvis av allra största intresse.

Foredragsholderen: Til *J. P. Jacobsens* Spørgsmaal er at sige, at Punkternes Spredning i Forhold til Middelkurven viser, at der sandsynligvis er en forskelligartet Oprindelse, men i Øjeblikket kan der ikke siges noget bestemt derom. Foredragsholderen fastholdt, at der sandsynligvis er en Forskel paa den numeriske Værdi af Temperaturledningskoefficient og Friktionskoefficient og blev støttet heri af *J. P. Jacobsen* og *V. W. Ekman*.

Dr. Th. Hesselberg, Oslo:

Fordelingsloven for vinduroen.

Alle meteorologiske elementer viser kortperiodiske variasjoner med en periode paa ca. 5 sekunder. I lufttrykk og i temperatur er disse variasjoner saa smaa at de kun kan maales med særlig ømpfindtlige instrumenter, mens uroen i vinden er stor nok til at man uten videre merker den. I det følgende tenker vi os vinden som den jevne strøm hvorpaa der er superponert kortperiodiske variasjoner.

Vinduroen bevirker at luftmasserne roes om hverandre paa en ganske anderledes effektiv maate end ved molekylarbevægelserne. Naar man behandler den utjevne vind finder man derfor meget større friksjon, dissipasjon, varmeledning osv. i atmosfæren end molekylarbevægelserne alene betinger. Man finder f. eks. en friksjonskoeffisient som er hele 500 000 ganger større end den vanlige friksjonskoeffisient for luft. Vinduroen spiller altsaa en meget stor rolle i atmosfærens dynamik og termodynamik, og det er da selvsagt av interesse at den blir gjenstand for undersøkelser. Derved kan man ogsaa haabe paa aa komme til nye resultater angaaende turbulensen. Vi meteorologer har jo den fordel fremfor fysikerne at turbulenselementerne i luften er saa store at deres hastighed, temperatur, tryk etc. kan maales.

Man kan teoretisk utlede at man ved konstant utjevnet vind og konstant turbulensenergi har en fordeling av vinduroen efter *Maxwells* fordelingslov, saa at hyppigheten av en komponent mellen u og $(u + du)$ langs en vilkaarlig akse blir:

$$\sqrt{\frac{k}{\pi}} e^{-ku^2} du,$$

hvor k er en for turbulensen langs denne akse karakteristisk konstant.

I første instans finder man at denne lov gjelder for fordelingen av vinduroen paa de enkelte masseelementer i en større luftmasse ved et givet tidspunkt. Man kan imidlertid vise at den, naar den utjevne vind og turbulensenergien holder sig konstant, ogsaa gjelder med stor tilnærmelse for fordelingen av vinduroen med tiden i et givet rumpunkt.

Hvis man altsaa stiller op et fintfølede anemometer, som registrerer vindens komponent i en bestemt retning, saa skal man for saanne deler av registrerkurven, hvor hverken vinden selv eller turbulensen varierer, finde, at vinduroen er fordelt efter *Maxwells* lov, saan at hyppigheten av de forskjellige komponenter u av uroen er git ved en funksjon

$$(1) \quad f = \sqrt{\frac{k}{\pi}} e^{-ku^2}.$$

Saanne registreringer av vindens komponent langs en bestemt retning foreligger ikke. Derimot har Dr. *Robitzsch* ved et overordentlig ømpfindtlig trykanemometer empirisk fundet fordelingen av skalærværdien av vindens horisontalkomponent (vindhastigheten uten hensyn til retningen).

Naar man forutsetter at vinduroen og dermed ogsaa k er den samme i alle horisontale retninger, saa kan man av den ovenfor gitte fordelingslov (1) for komponenterne regne sig til at hyppigheten av de forskjellige skalære vindhastigheter v maa være gitt ved funksjonen:

$$(2) \quad F = 2 k e^{-kVv} J_0(ikVv) e^{-k(v-V)^2},$$

hvor V er middelvindens hastighet og J_0 er *Bessels* funksjon.

Bestemmer man nu k og V for de av *Robitzsch* behandlede kurver saa finner man en saa god overensstemmelse mellom de empirisk fundne fordelinger og fordelingskurverne (2) at det ikke er noen tvil om at vinduroen stort set følger *Maxwells* fordelingslov i denne form. Der viste sig dog visse avvikelser som i alle tilfeller hadde samme karakter. Vi har søkt forklaringen for disse avvikelser i at de behandlede registrerkurver

ikke helt tilfredsstillende de ovenfor gitte betingelser om at saavel vinden selv som turbulensen skal være konstant i de behandlede partier av kurverne. Det viser sig hyppig i vindregistreringer at perioder med noe lavere hastighet og turbulens og perioder med noe større hastighet og turbulens avløser hverandre. Tar man hensyn hertil ved aa danne fordelingskurven:

$$(3) \quad F^1 = k_1 e^{-k_1 V_1 v} J_0 (ik_1 V_1 v) e^{-k_1 (v - V_1)^2} + \\ k_2 e^{-k_2 V_2 v} J_0 (ik_2 V_2 v) e^{-k_2 (v - V_2)^2},$$

saa blir overensstemmelsen mellem den empiriske og den teoretiske fordeling saa aa si komplett.

Der er ogsaa en mulighed for at turbulensen ikke er like stor i alle retninger saan som ovenfor antatt. Vi vet jo at vinden varierer meget raskere med høiden end i horisontal retning, og det er da ikke saa usandsynlig at vinduroen vil være størst i retningen $\frac{\delta V}{\delta z}$. Tar man dette med i beregningen kompliseres

det matematiske apparat i høi grad, man faar f. eks. en uendelig rekke av *Besselske* funksjoner istedenfor en enkel osv.

Den bedste maate, aa faa videre undersøkelser over vinduroens fordeling, er derfor utvivlsomt aa skaffe et nytt observasjonsmateriale, hvor ikke alene vindhastigheten, men ogsaa retningen finregistreres, eller hvor komponenterne registreres langs flere retninger.

Universitetsstipendiat *Gunnar Hiorth*, Aas, Norge:

Die Anwendung elektrischer Beleuchtung für Vererbungsversuche mit Pflanzen.

*Harvey*¹⁾ ist es im Jahre 1922 zum ersten Mal gelungen. Pflanzen in ausschliesslich künstlicher Beleuchtung zur reifen Samen zu bringen. *Harrington*²⁾ hat dann als erster das elektrische Licht bei der Züchtungsarbeit verwendet. Indem er die Versuchspflanzen im Winter mehrere Stunden täglich im Treibhaus künstlich beleuchtete, gelang es ihm, drei Generationen von Getreidekreuzungen innerhalb eines Jahres zu züchten.

¹⁾ Bot. Gaz. 1922.

²⁾ Scientific Agriculture 1926.

Im Frühjahr 1928 und im Winter 1928/1929 habe ich einige Versuche angestellt, um zu sehen, welche Anwendungsmöglichkeiten das elektrische Licht für Vererbungsuntersuchungen hat. Es interessierten dabei besonders die folgenden Fragen:

- 1) Eine praktische Beleuchtungsanordnung zu finden.
- 2) Pflanzen zu finden, die für derartige Versuche geeignet sind.
- 3) Ob die spaltenden Charaktere der in künstlichem Licht aufgewachsenen Pflanzen genügend sicher identifiziert werden können.
- 4) Ob die in elektrischem Licht erzeugten Samen gesunde Pflanzen ergeben.

Die genannten Fragen können jetzt als entschieden betrachtet werden. Im Laufe der Versuche wurden ca. 45 Arten in elektrischem Licht gezüchtet. Es ergab sich, dass die Mehrzahl der Arten bei hinreichender Lichtstärke sich rasch entwickelt und genügend Samen setzt. Unter den im Frühjahr 1928 benutzten Arten zeigte eine, nämlich *Collinsia bicolor*, so hervorragende Eigenschaften für Vererbungsversuche, dass die Versuche im Winter 1928/1929 vorzugsweise mit dieser Art fortgesetzt wurden.

Die Versuche wurden in einem Zimmer des botanischen Laboratoriums der landwirtschaftlichen Hochschule Norwegens in Aas ausgeführt. Über einem Tisch (4 Meter \times 2 Meter) wurden acht 750 Watts Osram-Nitra Lampen in Siemens-Schuckert Reflektoren (L 74) aufgehängt. Der Tisch war rings herum von gekalkten Holzschirmen umgeben, die das seitlich ausstrahlende Licht auf die Pflanzen reflektieren. Auf dem 8 m² grossen beleuchteten Areal wurden 100 Zinkgefässe für die Pflanzen angebracht. Die künstliche Beleuchtung war kontinuierlich. Ausserdem hatten die Pflanzen einen Zuschuss von natürlichem Licht, der aber wegen der Jahreszeit und der ungünstigen Beleuchtungsverhältnisse des Versuchsraumes sehr gering war.

Im Winter 1928/1929 gelang es, zwei Generationen von *Collinsia* zu züchten. Die erste wurde am 5. Oktober 28 ausgesät und reifte im Dezember, die zweite wurde am 16. Januar 29 ausgesät und reifte März-April. Bei diesen Versuchen wurden zahlreiche Sorten von *Collinsia* benutzt. Es zeigte sich,

dass Blütencharaktere sich fast stets normal entwickeln. Spaltungen in Blütencharakteren lassen sich in elektrischem Licht meist ebenso genau auszählen wie im Treibhaus. Blattcharaktere entwickeln sich oft in künstlicher Beleuchtung nicht so scharf wie in natürlicher; meistens lassen sich aber die Spaltungen dennoch exakt auszählen.

Ende April dieses Jahres wurden zahlreiche Sorten ausgesät, deren Ascendenz zwei Generationen hindurch in elektrischem Licht gezüchtet war. Die daraus hervorgegangenen Pflanzen entwickelten sich in jeder Hinsicht normal. Nach den bisherigen Ergebnissen ist das in elektrischem Licht gewonnene Samenmaterial dem im Treibhaus erzeugten gleichwertig.

Bei Anwendung von künstlicher Beleuchtung ist es somit möglich, die Dauer von Vererbungsversuchen auf ein Drittel herabzusetzen. Z. B. waren 16 Monate nach Beginn der Arbeit mit *Collinsia* 8 Erbfaktoren bekannt und eine Koppelung aufgefunden.

Die Kreuzungsarbeit in elektrischem Licht ist sehr bequem. Insekten sind zur Winterszeit nicht vorhanden, so dass Isolierung der Pflanzen unnötig ist. Es hat im übrigen manche Vorteile, die Beleuchtungsanlage in einem Zimmer einzurichten. Z. B. lassen sich in einem Zimmer, wo alle anderen Pflanzen fehlen und nach Abschluss jeder Generation alle Versuchspflanzen restlos entfernt werden, Schädlinge aller Art leicht fern halten.

Es liegen somit jetzt genügend Erfahrungen vor, um sagen zu können, dass das elektrische Licht ein vorzügliches Hilfsmittel bei Vererbungsversuchen mit Pflanzen ist.

Diskussion.

Professor *Ø. Winge* bemærkede til Foredragsholderens Udtalelse om, at man let og sikkert kan indføre een enkelt Faktor fra en Race til en anden igennem Tilbagekrydsning gennem flere Generationer, at det ikke er givet, at det kan lykkes at overføre et enkelt Gen paa denne Maade, thi de med Genet koblede andre Anlæg vil slæbes med.

Professor, Fil. Dr. E. A. Holm, Göteborg:

Über eine durch die Schwere verursachte Wirkung in verdünnten Gasen.

Der dem zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie widerstreitende, sogenannte Sama-Zustand eines Körpers (welcher Name von *v. Dallwitz-Wegner* herrührt), dadurch charakterisiert, dass zufolge des vorausgesetzten Einflusses der Schwere auf die Molekularbewegung des Körpers seine Temperatur höher unten als oben ist, könnte nach einigen Forschern vielleicht in einem stark verdünnten Gas (das sich in einem gleichtemperierten Gefäß befinden möge) vorhanden sein und bewirkt dann darin einen abwärts gerichteten Druck, welcher vom Vortragenden der *gravimolekulare Druck* genannt wird. Bei Untersuchungen hierüber, gemacht an der Hochschule Stockholms während 1923 und anfangs 1924, benutzte er einen Apparat, hauptsächlich bestehend aus einer Messingröhre mit etwa 6 cm lichter Weite und 80 cm innerer Länge, drehbar um eine wagrechte Achse, gelegen bei der Mitte der Röhre und senkrecht zu ihrer Längsrichtung, und einer in der Nähe der Mitte schwebenden, approximativ horizontalen, kreisförmigen Aluminiumscheibe mit 4 cm Durchmesser und 0,001 cm Stärke, befestigt am Ende des längeren Armes einer aus Quarzglas hergestellten, ungleicharmigen *Pettersson-Strömberg'schen* Mikrowage, deren Ausschlag mittels Spiegel und Skala auf objektivem Weg bestimmt wurde. Vermindert man den Ausschlag der Wage für die vertikale Lage der Röhre um den der horizontalen Lage entsprechenden, so entsteht eine Differenz D , welche unabhängig von der Adsorption des gasförmigen Stoffs durch die Wage und von dem (übrigens hier vernachlässigbaren) Auftrieb des nämlichen auf sie ist, und die Differenz $D_D - D_L$, wo D_D und D_L für das Untersuchungsobjekt, z. B. einen schweren Dampf niedrigen Druckes, resp. ein relativ leichtes (mithin unbedeutenden gravimolekularen Druck verursachendes) Nullpunkts- oder Vergleichsgas, z. B. Luft, desselben Druckes gilt, beruht praktisch nicht — wenn nur dieser genügend kleinen Wert hat — auf der in der Röhre herrschenden thermomolekularen Druckwirkung, daher stammend, dass die Temperatur der Röhre tatsächlich mehr oder weniger inhomogen ist, sondern allein

auf dem gravimolekularen Druck auf die Scheibe im Objekt und im Gas. Es lässt sich übrigens, wenn nach einer Ablesung des Ausschlages für die vorkommende Lage der Röhre so bald als möglich eine neue Ablesung mit der nämlichen 180° gedreht ausgeführt und dann Mittel aus beiden Ablesungen genommen wird, schon der Beitrag der erwähnten Druckwirkung zu den D -Werten wesentlich herabsetzen. D_D und D_L (in der Differenz $D_D - D_L$) gingen aus zwei an demselben Tag, meistens mit einer Pause von nur 1 Stunde hintereinander und deswegen unter etwas verschiedenen thermischen Verhältnissen gemachten Versuchen hervor, und zur Elimination des in der Regel nachweisbaren Einflusses dieser Verschiedenheit auf das Resultat wurde bei Wiederholung der Messungen während der folgenden Tage die Reihenfolge genannter Versuche von Tag zu Tag geändert. Betreffs der sich so ergebenden, 4—9 Tage umfassenden Versuchsreihen wurden zunächst zwei Durchschnitte von $D_D - D_L$, einer für jede Reihenfolge, und nachher aus ihnen ein auf die ganze betrachtete Reihe bezogener abgeleitet.

Die Untersuchungsobjekte waren verdünnte Luft und Kohlenensäure von 4 resp. 3 Drucken, Dampf der Diacetonxylose $C_{11}H_{18}O_5$ (Molekulargewicht 230), der Dimethylacetonxylose $C_{10}H_{18}O_5$ (218), eines Gemisches aus 80 Proz. Dimethylacetonxylose und 20 Proz. Monomethylacetonxylose $C_9H_{16}O_5$ (204) und von Berylliumacetat $Be_4C_{12}H_{18}O_{13}$ (407), wobei für die Gase und die zwei letzten Dämpfe Wasserstoff und für die übrigen Dämpfe Luft als Vergleichsgas diente, und der Druck des Objekts variierte zwischen $0,13 \cdot 10^{-4}$ mm beim letzten Dampf und $15 \cdot 10^{-4}$ mm bei den am wenigsten verdünnten Gasen. Sämtliche 11 Objekte, ausgenommen die Luft des höchsten Druckes und die Kohlenensäure des niedrigsten ($2 \cdot 10^{-4}$ mm), lieferten einen Wert von $D_D - D_L$ (oder der entsprechenden Differenz), welcher ausserhalb des Bereiches des mittleren zufälligen Fehlers lag und eine Verschiebung der Scheibe nach unten repräsentierte, was für die Realität des gravimolekularen Druckes (der grösser für die vertikale Röhrenlage als für die wagrechte sein muss) und mithin auch des Sama-Zustandes spricht. In keinem Fall überstieg der besagte Wert denjenigen — sicherlich maximalen — Wert von $D_D - D_L$, welcher unter Annahme teils so starker Verdünnung

des gasförmigen Stoffs, dass praktisch keine Stösse zwischen seinen Molekülen länger vorkommen, teils dass diese überall mit derselben (regellos gerichteten) Geschwindigkeit und in gleicher Anzahl per Zeit- und Flächeneinheit die Röhrenwände und die Scheibe verlassen. Aus den Versuchen am Dampf der Diacetonxylose, die näher beschrieben wurden, erhellte, dass der Wert von $D_D - D_L$, des nämlichen mehr als 47 Proz. des genannten Maximums bildete. (Für den Dimethylacetonxylose-dampf, dessen Druck viel höher ist, betrug dieser relative Wert 24—36 Proz., für den Berylliumacetatdampf mit seinem geringen Druck grenzte er an 100 Proz., und für die Gase, welche wahrscheinlich in kleinerem Grad als die schweren Dämpfe vom zweiten Hauptsatz abweichen, überstieg er nicht 25 Proz.).

Eine auf Basis erwähnter Versuche und mit Hilfe der Experimente an den Gasen ausgeführte Schätzung des restierenden (den D -Werten anhaftenden) thermomolekularen Druckes ergab das Resultat, dass derselbe im Vergleich mit dem eben nachgewiesenen gravimolekularen Druck des Diacetonxylose-dampfes klein war, weshalb es kaum möglich ist, den letzteren Druck für eine blosse Folgeerscheinung des ersteren zu halten.

Professor *Jens Holmboe*, Oslo:

Gamle norske matplanter.

Mens vi fra bostedsfunn o. lign. har ikke saa liten kunnskap om den animalske kost menneskene i Norge i forhistorisk tid har gjort bruk av, er nesten intet kjent om plantekostens historie i vaart land i eldre forhistorisk tid.

Fortidsfunn med bestembare rester av forhistoriske matplanter mangler vi for tiden forut for vikingetiden saa godt som ganske. Bare enkelte særlig holdbare saker som f. eks. hasselnøtter foreligger hittil fra eldre norske funn og kan selvsagt ikke gi noget virkelig billede av de forhistoriske tiders plante-kost.

Forat vi bedre skal kunne forstaa livsvilkaarene i vaart land i eldre forhistorisk tid er det av viktighet om vi kunde skaffe oss et innblikk i, hvilket tilskudd til kostholdet landets viltvoksende plantevekst kunde by de mennesker som her hadde

sitt hjem. Riktignok kan dyrkningen av en kornart, bygget, ogsaa hos oss følges tilbake til yngre stenalder. Men det er lite rimelig at korndyrkningen her i landet dengang hadde et omfang som gjorde menneskene uavhengige av landets egne plante-produkter. Og i ethvert fall har Norge været bebodd aartusener forut for den tid, fra hvilken vi har de eldste spor efter en begynnende korndyrkning.

Fra skrevne kilder kan vi ikke vente nevneverdig opplysninger i denne sak. Saa meget fremgaar dog av den skildring *Pytheas* fra Massilia har gitt av sin ferd til Thule i 4de aarhundre f. Kr., at plantekost ved Norges vestkyst i førromersk jernalder spilte en ikke uviktig rolle i kostholdet.

Ganske brukbare holdepunkter for aa danne oss en mening om hvilke plantearter vaar forhistoriske befolkning har gjort bruk av til mat, faar vi ad forskjellige indirekte veier:

1) Ved aa undersøke hvilke matnyttige planter folk her i landet har tatt sin tilflukt til i hungerstider, som er inntruffet saa sent, at vi har paalidelige opplysninger derom. All rimelighet taler for at folk i slike situasjoner har latt sig lede av erfaringer og tradisjoner fra langt eldre tider. En hel del saadanne opplysninger finnes spredt omkring paa forskjellige steder i vaar eldre, især topografiske literatur.

2) Ved aa undersøke hvilke norske plantearter i andre land har tjent menneskene til føde under primitive forhold. Ogsaa fra vaare nærmeste naboland finnes fra eldre tid flere almindelige norske planter omtalt som matplanter, uten at vi fra Norge har direkte vidnesbyrd om en saadan bruk av dem.

3) Ved undersøkelse av gamle norske plantenavn og stedsnavn.

Efter sin art lar de plantedeler, som i eldre tid i Norge har hørt med til folkets kost, sig naturlig inndele i en del grupper. hvorav følgende er de viktigste:

1) Bær og saftige frukter. Norge er rikt paa spiselige bærsorter og andre spiselige saftfulle frukter, hvorav mange er blitt nyttiggjort ogsaa i eldre tid. Av villepler blev der funnet en hel del i Osebergskibet (fra 9de aarhundre). Bær og saftige frukter er i utpreget grad en sesong-kost, som gir tilværelsen en viss glans en kort tid hvert aar, men vel aa merke paa en aarstid da der ogsaa ellers er lett adgang til vegetabilsk føde. Utenfor denne aarstid maatte man undvære de aller fleste av

dem, saa lenge man ikke hadde hjelpemidler til aa konservere dem paa hensiktsmessig maate.

2) Blader, stengler og andre grønne plantedeler. Av en hel del forskjellige ville plantearter har man i eldre tid i Norge, tildels i ganske stor utstrekning, spist de friske saftige skudd og andre grønne plantedeler. For bare aa nevne nogen av de viktigste arter: karve (*Carum Carvi*), gople (*Campanula latifolia*), turt (*Mulgedium alpinum*), gressløk (*Allium Schoenoprasum*, især subsp. *sibiricum*), kvann (*Archangelica officinalis*), skogsiv (*Scirpus silvaticus*), forskjellige syrearter (*Rumex Acetosa*, *R. domesticus*, etc.). Oftest ser det ut til at man har spist disse planter kokt, som kaalretter eller i supper, men visse arter som f. eks. kvannen har man ofte ogsaa spist raa. Det er fremfor alt om vaaren og utover forsommeren de fleste grønne plantedeler er saftfulle og velsmakende, og nytelsen av dem hører i første rekke denne aarstid til. Ogsaa for disse planter frembyr paa et primitivt kulturtrin konserveringen store vanskeligheter, som man paa forskjellig vis har prøvd aa løse.

3) Røtter og rotstokker, rike paa oplagsnæring, av et stort antall ville plantearter er i Norge i eldre tid blitt innsamlet og spist, og fremfor alt i nødstider tok folk ennu i det 18de aarhundre ofte i ganske stor utstrekning sin tilflukt til en saadan kost. Først fra den tid da poteten begynte aa erobre sin nuværende maktstilling, har de ville røtter efterhaanden tapt i anseelse og er i mange tilfeller helt glemt av den nuværende slekt. Som nogen av de viktigste skal her nevnes: akersnelle (*Equisetum arvense*), mura (*Potentilla anserina*), gjetrams (*Epilobium angustifolium*), kvann *Archangelica officinalis*), engsmelle (*Silene venosa*), karve (*Carum Carvi*), jordnøtt (*Conopodium denudatum*), harerug (*Polygonum viviparum*), akersvinerot (*Stachys palustris*), kveke (*Triticum repens*). De spiselige røtter av disse og andre planter maa antas i gammel tid aa ha vært av særlig stor betydning, dels fordi de har sin største matverdi senhøstes og tidlig paa vaaren, paa tider da der ellers er lite aa finne av planteføde, dels ogsaa fordi de saa meget lettere enn de fleste andre fødemidler av planteriket lar sig konservere til vinterbruk. Kan de bare op-

bevares nogenlunde frostfritt er dette mulig, og i vaare kysttrakter skulde en saadan konservering ikke være utelukket selv under livsvilkaar som de man her hadde paa Vistekulturens tid.

4) Nøtter og frø. Hasselnøtter kjennes fra en rekke boplassfunn helt tilbake fra stenalderen, og ogsaa flere andre næringsrike frøsorter har rimeligvis tidlig vært tatt i bruk.

5) Alger og lav. I litteraturen finnes allerede en rekke opplysninger om hvordan man i vaart land i gammel tid har spist alger som *Rhodymenia palmata* (oldn.: söl) og lavarter som islandsk lav (*Cetraria islandica*) m. fl. Som annet enn surrogatføde, god aa ha for haanden i mangel av noget bedre, kan dog vanskelig en saadan kost opfattes.

6) Bark. Utpreget surrogatkost er i ethvert fall barke-mel (av furu, alm etc.) som tilsetning til kornmel. Den bruk man hos oss i nødstider har gjort av et saadant mel er oftere omtalt i litteraturen.

Alle disse kategorier av plantekost har i vaart land staatt til raadighet like fra stenalderen av. Og da vi maa gaa ut fra at menneskene ikke har kunnet undvære vegetabilsk føde som tilskudd til sin kost, har man høist sannsynlig gjort bruk av dem saa lenge landet har vært bebodd. Ganske visst har vi ikke direkte opplysninger om bruken av de fleste gamle matplanter lenger tilbake enn fra det 18de aarhundre. Men alt tyder paa at den skikk aa samle og spise dem er eldgammel, og tilfældige lykkelige treff setter oss istand til aa følge bruken av enkelte av dem langt tilbake i tiden.

At kvannestilker paa Olav Trygvasons tid blev torvført i Nidaros er saaledes nevnt i denne konges saga.

»Jordnøtt« som navn for *Conopodium nudatum* tar aapenbart sikte paa denne plantes spiselige underjordiske knoll. At dette navn (i oldnorsk form *jarðhnót*) var i bruk i Norge allerede i det 9de aarhundre, fremgaar av at navnet ennu i former som *jarrott'*, *génotte* og lign. lever i dagligsproget i Normandiet.

Mura (*Potentilla anserina*) er nevnt et par steder i den gamle norske og islandske literatur, første gang i »lausa-visa« av den berømte nordlandske skald *Eyvindr Finnsson* »Skaldaspiller« (f. ca. 920, d. ca. 990). Den sammenheng hvori planten her nevnes gjør det sannsynlig at dens røtter paa Eyvinds tid var almindelig fattigmannskost paa Helgelandskysten.

Paafallende mange gamle matplanters norske navn inngaar ogsaa i tildels meget gamle stedsnavn i forskjellige strøk av landet.

Den omstendighet, at vinteren i vaare ytre kyststrøk er saa meget kortere og mildere enn lenger inne i landet, gjør tilgangen paa plantekost der tilsvarende lettere den største del av aaret. Det er sannsynlig, at vi her har en medvirkende aarsak til det velkjente forhold, at den eldste bosetning i vaart land først og fremst er knyttet til den ytre kyst.

En utførligere fremstilling av samme emne trykkes i »Avhandlinger utgitt av Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo« for 1929.

Diskussion.

Fru Dr. *Thekla Resvoll* knyttede en Bemærkning til Foredraget.

Statsgeolog, dr. philos. *Gunnar Holmsen*, Oslo:

Grundvandet i vore lertrakter.

I de bygder, som ligger på de store marine lerområder i fylkerne Akershus, Buskerud, Vestfold og Østfold omkring Oslofjorden, samt i Trøndelagsfylkerne volder vandforsyningen vanskeligheter. Ingen jordart kan indeholde mere vand end det finslemmede, bløte ler vi kalder blålums. Men graver vi en brønd i blålummen samler der sig bare en ubetydelig skvet vand på bunden av den hvor dyp vi end gjør den. I finslemmet ler er porene mellem mineralkornene fulde av vand, men de er så fine, og hårrørkraften i dem så sterk, at vandet ikke rinder ut av dem.

Ved hjelp av et stipendium Norsk Varekrigsforsikrings fond for et par år siden bevilget mig har jeg imidlertid fundet, at vore leravsætninger i sine dypere lag kan avgi grundvand, men dette ligger under det dyp som kan nåes med almindelig brøndgravning.

Jeg etablerte enkle rørbrønde av 1½ toms vandledningsrør, som jeg drev ned gjennom leravsætningen ved vandspyling. Det grundvand, der dækkes av den tette blålums står under artesisisk tryk. Det stiger op i rørbrøndene, og i markens for-

sænkninger som regel til flere meters høide over marken. Det kan komme fra et eller flere lag. Nogen steder er der fundet et vandførende lag midt i leravsætningen, andre steds ligger der flere lag ved bunden av den. Det brægrus, som sjelden mangler mellem lerunderlaget og leravsætningen pleier også at kunne avgi grundvand. Hvor det ene vandførende lag efter det andet påtræffes i et og samme borhul, viser alle lag det samme tryk. Vi må derfor tro, at de vandførende lag nede i leravsætningen står i forbindelse med hinanden.

Hvis der ingen strømning er i det artesiske bækken vil vandet overalt stige til samme nivå i rørbrøndene. Dette har jeg ikke iagttat noget sted, og det vil neppe kunne forekomme i vore leravsætninger. De har sine avløp, hvorfra stigeholden tiltar henimot samleområdet, hvor den ligger høiest. Vi kjenner i vore lertrakter en stor mængde koksalkilder, som kommer fra leravsætningene. Enkelte av disse springer endog frem i elveleierne (en av Farriskilderne ved Larvik), og endel grundvand synes at ha avløp under sjøen.

Avløpene behøver dog ikke alltid at utgjøres av kilder. Der kan også foregå et diffust avløp fra de artesiske bækkener gjennom svakt gjennemtrængelige lerlag.

Brønd ved	Brønden anlagt	Vandføring 1/min.					Brøndens dyp m	Vandets	
		Efter 1 døgn	10 "	20 "	30 "	60 "		Temperatur C ^o	Stigehoide over marken m
Hønsen, Sørum, 1.....	³¹ / ₅ 27	20	16	12	1 ¹⁾		22	6.2	3.10
Do. do. 2.....	¹ / ₁₀ "	20	2.2	2.0	2.0	2.0	24	6.2	4.55
Lören, do.....	⁹ / ₆ "	1.2	1.0	0.9	0.7	0.6	25	6.4	2.70
Skea, do.....	¹⁶ / ₆ "	42	24	19	17	16	45	7.2	6.10
Rådhusgaten 9, Drammen	⁵ / ₈ "	1.6	1.4	1.1	1.3	1.4	20	7.9	4.85
Rådhuset, do.	²⁸ / ₈ "	19.0	16.0	13.6	19.4	13.6	24	7.5	4.15
Rømers vei, do.	³¹ / ₈ "	1.6	1.3	1.0	1.3	1.6	21	7.5	
Drm's bad.....	⁸ / ₉ "	4.0	2.8	2.1	2.2	2.4	44	9.2	
Torsbækdalen, Sarpsborg, 1	¹⁵ / ₅ 28	1.0	2.5	1.9	1.8	1.1	19	7.2	3.20
Do. do. 2	²¹ / ₅ "	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	17	7.0	
Brå, Bynesset.....	⁶ / ₉ 28	0.3	3.0	8.5	6.1		15	5.8	6.00
Bryggeriet, Kristianssand	²¹ / ₈ 25	40	80 ²⁾	64	60	53	29	9.0	

¹⁾ Brønden ødelagt av jordskred ³⁰/₆.

²⁾ Fire dage efter brøndens åpning var vandføringen 96 l pr. min.

De artesiske brøndes vandføring avhænger av det artesiske tryk og av det vandførende lags gjennemtrængelighet.

Mens enkelte brønde kun leverer 1 liter vand pr. minut kan andre levere 10 a 20 l pr. minut og en enkelt har endog en kort tid leveret 90 l pr. minut.

Brøndenes vandføring er som regel størst like efterat de er åpnet, hvorefter de avtar. Efter en tid som varierer mellem et par uker og et par måneder blir vandføringen stabil.

Av oppløste bestanddele indeholder grundvandet i leravsætningerne sure karbonater av jern og kalk, svovelvandstof og metan. Dertil kommer endel salte, som skriver sig fra det sjøvand leret er avsat i under sedimentationen, først og fremst koksalt. Ved sit indhold herav skiller grundvandet i leravsætningerne sig fra andet grundvand. Det kan gå op til 20 gram pr. liter.

På grundlag av sine undersøkelser i året 1854 over saltindholdet i Sandefjords svovelvand mener kemikerne *A.* og *H. Streckers* at ha påvist, at havvandets saltsammensætning undergår en forandring i jorden. I leret indeholdes organisk substans som reducerer sjøvandets sulfater, hvorved der opstår oppløselige svovelmetaller. Den herved eller ved det organiske stofs forrådnelse dannede kulsyre gir med kalk og magnesia dobbelt kulsure salte, frigjør svovelvandstof og oppløser kulsur kalk. *Kjerulf* mener, at den organiske substans, som spiller en sådan rolle ved saltenes omsætning er tang.

Det som bedst karakteriserer oprindelsen av leravsætningernes grundvand er summen av $\text{Cl} + \text{SO}_4$ — ioner. For sjøvand utgjør denne 63 % av de samlede ioner.

Blandt de analyser, der foreligger over det salte grundvand finder vi flere som i denne henseende ligger sjøvandet nær. Således *Streckers* analyse av Sandefjords svovelvand med 65,5 % $\text{Cl} + \text{SO}_4$, dernæst vandet fra den artesiske brønd ved Brå i Bynneset med 62,4 %, så lignende vand fra Skea med 59,5 % o. s. v.

Et så høit procentindhold av klor og svovelsyre-ioner vilde grundvandet ikke kunne ha medmindre dets tilførsel og opblanding med vand utenfra leret har været yderst ringe. På de steder, hvor grundvandet indeholder meget salt og forholdsvis så meget klor- og svovelsyre-ioner som i de anførte eksempler må derfor dets cirkulation sandsynligvis ha været liten.

I de artesiske brønde såvelsom i de utbyggede saltkilder, forandres nemlig med tiden saltsammensætningen samtidig som saltholdigheten avtar.

Således indeholdt av $\text{Cl} + \text{SO}_4$:

Artesisk brønd ved Hønsen i 1927	31,2 %	i 1928	30,2 %
Artesisk brønd ved Skea i 1927	59,5 %	i 1928	57,9 %
Saltkilde ved Ekeberg i 1871	59,5 %	i 1917	52,1 %
Saltkilde ved Sandefjord i 1853	62,5 %	i 1893	57,8 %

I egnen omkring Sarpsborg inneholder grundvandet i leravsætningen en betraktelig mængde metan. På østsiden av Glommen bobler der frem metan av en saltkilde, og på vestsiden strømmer der næsten ren metangas ut av en av mine artesiske brønde. Her kommer den fra et sandlag på 18,5 m's dyp, hvori vandet, hvis temperatur er 7°C ., formodentlig er mættet med metan. Gasen avgis av vandet efterhvert som dette stiger op i brøndrøret og kommer under mindre tryk. — Den forekommer over et meget stort areal.

Universitetsstipendiat *Egil A. Hylleraas*, Oslo:

Heliumatomets energi i grunntilstanden.

I den nye kvanteteori er der et spørsmål som det er av stor prinsipiell interesse aa faa besvart, nemlig om beregningen av energinivaane i atomene fører til eksakte resultater ogsaa for flerelektroneproblemer. Dette var jo som bekjent ikke tilfelle i den klassiske kvanteteori. Jeg behøver bare aa nevne *Bohrs* og *Kramers'* behandling av heliumproblemet. *Bohrs* første velkjente plane modell ga nemlig en joniseringsspenning paa 28,15 Volt, og en senere rumlig modell ga efter beregninger av *Kramers* 20,63 Volt, mens maalinger ved elektronestot viste at den maatte ligge omkring 24,5 Volt. Disse modeller var forøvrig mekanisk labile, og da det for heliumatomet ikke var mulig aa konstruere andre stabile periodiske eller betinget periodiske bevegelser, saa hadde man heller ingen sikker generell fremgangsmaate til oppstilling av kvantebetingelser. Helium-

problemet maatte derfor efter den klassiske kanteteori betraktes som uløselig.

De nevnte principielle vanskeligheter som berodde paa anvendelsen av den klassiske mekanikk eksisterer imidlertid ikke lenger i de nye kvanteteori. Istedetfor et system av simultane bevegelsesligninger, har man efter *Schrödingers* form for den nye kvanteteori aa løse en partiell differentiallygning med randbetingelser, og dette lar sig gjøre efter bekjente generelle metoder.

Heliumproblemet blev da ogsaa tatt op til behandling straks efter fremkomsten av den nye kvanteteori, bl. a. av *Unsöld*, *Kellner*, *Slater* og foredragsholderen. Til orientering skal vi straks angi heliumatomets joniseringsspenning, som er maalt meget nøiaktig spektroskopisk av *Lymann*. I volt utgjør den

$$24,46 \text{ Volt}$$

svarende til en grunnterm paa

$$-4Rh - 0,45175 \cdot 4Rh = \div 1,45175 \cdot 4Rh$$

Unsölds beregning var en enkel »størungsregning« og ga som første tilnærmelse 20,3 volt, et resultat som allerede var funnet av *Heisenberg*. *Kellner* tok sitt utgangspunkt i det med differentiallygningen ekvivalente variasjonsproblem og anvendte til løsning av dette *Ritz's* metode som bestaar i aa utvikle løsningen efter et fullstendig funksjonssystem i de betraktede variable. Ved aa ta med 4 ledd i utviklingen opnaadde han en verdi av 23,7 volt. Mine beregninger forløp nogenlunde efter samme skjema og ga som resultat 24,35 volt. Men da var allerede 11 ledd tatt med i utviklingen og regnemessige vanskeligheter hindret enhver videre fremtreden. Nogen nye ikke offentliggjorte beregninger ga en uvesentlig forbedring til 24,37—24,38 volt. *Slater* behandlet problemet paa en vesentlig annen maate, som er nær beslektet med *Burreaus* behandling av vannstoffmolekyljonet og fant en joniseringsspenning paa 24,35 volt.

Felles for disse beregninger er at de opnaadde tilnærmelsesverdier alle ligger paa samme side av den eksakte grenseverdi og med stigende nøiaktighet nærmer sig monotont til denne, hvilket paa det nøieste henger sammen med egenverdiens

ekstremumsegenskaper. Nu er jo efter disse beregninger 24,46 Volt en ganske plausibel grenseverdi, men nogen egentlig sikkerhet for det har man jo ikke og den ennu forhaandenværende forskjell paa ca. $\frac{1}{10}$ volt er jo, maalt med spektroskopisk maal, ganske betraktelig. Det tør derfor være av adskillig interesse at jeg ved en fornyet beregning efter en vesentlig annen fremgangsmaate har opnaadd aa bringe den siste rest av uoverensstemmelse ned paa en helt annen størrelsesorden, og jeg skal derfor i korte trekk angi denne fremgangsmaate, som ogsaa utmerker sig ved at den i utrolig grad forenkler de vanskelige regninger.

Hvis vi innfører de rasjonelle lengde- og energienheter

$\frac{a_H}{2Z} = \frac{a_H}{4}$, $Z^2 R_h = 4R_h$, saa kann *Schrödingers* differentialligning for heliumatomet skrives

$$A_1 \psi + A_2 \psi + \left(\frac{\lambda}{4} + \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} - \frac{1}{2r_{12}} \right) \psi = 0 \quad (1)$$

hvor λ er den nye energiparameter. Ligningen er sekssdimensjonal, men for S-termenes vedkommende kann man nøie sig med aa løse en tredimensjonal ligning som faaes av (1) ved f. eks. aa sette $\psi = \psi(r_1, r_2, \vartheta_{12})$. Med disse variable maa imidlertid $\frac{1}{r_{12}}$, den reciproke avstann mellem elektronene, utvikles efter kulefunksjoner av ϑ_{12} , vinkelen mellem de to radiusvektorer. Men dette er i virkeligheten en høist unødvendig omvei, og den nye metode bestaar nu deri at den metriske størrelse $u = r_{12}$, som jo ogsaa har en langt mere direkte fysiskalsk betydning enn ϑ_{12} , velges som uavhengig variable. Istedetfor r_1 og r_2 innfører man videre med fordel de med hensyn paa elektronene »elliptiske« koordinater, $s = r_1 + r_2$, $t = -r_1 + r_2$. Setter vi nu $\psi = \psi(s, t, u)$, saa finner vi at den tilfredsstillende ligning (1) saafremt den tilfredsstillende en viss annen tredimensjonal differentialligning i s, t og u . Denne differentialligning er som man lett kann vise den *Eulerske* differentialligning til variasjonsproblemet

$$M[\psi] - L[\psi] = \text{Min} = \lambda \quad (2)$$

med bibetingelsen $N[\psi] = 1$,

hvor

$$\left. \begin{aligned}
 M[\psi] &= \int_0^\infty ds \int_0^s du \int_{-u}^{+u} dt \left\{ u (s^2 - t^2) \left[\left(\frac{\delta\psi}{\delta s} \right)^2 + \left(\frac{\delta\psi}{\delta t} \right)^2 + \left(\frac{\delta\psi}{\delta u} \right)^2 \right] \right. \\
 &\quad \left. + 2s (u^2 - t^2) \frac{\delta\psi}{\delta s} \frac{\delta\psi}{\delta u} + 2t (s^2 - u^2) \frac{\delta\psi}{\delta t} \frac{\delta\psi}{\delta u} \right\} \\
 L[\psi] &= \int_0^\infty ds \int_0^s du \int_{-u}^{+u} dt \left[2su - \frac{s^2 - t^2}{4} \right] \psi^2, \\
 N[\psi] &= \frac{1}{s} \int_0^\infty ds \int_0^s du \int_{-u}^{+u} dt (s^2 - t^2) u \cdot \psi^2.
 \end{aligned} \right\} (2a)$$

Leddet $\frac{s^2 - t^2}{4}$ i $L[\psi]$ representerer vekselvirkningen mellom de to elektroner. Sløifer man dette ledd, saa er den eksakte

løsning $\lambda = 2$, $\psi = e^{-\frac{s}{2}}$. Den virkelige løsning av ovenstaaende problem maa derfor kunne skrives paa formen

$$\left. \begin{aligned}
 \psi &= \varphi (ks, kt, ku), \quad \varphi = e^{-\frac{s}{2}} P (s, t, u), \\
 P (s, t, u) &= \sum_{n, l, m = 0}^{\infty} c_{n, 2l, m} s^n t^{2l} u^m,
 \end{aligned} \right\} (3)$$

hvor k og c -ene er konstanter som bestemmes ved minimumsfordringen. k er innført for aa kunne variere eksponenten i eksponentialfunksjonen og derved fremtvinge en raskere konvergens, men av hensiktsmessighetsgrunne er samtlige argumente i funksjonen φ multiplisert med denne faktor. Variasjonsproblemet (2) gaar nu over i det alminnelige minimumsproblem

$$k^2 M - kL = \text{Min.} = \lambda, \quad \text{bibet.} \quad N = 1, \quad (4)$$

hvor M , L og N nu er kvadratiske former i koefficientene c . Dette er igjen ekvivalent med minimumsproblemet

$$\frac{k^2 M - kL}{N} = \text{Min} = \lambda \quad (4a)$$

uten bibetingelse. Herav kann k straks elimineres ved mini-

mumsbetingelsen $\frac{\delta\lambda}{\delta k} = 0$, og man faar da

$$-\frac{L^3}{4MN} = \text{Min} = \lambda. \quad (4b)$$

Beregningen av koefficientene i de kvadratiske former L, M og N er meget lett, idet man kun har aa utføre integraler av den ene type

$$\int_0^\infty ds \int_0^s du \int_{-u}^{+u} dt e^{-s} s^p t^q u^r = \frac{2(p+q+r+2)!}{(q+1)(r+q+2)} \quad (5)$$

Ordner vi de første ledd i polynomet P(s, t, u) som antydet ved aa skrive, $\varphi = e^{-\frac{s}{2}} (c_0 + c_1 u + c_2 t^2 + c_3 s + c_4 s^2 + c_5 n^2 + \dots)$ saa faar vi følgende tilnærmelsesverdier for λ

$$\lambda = -1,4238, -1,4456, -1,4512, \dots, \dots, -1,45162.$$

I sjette tilnærmelse faar vi altsaa grunntermen

$$E = -1,45162 \cdot 4Rh$$

mot den eksperimentelle $E = -1,45175 \cdot 4Rh.$

Overensstemmelsen er riktignok ennu ikke innenfor de eksperimentelle feilgrenser, men ialfall praktisk innenfor det omraade hvor korreksjonene for kjernebevegelse, relativitetsforskyvning, elektronspin o. s. v. begynner aa gjøre sig gjeldende.

En lignende fremgangsmaate har jeg ogsaa anvendt for ortohelium. Her blir regningene noget vanskeligere, og jeg har heller ikke lagt an paa aa drive noiaktigheten saa vidt. For grunntermen fantes følgende verdi $E = -1,0871 \cdot 4Rh = -4Rh - 0,3484 Rh$, mens den eksperimentelle verdi er $E = -4Rh - 0,3504 Rh$, svarende til de effektive kvantetall $n^* = 1,694$ og $n^* = 1,689$ eller *Rydberg*-korreksjonene $\delta = -0,306$ og $\delta = -0,311$.

Diskussion.

I Diskussionen deltog Professor N. Bohr og Dr. O. Klein.

Dr. phil. *Kristian Højendahl*, København.

Molekylstruktur og Dipolmoment.

Et Molekules Dipolmoment defineres, som følger: Man samler alle Elektronernes Ladninger i et Tyngdepunkt »Den negative Pol« og Kærnerens Ladninger i et andet Tyngdepunkt »Den positive Pol«. Afstanden mellem disse Poler multipliceret med Elektronernes samlede Ladning er Molekylets Dipolmoment. Det er en Vektor, hvis Retning er den rette Linie gennem de to Poler. Dipolmomentet kan bestemmes for Molekyler i Dampform eller Opløsning ved Hjælp af en Række Metoder, som er angivne af *P. Debye* i *Handbuch der Radiologie*, 6, 597 (1925) og i en nylig udkommet Bog: »Polare Molekeln«. Iøvrigt kan jeg ikke gaa nærmere ind paa Dipolmomentets teoretiske og eksperimentelle Bestemmelse; men vil nøjes med at omtale Dipolmaalingerens Anvendelse i den organiske Kemi.

Det viser sig, at alle Kulbrinter har meget smaa Dipolmomenter. Ved Indførelse af en polar Gruppe faar Molekylet et stort Dipolmoment, hvis Størrelse væsentlig afhænger af den polare Gruppens Natur og kun i ringe Grad af Kulbrinterestens Størrelse og Form. Dette er paavist eksperimentelt af en lang Række Forskere. Her vil jeg nøjes med at anføre de Dipolmomenter, jeg har beregnet ud fra Russeren *G. Pohrts* Maalinger: *Ann. d. Physik*, 42, 569 (1913). Enheden for Dipolmomenterne er 10^{-18} absolute elektrostatiske Enheder.

Tabel 1.

Metylchlorid	1,89	Klorpropylen	1,66
Ætylchlorid	2,05	Allylchlorid	1,97
n-Propylchlorid	2,10	Metylbromid	1,82
iso- »	2,17	Ætylbromid	2,08
n-Butylchlorid	2,16	n-Propylbromid	2,15
Vinylbromid	1,48	n-Pentan	0,21
Allylbromid	1,93	Isopropylætan	0,29
Metyljodid	1,66	Amylen	0,51
Ætyljodid	2,00	Trimetylætylen	0,47
Acetonitril	3,94	n-Heptan	0,21
Propionitril	4,05	Benzol	0,34
Nitrometan	3,78	Metylammin	1,31

Tabel 1 (fortsat).

Nitroætan	4,03	Ætylamin	1,33
Metylalkohol	1,73	n-Propylamin	1,39
Ætylalkohol	1,72	Allylamin	1,20
Acetaldehyd	2,72	Dimetylamin	1,05
Acetone	2,97	Diætylamin	0,94
Acetylchlorid	2,70	Triætylamin	0,76
Dimetylæter	1,23		

Man ser, at Dipolmomentet for Leddene i en homolog Række er tilnærmelsesvis konstant. Dette tydes paa den Maade, at de elektriske Kontraster, som betinger Dipolmomentet, væsentlig findes i den polære Gruppe. Man føres herved til Antagelsen af et karakteristisk Gruppemoment med konstant Størrelse. Helt konstant er Dipolmomentet imidlertid ikke især for de første Leds Vedkommende. *O. Werner* har undersøgt denne Variation paa et særligt godt Eksempel nemlig Nitrilerne. Han giver følgende Formel for Dipolmomentet:

$$\mu_{C_n H_{2n+1} CN} = a + b + b/2 + b/2^2 + b/2^{n-1}$$

En Afhængighed af lignende Art vil man vel ogsaa vente, hvis den ved Substitutionen frembragte Deformation forplanter sig med aftagende Styrke gennem Kulbrintekæden. Man lægger Mærke til, at der ikke er Antydning af Alternering.

For Molekyler med flere polære Grupper skal man vente, at for saa vidt, som Gruppemomentets Størrelse og Retning kan anses for konstant, skal Dipolmomentet være Vektorsummen af Gruppemomenterne. (Momenter adderes som Kræfter.) Denne Teori er først fremsat af *J. J. Thomson* i 1923 og er siden prøvet eksperimentelt af flere Forskere. Jeg vil her holde mig til de af mig undersøgte Stoffer nemlig aromatiske Nitroforbindelser.

Resultaterne er vist i følgende Tabel (2). μ er de af mig fundne Dipolmomenter. ν de efter Thomsons Formler beregnede Vektorsummer, idet Gruppemomentet sættes lig med Monosubstituentens Dipolmoment, og det antages, at den klassiske, plane, regulære, hexagonale Benzolformel er rigtig. Følgende Momenter er bestemt af andre Forskere, nemlig for Nitrogruppen $\mu = 3,75 \times 10^{-18}$ E. S. E. beregnet for Nitrobenzol af *P. Debye*. For Metylgruppen $\mu = 0,43 \times 10^{-18}$ E. S. E. beregnet

efter Angivelse af *L. Ebert*. De fleste af Stofferne er nu ogsaa undersøgt af andre Forskere. De af disse fundne Dipolmomenter er angivne i sidste Kolonne.

Tabel 2.

			Andre Forskere	
	$\mu \times 10^{-18}$ E.S.E.	$\nu \times 10^{-18}$ E.S.E.	$\mu \times 10^{-18}$ E.S.E.	
Nitrometan	3,05		3,78 (1)	
o-Dinitrobenzol	6,00	6,50	6,05 (2)	
m- »	3,70	3,75	3,81 (2)	
p- »	0,8	0	0,3 (2)	
sym Trinitrobenzol ..	0,7	0	0,8 (3)	
α -Nitronaftalin	3,62	3,75	3,8 (4)	
1—8 Dinitronaftalin .	7,1	7,50	7,1 (4)	
1—5 Dinitronaftalin .	0,6	0	0,6 (4)	
o-Nitrotoluol	3,64	3,56	3,75 (2)	
p- »	4,31	4,18	4,50 (2)	
Klorbenzol	1,64		1,52—1,74	
o-Klornitrobenzol ...	4,25	4,78	3,78 (5)	
m- »	3,38	3,26	3,18 (5)	
p- »	2,55	2,11	2,36 (5)	
Brombenzol	1,56		1,51—1,71	
p-Bromnitrobenzol ..	2,53	2,19		
sym Tribrombenzol .	0,2	0		
Anilin	1,51		1,5	1,6 (6)
o-Nitranilin	4,45	3,27		
m- »	4,72	4,69		
p- »	7,1	5,26		
Anisol	1,16		0,8	1,28 (6)
o-Nitranisol	4,80	} 3,33 4,45		
p-Nitranisol	4,36		} 4,91 2,59	

De andre Forskere er:

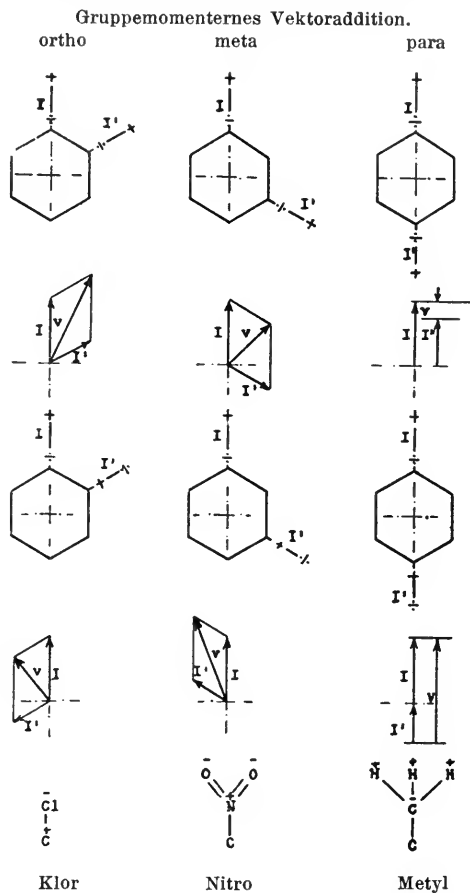
- (1) Beregnet ud fra *G. Pohrts* Maalinger se foran.
- (2) *J. W. Williams* og *C. Schwingel*: *J. Amer. Chem. Soc.* 50, 362 (1928).
- (3) *J. W. Williams*: *J. Amer. Chem. Soc.* 50, 2350 (1928).

- (4) *L. Ebert og Waldschmidt* endnu ikke offentliggjort.
(5) *P. Walden og O. Werner*: *Z. physik. Chem. B.* 2, 10 (1929).
(6) *J. Estermann*: *Z. physik. Chem. B.* 1, 134 (1928).

Efter den klassiske Benzolformel skal Vektorsummerne for p-Di- og sym Trisubstituenten være Nul. De fundne Dipolmomenter er smaa, men dog ikke Nul. Dette kan skyldes en systematisk Fejl. I Teorien er nemlig gjort en Tilmærkelse, som ikke er tilladelig for smaa Dipolmomenter. Med Sikkerhed kan man derfor ikke bevise, at Benzolringen er plan eller ikke plan; men man kan dog skønne, at den ikke er langt fra at være plan.

Ved Dinitrobenzolerne, Dinitronaftalinerne, Nitrotoluolerne og Klornitrobenzolerne er der god Overensstemmelse mellem maalte og beregnede Dipolmomenter. Ved Nitrotoluolerne og Klornitrobenzolerne er der Mulighed for et Valg. Man kan nemlig dels antage, at de yderste Poler i de to Grupper har samme, dels at de har modsat Fortegn. Man faar kun Overensstemmelse, naar man antager, at de yderste Poler i Klor- og Nitrogruppen har samme i Metyl- og Nitrogruppen modsat Fortegn. (Se Figuren.) Paa denne Maade har man været i Stand til at dele Grupperne op i to Typer. Til den ene hører Cl, Br, J og NO₂, til den anden CH₃ og NH₂. Denne Inddeling skal naturligvis gælde for enhver Kombination. Dette bekræftes af andre Forskere: *J. W. Williams* finder, at Klor og Brom i p-Klorbrombenzol hører til samme Type. *P. Walden og O. Werner*, at Klor og Metyl i p-Klortoluol hører til modsatte Typer. *C. R. Daily* skriver til mig, at han har fundet, at p-Bromtoluollets Dipolmoment meget nær er Summen af Brombenzolets og Toluollets Dipolmomenter. De to Grupper er derfor af modsatte Typer. Inddelingen er altsaa eentydig i det mindste for Cl, Br, NO₂ og CH₃.

Det maa bemærkes, at ovenstaaende Metode kun giver en Sammenligning mellem Dipolretninger. En Bestemmelse af Dipolens absolutte Retning er for Acetone givet af *Ulich*. Han finder, at Acetone fortrinsvis solvatiseres paa positive Ioner. Dette forklares ved, at den negative Pol i Acetone ligger ved Ilten, og derfor ligger nærmere Molekylets Overflade end den positive Pol, som ligger midt i Molekylet vel afskærmet af de to Metylgrupper. Det mærkelige Forhold, at Æter og Kloro-



form ikke er associerede hver for sig; men associerer voldsomt, naar de bringes sammen, tydes antagelig ved, at Æter (som Acetone) har en koncentreret negativ Ladning nær Overfladen og Kloroform en koncentreret positiv Ladning paa Brinten. Disse Ladninger tiltrækker hinanden og giver Associationen.

Gruppemomenternes Vektoradditivitet gælder i intet Tilfælde strengt, især for Nitranilinerne er Afvigelserne store. *N. Bohr* har vist, at Afvigelsens Retning kan forudsiges paa følgende Maade. Man betragter det Moment, som den ene Gruppes Dipol gennem Rummet inducerer i den anden Gruppe og vice versa. Disse inducerede Momenter frembringer Afvigelser fra Vektoradditivitetsreglen. I p-Nitranilin og p-Nitrotoluol virker de inducerede Momenter i samme Retning, som de faste

Gruppemomenter. Vi finder derfor for store Dipolmomenter. I *o*-Dinitrobenzol har de inducerede Momenter derimod modsat Retning af de faste. Her er det fundne Dipolmoment for lille.

Vektoradditivitetsloven svigter fuldstændig for Nitranisolerne. De øverste Vektorsummer er for Grupper af modsat Type, de nederste for Grupper af samme Type. Det fremgaar af Litteraturen, at man altid finder Afvigelser for Benzolderivater med Hydroksyl- Metoksy- Ætoksy- Aldehyd- eller Karboksylgrupper. For Aldehyd- og Karboksylgruppen er Sagen klar. Man har ingen Grund til at vente, at Gruppemomentet i disse Grupper har samme Retning, som den Binding, der binder Gruppen til Benzolringen. For Hydroksyl- Metoksy- og Ætoksygruppen er en lignende Løsning ikke indlysende, men rimelig. Den kræver, at Iltens to Bindinger danner en Vinkel. Dette er ingen ny Antagelse, den støttes derved, at Æter overhovedet har et Dipolmoment, hvad den ikke skulde have, hvis Iltens to Bindinger var nøjagtig modsat rettede. Antagelsen, at Dipolen i visse Grupper staar paa skraa, bekræftes ved *K. L. Wolfs* og *H. Stuarts* Undersøgelser over Kerr Effekten, som jeg dog ikke her kan komme nærmere ind paa. Det viser sig, at ogsaa i Aminogruppen staar Dipolen paa skraa.

Forholdene kompliceres yderligere ved den saakaldte frie Drejelighed om en Enkeltbinding. Det vil sige, at de to Grupper, som forbindes ved en Enkeltbinding, kan drejes i Forhold til hinanden. Ved en saadan Drejning vil det ofte være muligt, at ændre Vinklen mellem to Gruppemomenter. Saadanne leddede Molekyler har derfor intet fast Dipolmoment. Det Dipolmoment, man maaler, er en Middelværdi taget over de forskellige mulige Konfigurationer. Ligevægten mellem de forskellige Konfigurationer vil som Regel afhænge af Temperaturen. Man skal altsaa vente, at Dipolmomentet for saadanne leddede Molekyler afhænger af Temperaturen. For Hydrokinondiætylæter er Dipolmomentets Variation med Temperaturen paavist af *O. Werner*. Han finder $\mu = 1,72 \times 10^{-18}$ E. S. E. ved 20° og $\mu = 2,00 \times 10^{-18}$ E. S. E. ved 60° . Variationen er saa stor, at den næppe kan forklares paa anden Maade.

Den frie Drejelighed hæmmes naturligvis af intramolekylære Kræfter, og bliver somme Tider hindret af steriske Forhold. De stereoisomere orthosubstituerede ortho-Difensyrer er et kendt Eksempel. Paa lignende Maade maa man vel forklare,

at $C(CH_2Cl)_4$ og $C(CH_2Br)_4$, som er maalte af *Ebert* og Medarbejdere, intet Dipolmoment har, skønt de er leddede Molekyler. At de to Benzolringe i Difenyl staar i hinandens Forlængelse, er iøvrigt vist af *J. W. Williams*, *A. Weissberger* og *E. Bretscher*. Dipolmomentet for pp-Dinitro- pp-Diklor og pp-Dibromdifenyl er nemlig Nul. At Grupper med skraa Dipoler giver Dipolmomenter ogsaa i pp Stilling skal ikke undre.

Diskussion.

Diskussion imellem Dr. *O. Stelling* og *Foredragsholderen*.

Overkirurg, Dr. med. *Johs. Ipsen*, Sønderborg:

Overensstemmelser og Forskelle i de smaa og store Arteriers Reaktionen.

Gennem *Leriche's* periarterielle Sympathectomi er Foredragsholderen kommet ind paa Undersøgelser over Arteriernes Reaktionen. Baade vort anatomiske og fysiologiske Kendskab er ret begrænset, saaledes at det blev nødvendigt at foretage særlige Undersøgelser. En af Afdelingens tidligere Assistentter Dr. *Busch* har paavist et fint og regelmæssigt Nervenet i Ekstremitetsarteriernes media. Det er almindeligt anerkendt, at Innervationen af Ekstremitetsarterierne foregaar fra Nervecellerne i de sympatiske Ganglier. Der er ikke paavist Nerveceller perifert i Arterierne.

Under normale Forhold paavirkes Arterierne væsentligt gennem Reflekser, som imidlertid, som saa mange andre sympatiske Reflekser, kun er utilstrækkeligt kendt. Paa en kirurgisk Provinsafdeling er det vanskeligt at gennemføre fysiologiske Forsøg. Man maa indskrænke sig til at undersøge Patienter. Derfor bliver Omraadet meget begrænset og omfatter her kun Ekstremitetsarterierne.

Man har maattet indskrænke sig til to Hovedmetoder: Dels Undersøgelse af de store Stammer ved Hjælp af Oscillometri, dels Undersøgelse af Hudarterierne ved Temperaturmaaling. Foredragsholderen giver nogle korte Meddelelser om Undersøgelser, der viser, at Oscillometriens Virkning giver et Udtryk for selve Stammernes Kontraktionsevne, og omtaler, at

dens Værdi væsentlig beror paa Sammenligning mellem to symmetriske Arterier, ligesom man kan følge Variationen af Udslagene paa den samme Arterie paa forskellige Tidspunkter under forskellige Forhold. Angaaende Omtalen af Temperaturmaalingerne henviser Foredragsholderen til tidligere Arbejder (Hospitalstidende 1928). Princippet beror paa, at Hudens Temperatur væsentligt afhænger af den Mængde Blod, der strømmer igennem den, og denne er igen afhængig af de smaa Arteriers Kontraktion.

Ved Hjælp af disse Metoder gjorde Foredragsholderen en Række Undersøgelser over, hvorledes de store og smaa Arterier reagerer over for forskellige Paavirkninger. Hurtig Vekslen i det indre Blodtryk indenfor fysiologiske Grænser paavirker hverken de smaa eller store Arterier. Traumer, der ikke medfører Sprængning af Karrene, giver for Hudarteriernes Vedkommende velkendte Reflekser (Dermografi). For de store Arteriers Vedkommende er Forholdet ikke helt ensartet. Selv nogen Tids Sammenpresning af en Arterie ændrer ikke dens Lumen. Lægger man derimod en Arterie blot, navnlig hvis man foretager *Leriche's* Operation, kommer der en kraftig Sammentrækning af Arterien. Kuldepaavirkning er varierende, idet meget synes at være afhængigt af, hvor stærk en Kuldegrad man anvender, og af, hvor udstrakt Paavirkningen er. Selv lettere Luftafkøling kan fremkalde stærk Kontraktion af de smaa Arterier, naar den er langvarig. Lokal Afkøling med Vand paa 15° giver en ret langvarig Kontraktion af Hudens Arterier; men denne Kontraktion er ikke ens overalt paa Kroppen, idet den under normale Forhold ikke kan fremkaldes paa Hænderne. Føddernes Hudarterier har en stærk Tendens til Kontraktion, hvilket giver sig Udslag i, at Hudtemperaturen, selv ved Sygeleje, varierer langt stærkere paa Fødderne end andetsteds. Ved mindre Kuldepaavirkning sker der ikke nogen Kontraktion af de store Arterier; men ved udstrakt Vandafkøling, f. Eks. paa Hænderne, faar man tydelig Sammentrækning af Armens Arterier. Man kan fremkalde lokal første Grads Forbrænding paa Huden, uden at Temperaturen stiger, altsaa uden at Hudarterierne udvides; men Opvarmning af et større Hudparti synes at bevirke en Udvidelse af de store Arterier. Det er en kendt Ting, at Muskelarbejde bevirker en stærk Gen-

nemstrømning af Blod, hvad der kun kan finde Sted, naar de smaa Arterier lukkes op; men Forsøg har vist, at ogsaa Hovedstammerne paavirkes. Det maa særligt fremhæves, at det er lykkedes at paavise segmentære Udvidelser af Hovedstammerne. Ved Arbejde med Underarmens Muskler alene, udvidedes Hovedarterierne paa Underarmen, mens Overarmens Arterier var upaavirkede, og omvendt vil et Arbejde med Overarmens Muskler alene kun paavirke de oscillometriske Udslag paa Overarmen, ikke paa Underarmen. Alle disse Forhold giver sig ogsaa tydelige Udslag under pathologiske Omstændigheder. Endelig omtales Forholdene ved kraftigere Paavirkning af Arterierne (Tillukning) og ved Paavirkning af Nervesystemet. Ved Narkose ophæves Hudarteriernes fysiologiske og pathologiske Kontraktion, hvorimod de store Arterier ikke paavirkes synderligt.

Forsøgene kan paa det nuværende Stadium kun siges at være paabegyndt, og det vil fremgaa af det her meddelte, hvor indviklet baade de smaa og store Arteriers Reaktionen er. Fortsatte Undersøgelser, der maa gennemføres paa en bredere Basis, vil være nødvendige til fuldstændigt at klarlægge de forskellige Reaktionen.

Docent, Fil. Dr. *Gustaf Ising*, Stocksund:

Det experimentella uppnåendet af galvanometrarnas känslighetsgräns.

(Dette Foredrag blev afmeldt, men nærværende Referat forelaa trykt ved Mødets Aabning.)

De teoretiska uttrycken på kvadratiska medelvärdet af de *Brownska* strömstyrke- och spänningsfluktuationer, som en galvanometer visar, äro resp.

$$\overline{i^2} = \frac{\pi k T}{R \tau} \cdot \frac{1}{n - n_0},$$

$$\overline{v^2} = \frac{\pi k T R}{\tau} \cdot \frac{1}{n - n_0};$$

där k betyder *Boltzmanns* konstant, T absoluta temperaturen, R kretsens motstånd, τ perioden för de odämpade svängningarna, n förhållande mellan det förefintliga totala (luft- och elektromagnetiska) dämpningsmotståndet och det s. k. kritiska

samt *n* samma förhållande för enbart luftmotståndet. I anslutning till dessa formler diskuteras de experimentella utvägarna för uppnående af galvanometrarnas känslighetsgräns, d. v. s. för åstadkommande af så stark förstoring af utslagen, att de nämnda fluktuationerna motsvara en skattningsbar bråkdel af en skaldel. Därpå framgår särskildt önskvärdheten af att vid galvanometrar med rörlig spole kunna direkt, utan komplicerande reläanordningar, nå fram till denna gräns. Detta problem låter sig relativt enkelt lösas genom mikroskopisk afläsning på en vid spolen fäst visare, om spolsystemet beräknas med hänsyn tagen äfven till luftfriktionen mot det samma. Redogörelse lämnas för dylika galvanometrars konstruktion och för några med dem utförda observationer.

Dr. phil. *J. P. Jacobsen*, Copenhagen:

A new Apparatus for determining the Difference between the Densities of two Samples of Seawater.

For characterizing seawater in different places and at different depths the temperature and the amount of chlorine are generally used. Then the salinity and the density at the different temperatures may also easily be calculated by means of the tables of *Martin Knudsen*¹⁾.

For the North Atlantic water the density can be found in this way with an accuracy of about 0,01 ‰, when the determination of the chlorine is without any error of observation²⁾.

With the method for the chlorine determination ordinarily used — the *Mohr's* method — it must be assumed that the mean error is 0,015—0,018 in the figure giving the amount of chlorine in per mille³⁾. This mean error in the chlorine determination gives a mean error in the density of abt. 0,02 ‰, or two units in the fifth decimal.

1) Hydrographical Tables edited by *Martin Knudsen*, Copenhagen 1901.

2) *Martin Knudsen*, *Carl Forch* und *S. P. L. Sørensen*: Bericht über die chemische und physikalische Untersuchung des Seewassers und die Aufstellung der neuen hydrographischen Tabellen, Kiel 1902 S. 158.

3) *Niels Bjerrum*: On the determination of chlorine in seawater etc. Medd. fra Kom. for Havunders. Ser. Hydrografi Bd. 1, Nr 3, København 1904, page 8.

As is generally known, hydrographers ordinarily use a figure for the amount of salt in the water to express the chlorine or the density of the water. This figure is taken from the tables of *Martin Knudsen*, which give the relation between the real amount of salt and the amount of chlorine and the density with the greatest possible accuracy, when the difficulties in defining the total amount of salt are taken into consideration.

For seawater with salinities in the neighbourhood of 35 ‰ we then have that the incertitude originating from the different sorts of Atlantic water may be about 0,01 in the figure expressing the salinity in per mille, and that the mean error originating from the determination of the salinity by titration may be 0,02 or 0,03 in that figure.

Now it has been my aim to construct an apparatus for a direct determination of the density of the seawater, which could give the density with about the same accuracy as the chlorine titration and which should be of the greatest possible convenience when used in the laboratory or onboard.

In fig. 1 is given a diagrammatic drawing of the apparatus. It consists of a specially constructed pipette A B C D, fastened by means of a rubber stopper in a glass tube E E. Further a thermometer F is fastened to the stopper. For isolation the apparatus was placed in another tube not shown in the figure.

As seen from the figure, the central part of the pipette is made like a sort of stopcock. In the position shown in the figure there is a connection from the lower part of the pipette to the surrounding space in the tube at B and D.

If the handle G is turned 180°, there is a connection between the upper and the lower part of the pipette.

Now suppose we have two samples of seawater of which that of the greatest density has been coloured with some dyestuff. Methylene blue may be used for this purpose.

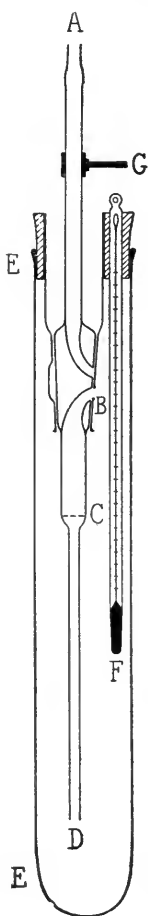


Fig. 1.
abt. $\frac{1}{3}$ nat. size

For determining the difference of density of

the two water samples the pipette with stopper and thermometer is taken out of the tube and the handle G turned so that the lower and the upper part of the pipette are in connection with one another. By sucking at A the pipette is then filled with the coloured sample e. g. to the height of the handle G. By turning the handle the water is then closed up in the pipette.

Now the other sample is poured into the tube E E to a height a little above B. The pipette with the coloured water is then fastened in the glass tube E E, and the water in the tube is stirred by means of a stirrer not shown in the figure.

Now the handle G is turned till the position is as shown in the figure, and at the same moment a stop-watch is started.

The coloured water will now be seen to go down from B towards C. Owing to the slow movement of the water in the bulb B C the limit between the two samples is very distinct, or at any rate distinct enough for an exact determination of the time necessary for it to reach the mark C shown in the figure. The temperature during the outflow may be read on the thermometer.

It will be understood that the time necessary for the outflow must in the first place depend upon the difference in specific gravity of the two water samples. The influence of the temperature is only small because its effects on the densities of the two samples in great part neutralize each other, if only the temperature outside and inside the pipette is the same.

Of course the temperature has an effect on the viscosity of the water, but this effect amounts to 2 or 3 per cent only, for each degree. The result is that the demand for exactness in the determination of the temperature can be much less with the apparatus in question than e. g. with a hydrometer or a pycnometer.

It may be mentioned that after the stirring a small amount of coloured water may have run out at D, and that it will then be convenient to let a little of the coloured water run out of the pipette by turning the handle G before the measurement is carried out. In this and some other respects it may be possible to alter the construction of the apparatus

Tab. 1. Survey of 45 experiments carried out with the apparatus described. In all the experiments the density of the coloured water inside the pipette was equal to that of Atlantic water with the salinity 36,12 ‰.

Number of the series of experiments	Salinity of the water outside the pipette determined by Mohr titrations	Temperature of the air in the laboratory	Mean of the temperature in the apparatus	Mean of the reciprocal value of time indicated in seconds taken for the outflow multiplied by 100	Standard deviation by a single experiment of the reciprocal value of the time taken for the outflow multiplied by 100
1	2	3	4	5	6
1	35,53	21,5	16,85	0,679	0,013
2	35,53	21,5	21,33	0,794	0,009
3	35,53	22,0	25,02	0,947	0,028
4	35,06	17,7	20,40	1,416	0,004
5	35,06	21,6	20,65	1,412	0,017
6	35,06	27,7	21,49	1,439	0,015
7	34,61	21,0	16,44	1,752	0,014
8	34,61	21,0	21,14	2,022	0,012
9	34,61	21,6	25,68	2,361	0,069

a little so as to render it more serviceable for practical purposes. It would perhaps also be an improvement to have some parts of it made of metal to make it easier to get the same temperature outside and inside the pipette.

The above table shows the results of 45 experiments carried out with the apparatus. This number of experiments consists of 9 different series with 4, 5 or 6 experiments in each. In each of the series the conditions viz. the salinity of the water, the temperature of the air in the laboratory and the temperature of the water samples used were the same or about the same.

By the different experiments samples of the same coloured water were always used inside the pipette. The density of this water was determined by the experiments to be equal to that of Atlantic water with a salinity of 36,12 ‰.

In the tube outside the pipette three different sorts of water were used. The salinity of these were resp. 35,53, 35,06 and 34,61 ‰. These salinities were determined as averages of series of titrations according to *Mohrs'* method.

As shown in the table, either the temperature in the apparatus or the temperature of the air in the laboratory was varied from one series to another.

The fifth column in the table gives the means of the reciprocal values of the time taken for the outflow indicated in seconds multiplied by 100.

At a certain temperature these figures are proportional to the difference in the specific gravities of the two samples of water in the apparatus, the coloured normal water inside the pipette and the water to be investigated outside the pipette.

For the same samples of water in the apparatus the figures mentioned increase about 3 % with an increase in the temperature of 1 degree. This increase is mainly due to the decrease of the viscosity with the temperature, and in minor degree to the difference in the effect of the temperature on the specific gravity of the two sorts of water in the apparatus.

It may be possible that the apparatus in the form here described may give some systematic errors in the determination of the influence of the temperature in the reciprocal value of the time of outflow, when the difference between the temperature of the air and that of the water in the apparatus is large.

A reduction of the reciprocal time of outflow to a temperature in the neighbourhood of the temperature of observation gives no difficulties, however; and so the reciprocal time of outflow has been reduced to the temperature 17°, 21° and 25° respectively for all the individual experiments. Then the reduced values for each of the series have been used for the calculation of the standard deviations stated in the sixth column in the table above.

If the reciprocal values of the time of outflow multiplied by 100 in the series 2, 5 and 8 in table 1 are reduced to the temperature 21°, we get 0,788, 1,424 and 2,013 respectively, and if these figures are indicated by n and the salinities of the samples in the tube outside the pipette by s , we find by smoothing:

$$s = 36,12 - 0,750 n$$

From this formula we may calculate the salinities 35,53, 35,05 and 34,61 by means of the above stated values of n .

A glance at the figures in the sixth column in table 1 shows that the standard deviation of n for a single experiment must be about 0,02. This, according to the formula given above, involves a standard deviation in the salinity determination of 0,015 in the figure that expresses the salinity in per mille.

Now all the experiments with seawater that have been made with the apparatus have also been used for making up table 1, and certainly some of them show somewhat greater errors than would have been the case if different precautions had been taken and when once some practice in working the apparatus had been obtained. It may be mentioned that if one of the six experiments included in series 9 is dropped, the standard deviation for this series should only have been 0,033.

It is to be expected that some improvements may be made in the construction of the apparatus, but at all events an accuracy not less than that of a chlorine titration should be obtainable.

As to the practical use, it may be mentioned that a single determination took about 5 minutes, of which 2 minutes were used for the stirring. If the apparatus is specially constructed for use onboard, it may be expected that the determinations can also be carried out even when the weather is rather rough.

It may be supposed that the principle mentioned for the determination of small differences in densities for samples of seawater or other liquids may be used for determinations in which a greater accuracy is required than that obtained by the experiments here mentioned. In that case the apparatus should be built somewhat larger than that shown in fig. 1 (about $\frac{1}{3}$ natural size.) and care should be taken that the temperature is constant.

Possibly the principle could also be used for the determination of differences in the densities of gases.

Diskussion.

Dr. *Kurt Buch* lyckönskade föredragaren till den lyckade konstruktionen. Frågade av föredragaren huruvida han utfört salthaltsbestämningar med sin apparat med vatten av låg

salthalt samt huruvida de under dessa förhållanden andra strömningshastigheterna ledde till lika noggranna resultat som med 35 ‰ vatten. Talaren konstaterade, att förfarandet ej är snabbare än titreringsförfarandet, vilket vore önskvärt i fråga om massanalyser. Trodde dock, att i fall ett större antal prover på förhand insänkes uti ett temperaturbad samt vid användning av flere apparater på en gång, man kunde komma till samma, möjligen även större hastighet vid saltbestämning än titreringen.

Foredragsholderen: Bemærkede til *Kurt Buch*, at Forsøg med destilleret Vand, hvortil der var sat lidt Salt, i Forhold til destilleret Vand havde givet lige saa gode Resultater som de omtalte med Havvand af høj Saltholdighed.

Mag. scient. *C. Luplau Janssen*, København.

Nogle Bemærkninger om de kugleformede Stjernehobes Afstande.

De kugleformede Stjernehobes Afstande har i de sidste 15 Aar været Genstand for en Række af Undersøgelser, blandt hvilke særlig maa anføres Amerikaneren *Harlow Shapleys*. I den Undersøgelse, der her refereres, er der gjort et Forsøg paa ad uafhængige Veje, paa Grundlag af Hobstjernernes Klarheder og Antal samt Hobenes Diametre, at bestemme de betragtede Himmelfænomeners Afstande. Det vises, hvorledes de af *Shapley* bestemte Parallaxer lader sig udlede paa samme Grundlag og som Konklusion anføres, at *Shapleys* Afstande maa divideres med c. 4.

Professor, Dr. *Ad. S. Jensen*, København:

Moskusoksen paa Grønland og dens Fremtid.

At Moskusoksen er indvandret til Grønland efter Istiden, kan man vist ikke tvivle om. Thi vel var der under Istiden Land i Nordgrønland, som ikke var dækket af Indlandsis, men Forholdene har sikkert været for ugunstige til, at saa stort et Dyr som Moskusoksen kunde trives der.

Naar man saa spørger om, hvorfra Moskusoksen er ind-

vandret til Grønland, maa Svaret lyde: fra arktisk Nordamerika. Derpaa tyder bl. a. følgende:

I forhistorisk Tid, under Istiden, havde Moskusoksen en meget vid Udbredelse, som det fremgaar af talrige Fund af dens Skeletdele. I Europa levede den t. Eks. i England, Frankrig, Tyskland, Bøhmen, Østrig, Schweiz og Rusland, fra Sibirien har man ret mange Fund, og i Nordamerika fandtes den saa langt mod Syd som i Missouri og Kentucky. I Europa og Asien er den uddød før historisk Tid. I Nordamerika derimod holdt den ud og vandrede nordpaa, efterhaanden som Klimaet blev mildere, og bredte sig ud over hele Nordkysten, fra Alaska til Hudson Bugt, og Øerne Nord for Fastlandet.

Følgelig kan Moskusoksen ikke være kommet til Grønland andre Steder fra end Nordamerika: fra den store Ø længst mod Nordøst, hvis ud mod Grønland vendende Strækninger benævnes Ellesmere-, Grinnell- og Grant-Land, maa Moskusoksen være gaaet over Havisen til det nordvestlige Grønland. Mulighederne for en Indvandring her er særlig gunstige: de smalle Sunde heroppe, Kennedy Kanal og Robeson Kanal, er dækket af Is store Dele af Aaret og danner ligesom Bro mellem Amerika og Grønland.

Et andet Bevis paa, at Indvandringen er foregaaet heroppe, har man i Moskusoksens ejendommelige Udbredelsesforhold paa Grønland: den findes kun paa det nordvestlige, nordlige og nordøstlige Grønland, mangler paa hele den øvrige Strækning.

Vi kan nu med nogenlunde Sikkerhed fastslaa Moskusoksens Indvandringshistorie til Grønland: Under Istiden levede Moskusoksen i det mellemste Nordamerika, efter Istidens Ophør trak den nordpaa, bredende sig over de arktiske Dele, og en nordøstlig Stamme gik over de islagte Sunde til Grønland; her bredte den sig over den isfri, af Bræer i ølignende Dele splittede Kyst, mod Syd indtil Kap York og østerud langs Nordkysten og derfra om til Østkysten, hvor Egnen ved Scoresby Sund danner dens Sydgrænse.

Naar Moskusoksen ikke har bredt sig længere mod Syd i Grønland, beror det efter al Sandsynlighed paa, at den har mødt Hindringer, som den ikke formaaede at overskride: paa Vestsiden er den bleven standset af Kysten langs Melville Bugt, der danner en næsten sammenhængende Række af Isbræer, og

paa Østsiden af den ligeledes stærkt brædækkede og i stejle Forbjerge udløbende Blossesville Kyst.

Den nævnte Udbredelse i Grønland — fra Kap York norden om Landet ned til Scoresby Sund — har Moskusoksen imidlertid ikke mere. Syd for Etah blev den udryddet forholdsvis tidligt; vi har ingen sikre Efterretninger om levende Moskusokser paa denne Strækning, men dens Knogler er almindelige i de eskimoiske Køkkenmøddinger ved Thule. Paa Inglefield Land levede den endnu ved Midten af forrige Aarhundrede, men er sidenhen udryddet af Eskimoerne. Paa Hall Land, hvor Polaris-Ekspeditionen i 1871—72 og *Peary* i Begyndelsen af dette Aarhundrede drev Jagt paa Moskusokser, eftersøgte den forgæves af 2den Thule-Ekspedition i 1917; først paa Wulff Land, ved ca. 50° V. L., blev den truffet, og Ekspeditionen nedlagde 39 Stykker. Ogsaa andre Steder paa Nordgrønland synes Moskusoksen at være forsvundet. Ved Bunden af Independence Fjord ligger et anseligt Land, som er kaldt Vildtland ene og alene paa Grund af dets Rigdom paa Moskusokser; to Gange besøgte det af *Peary*, som havde en udbytterig Jagt der, og i 1912 af 1ste Thule-Ekspedition, som nedlagde 30 Dyr; d. 30. Juni—12. Juli 1921 gennemkrydsedes det samme Land af *Lauge Kochs* Ekspedition, men det lykkedes kun at finde og nedlægge een eneste Moskusokse. Paa det nærliggende Adam Bierings Land, hvor man paa 1ste Thule-Ekspedition 1912 alle Vegne saa mange Spor efter Moskusokser og nedlagde 17 Dyr, blev der af *Lauge Kochs* Ekspedition d. 13.—18. Juli 1921 kun truffet og nedlagt een Moskusokse. Vi ser altsaa, at dette Dyr ogsaa uden for Polareskimoernes Jagtomraade er forsvundet fra Steder, hvor det tidligere har levet.

Paa Østkysten er der faret haardt frem mod Moskusoksen dels af Selskaber, der har drevet Jagten som Sport, dels af europæiske Fangstmænd, især efter at man er begyndt at hjembringe de levende Kalve til Zoologiske Haver eller Rigmænds Parker; for at værne Kalvene slutter de gamle Dyr sig som bekendt sammen i Kreds eller Række — en Taktik, som er udmærket overfor deres eneste naturlige Fjende, Ulvene, men ikke duer overfor bøssevæbnede Jægere — og man maa derfor nedskyde hele Flokken, hvis man vil have fat i Kalvene. Iflg. *Gunnar Isachsen*, som har givet en Del Oplysninger om denne Fangst, hjemførtes i 1924 af norske Fangstkuttere ca. 40 Kalve,

d. v. s. at man har nedlagt mindst 140 voksne Dyr for at faa fat i disse Kalve. Ogsaa videnskabelige Ekspeditioner har drevet Jagt paa Østkysten. Saaledes blev der paa den danske Ekspedition i 1900 paa Jameson Land nedlagt 42 og af svenske Ekspeditioner 1899 og 1900 tilsammen 55 Moskusokser. Danmark Ekspeditionen i 1907 nedlagde et betydeligt Antal af disse Dyr ved Danmarksfjorden og Independencefjorden; ved den sidste Fjord var den forøvrigt fundet i 90-erne af *Peary* og reddede da denne fra at sulte ihjel. Paa det endnu fjernere Peary Lands Østkyst nedskød *Lauge Kochs* grønlandske Følgesvend *Etukussuk* i Maj 1921 en Flok paa 9 Moskusokser en for en med sit Magasingevær og reddede Ekspeditionen fra Undergang.

Endnu en Fare for Moskusoksen er dukket op, efter at der i 1925 er anlagt en grønlandsk Koloni ved Scoresby Sund; for et Jægerfolk som det grønlandske er selvfølgelig den store Kødmasse — Dyret er 1,2 m over Skuldrene — og den overordentlig tætte og langhaarede Pels af betydelig Værdi. Denne Fare har Grønlands Styrelse søgt at afværge ved at udstede Forbud mod at dræbe dette Dyr uden i den yderste Nød, og det kan næppe betvivles, at Grønlænderne, lovlydige som de er, til Trods for deres dybt indgroede Jægernatur villigt vil underkaste sig dette Forbud. En Bekræftelse herpaa er nylig givet af *Lauge Koch*, som har overvintret deroppe (1926—27) og berettet, at Fredningen respekteres af Grønlænderne, og at Dyrene er saa lidt sky, at de undertiden er gaaet frem helt til Bopladserne og har skræmt Kvinder og Børn bort fra Husene, hvorfor det et Par Gange har været nødvendigt at skyde nogle faa. Ellers er der af Grønlænderne kun nedlagt 5 Moskusokser, i April 1927, da man paa Grund af Kødangel var nær ved at maatte slaa Slædehundene ned.

Om Moskusoksens Forekomst i Østgrønland oplyser *Lauge Koch*, at den er langt almindeligere end oprindelig antaget: »Paa Liverpool Land og Jameson Land er Moskusoksen meget almindelig og optræder i Flokke paa 20—30 Dyr, nyfødte Kalve ses ikke sjældent. Ogsaa paa Nordkysten af Scoresby Land forekommer Moskusoksen, dog ikke særlig talrigt. Paa Traill Øen, Geographical Society Øen og Landene indenfor saa vi ingen Moskusokser, men den er igen almindelig langs Kysterne af Franz Joseph Fjord og i Dusén Fjord. Hér saa vi i Efter-

aaret 1926 den største Flok, der blev observeret, den talte ca. 100 Dyr. I Moskusoksefjord, paa Holmes Foreland, Clavering Øen, Kuhn Øen og særlig paa Hochstätter Foreland er Moskusoksen særdeles almindelig; flere Gange kunde vi fra samme Sted se flere Flokke, der tilsammen talte op mod 100 Dyr, og paa Hochstätter Foreland mener vi paa en enkelt Dagsrejse at have set op mod 300 Moskusokser.«

I det hele taget ser *Lauge Koch* meget lyst paa Moskusoksens Fremtid i Østgrønland. Foruden den Fredning, som Grønlands Styrelse har iværksat, er der fra Amerikas Side forbudt Indførsel af levende Kalve, og da tillige Kødpriserne i Europa efter Krigen er gaaet betydelig ned, er Moskusoksen for Tiden ikke udsat for Fare i Østgrønland.

Beroligende virker ogsaa en Udtalelse af *Gunnar Isachsen* om, at Kalve nu næsten ikke er til at sælge, fordi Zoologiske Haver for Tiden er forsynet, og at det nok vil vare længe, før Moskusoksebestanden paa Østgrønland beskattes saa stærkt af Fangstmænd som i 1924.

Som man vil se, begrundes *Gunnar Isachsens* og *Lauge Kochs* fortrøstningsfulde Syn paa Moskusoksens Fremtid i Østgrønland hovedsagelig ved følgende Forhold:

Kalve af Moskusokser er nu næsten ikke til at sælge.

Moskusoksen er fredet i Scoresby Sund Omraadet.

Moskusoksen er langt almindeligere end antaget i Omraadet Nord for Scoresby Sund.

Hvad den første Forsikring angaar, synes den lidet tillidvækkende; saa snart Dyreparker og Zoologiske Haver paany bliver købelystne, vil Fangstskibe atter søge til Østgrønland og forsyne sig med Kalve paa Flokkenes Bekostning. Man behøver ikke at gaa længere end til Aaret iaar, hvor Dagspressen meddeler, at der i Sommer paa Island udrustes en Ekspedition, som agter sig til Østgrønland og har til Formaal at indfange levende Moskusokser ved Franz Joseph Fjord og overføre dem til Island.

Til det andet Punkt er at bemærke, at Fredningen gælder og sikkerlig ogsaa vil blive overholdt under almindelige Forhold. Men hvem indestaar for, at der i det koloniserede Omraade, hvor Fangstforholdene svinger meget fra Aar til Aar og gør de ny Kolonisters Tilværelse usikker, ikke for en Periode kan indtræde Misfangst i den Grad, at man tvinges til

i den yderste Nød at forsyne sig med Kød til Menneskene og de uundværlige Hunde fra det Dyr, der er lige for Haanden: Moskusoksen? Efter min Mening kan man ikke anse Moskusoksens Eksistens for sikret med Fredningen i Scoresby Sund-Kolonien.

Med Hensyn til den tredie Udtalelse er det glædeligt at høre, at Moskusoksen forekommer almindeligere Nord for Scoresby Sund end antaget, men det kommer dog til syvende og sidst an paa, i hvilken Grad Dyret er udsat for Efterstræbelser i disse Egne. Og der er jo at tage i Betragtning, at det nordlige Østgrønland ikke længer hører til de menneskefjerne Egne, som kun med lange Mellemlum gæstes af videnskabelige Ekspeditioner. Vi har allerede hørt, at europæiske Fangstmænd har søgt dertil for at forskaffe sig Kalve, men den største Fare truer Moskusoksen, naar Fangstmændene slaar sig ned i Landet og driver Jagt Aaret rundt fra faste Stationer, saaledes som det er sket i den nyeste Tid.

Begyndelsen blev gjort i 1919, da det her i Landet startede »Østgrønlandske Kompagni« opsendte Skytter og indrettede Fangsthuse for dem ved Danmarks Havn og sydefter. Forsøget gav Underskud og blev opgivet i 1924. Senere har norske Fangstmænd slaaet sig ned i Østgrønland; de driver Jagt fra en Række Stationer Nord for Scoresby Sund og synes at have bedre Held med sig. Ganske vist er det i første Linie andre Dyr, som efterstræbes, nemlig Polarræve, Isbjørne og Sæler, men det gaar ogsaa ud over Moskusokserne. Og da Jægerne nu for Alvor har optaget den polareskimoiske Fangstteknik med Anvendelse af Slæder trukket af Hunde, kan de overfare store Strækninger. Og slippes Hundene løs, naar en Flok Moskusokser opdages, vil ingen af Dyrene kunne undfly, men blive et let Bytte for Jægerne. At det virkelig gaar til paa denne Maade, fremgaar af Lederens Beretning til »Tidens Tegn« for 28. Februar 1929, hvoraf her skal anføres følgende:

Endelig den 10. August 1928 stod vi her borte 6 mann med et utmerket utstyr for 2 år. Foldvikekspedisjonen, som reiste tilbake med samme skib, som bragte oss hit, hadde utført et meget respektabelt arbeid, idet de hadde bygget en hel rekke hus med passe mellemrum og således gjort et stort fangstområde tilgjengelig. Vi har nu fortsatt disses arbeid, så vi for tiden råder over 22 hus spredt over en strekning på ca. 600 kilo-

meter. Over hele dette området har vi våre fangstredskaper stående og vi passer dem ved stadig a kjøre med våre hunder fra hus til hus. Vi har desuten modernisert driften ved til vår hovedstasjon i Myggbukten å knytte en revefarm, som vi venter oss godt utbytte av. Avlsdyrene kan vi fange i terrenget mange flere enn vi har plass for, og matspørsmålet byr ingen vanskelighet, da her vrimler af vilt. Ryper og harer er her en sann overflod av. Vårt mest verdifulle matvilt er moskusoksen. Av disse finnes her også mængder. Vi støter paa dem overalt i flokker til over 50 dyr.

Jakten på disse dyr er rett og slett slaktning. Når vi trenger moskuskjøtt, kjører vi til et sted, hvor vi har sett en liten flokk for ikke altfor lang tid siden, stopper hundene en 400 meter fra flokken og slipper dem løs. Flokken slutter sig, øieblikkelig de merker hundene, sammen i en ring, og vi kan så selv i ro og mak begi oss på passe skudhold og stå og vente på, at en av dyrene snur siden til for å gi det et nakkeskud. En helmantel kragkugle trenger ikke gjennom panseret i pannen og gjør tilsynelatende ingen virkning på et voksent dyr, mens den momentant synker sammen for et skudd i nakken.«

Foruden denne Ekspedition arbejder ogsaa en anden norsk Ekspedition heroppe og efter de samme Methoder. Endvidere er i Sommer afsejlet en dansk Ekspedition, som skal drive Jagt over den ca. 500 Kilometer lange Strækning fra Franz Joseph Fjord til Hvalrosodden; ogsaa den medbringer Hunde og Slæder.

Under saadanne Forhold maa det befrygtes, at Moskusoksens Skæbne i disse Egne er besejlet, hvis der ikke snarest gribes forebyggende ind.

Man kan ikke beskyldte Zoologerne for, at de stiltiende har været Vidne til den skaanselsløse Jagt, som har fundet og fremdeles finder Sted paa Moskusoksen i Grønland. Allerede for adskillige Aar siden henledte Professor *Einar Lönnberg* Opmærksomheden paa, at Moskusoksen trængte til Beskyttelse, og han har gentagne Gange rettet indtrængende Henvendelser til de danske Myndigheder desangaaende. For mit Vedkommende henvendte jeg mig, da Forhandlingerne med Norge angaaende Østgrønland stod paa, til Grønlands Styrelse med et motiveret Forslag sigtende til Moskusoksens (og Ederfuglens) fuldstændige Fredning. Dette kunde ikke gennemføres; i Ste-

det blev der i Overenskomsten af 9. Juli 1924 mellem Danmark og Norge optaget en Bestemmelse (Art. 3), der lyder:

»Jagt, Fangst og Fiskeri maa ikke drives paa hensynsløs Maade, saaledes at der kan opstaa Fare for Udryddelse af sjeldne eller nyttige Dyrearter, saasom Moskusoksen og Ederfuglen.

Saafernt indvundne Erfaringer gør det ønskeligt, at der i hvert af Landene indføres Bestemmelser, saasom Forbud mod Indførsel af Jagt- og Fangstudbytte, for derved at hindre Udryddelsen af sjeldne eller nyttige Dyrearter eller for at bevare eller genoprette Bestanden af saadanne, er Parterne enige om til den Tid at optage Forhandling for at opnaa ensartede Bestemmelser i saa Henseende.«

Det forekommer mig, at nu maa Tidspunktet være kommet, da man kan befrygte, at Moskusoksen bliver udryddet i Østgrønland Nord for Scoresby Sund, og at følgelig den danske og norske Regering ufortøvet maa træffe Foranstaltninger til at beskytte Moskusoksen. Og hvorfor skulde Danmark og Norge ikke kunne enes om i denne Sag at følge det smukke Eksempel, som er givet af Canada, hvor Moskusoksens Eksistens ogsaa var truet, idet baade dens Udbredelsesomraade og Individantal var stærkt reduceret? Allerede i flere Aar har Moskusoksen været strængt fredet i Canada, og kun i Tilfælde af virkelig Nød er det tilladt den indfødte Befolkning (Indianere og Eskimoer) og videnskabelige Ekspeditioner at jage dette Dyr.

Uagtet Moskusoksen er lidet frugtbar — den faar højst en Kalv hvert andet Aar — og desuden er udsat for Ulveangreb og for alle Tilfældigheder paa sit lille grønlandske Omraade, hvor den nøjsomt ernærer sig især af Polarpilens Blade og Kviste, har den dog formaaet at hævde sig lige indtil vore Dage. Men nu trues den med Undergang; saa længe den kan holde til den skaanselsløse Nedslagtning, skal den indgaa som Led i Forretningen, hvilket er saa meget mere skammeligt, som denne aldeles ingen Rolle spiller i nationaløkonomisk Henseende, hverken for Norge eller Danmark.

Det vilde være en Skændsel, om det skulde kunne bebrejdes de to Riger, at de, skønt gjort opmærksom paa Faren, ikke i Tide tog Forhandlinger op sigtende til at beskytte denne statelige Dyreform, som er højst mærkelig baade i Henseende

til Historie og Bygning, og som Videnskaben staar i dyb Gæld til, idet Udforskningen af det nordligste Grønland kun har kunnet gennemføres paa dens Bekostning.

Tilføjelse:

Efter at dette Foredrag var holdt, har jeg erfaret, at der fra Østgrønland i August Maaned til Island er bragt 7 Kalve, paa Bekostning af 34 voksne Moskusokser, og til Norge 26 unge Moskusokser (Antallet af de ældre Dyr, man har maattet dræbe for at faa fat i disse sidste, er her ikke opgivet).

Diskussion.

Efter föredragets slut framförde ordföranden för dagen Professor *Lönnerberg* sektionens tack för det intressanta föredraget och med anledning av föreliggande frågas stora vikt och betydelse ville han föreslå, att den zoologiska sektionen ville besluta att göra en framställning till Danmarks och Norges regeringar om vidtagandet av erforderliga åtgärder för att betrygga myskoxens framtida existens på Grönland. Professor *Kr. Bonnevie*, Oslo, instämde häri samt erinrade därom, att det syntes nu föreligga ett ärende, som krävde tillämpning av den av föredragaren citerade art. 3 i traktaten av d. 9 juli 1924 mellan Danmark och Norge. Den zoologiska sektionen beslöt nu enhälligt, att en sådan skrivelse, som föreslagits, borde riktas till de nämnda regeringarne, och det uppdrogs åt Professorerna *Bonnevie*, *Jensen* och *Lönnerberg* att avfatta denna skrivelse. De fullgjorde sitt uppdrag och den ifrågasvarande skrivelsen uppsattes i lika avfattning på danska och norska samt framlades påföljande dag för den zoologiska sektionen, som då enhälligt godkände även ordalydelsen.

Den paagældende Skrivelse oplæstes af Professor, Dr. *S. P. L. Sørensen* ved Naturforsker mødets Afslutningsmøde paa Raadhuset Lørdag d. 26. August, saaledes som omtalt Side 143—144, hvor Skrivelsens danske Ordlyd er gengivet.

Professor, Dr. phil. *P. Boysen Jensen*, København:

Lysstyrkens Indflydelse paa Kuldioxydassimilationen i Bevoksninger.

Diskussion.

Direktør *K. Dorph Petersen* knyttede hertil nogle Bemærkninger om Undersøgelsens Betydning for Forstaaelsen af visse Problemer ved Landbrugets Plantedyrkning.

Foredragsholderen replicerede.

Direktør, Dr. phil. *A. C. Johansen*, København:

Om Raceprægets Fasthed hos Østersørødspætten.

Diskussion.

Professor *K. Bonnevie* kunde ikke i *Foredragsholderens* Fremstilling finde Beviset for, at de omtalte Racekarakterer er arvelige. Den paaviste Korrelation mellem Saltholdigheden og Finnernes Straaleantal kunde i alt Fald tyde paa, at Milieu-faktorer var bestemmende.

Professor *Sv. Ekman* mente, at *Dr. Johansens* Undersøgelser beviste, at Antallet af Finnestraaler og Hvirvler ikke paavirkedes i nogen paaviselig Grad af de i Foredraget nævnte Ændringer i Næringsforholdene. Men dermed er ikke sagt, at de ikke kunde paavirkes af andre Faktorer, eventuelt Saltholdigheden. Deres genotypiske Fasthed kan derfor endnu ikke anses for sikker. Inden man har underkastet Nord- og Østersøformen en eksperimentel Undersøgelse under ensartede Milieuforhold maa det af *Dr. Johansen* opstillede Spørgsmaal: Om Østersøformen er en arveligt fæstnet Race, betragtes som aabent.

Foredragsholderen bemærkede til Professor *Bonnevie*, at den Korrelation mellem Finnestraaleantallet og Vandets Saltholdighed, som han havde fundet, kunde forklares paa to Maader. For det første derved, at Vandets Saltholdighed øvede en Indflydelse paa Straaleantallet, for det andet derved, at Tilførslen af Æg og Larver af Nordsøracen var stærkest, naar Vandets Saltholdighed var relativt høj. Efter hans Opfattelse var den sidste Forklaring den rigtige.

Til Professor *Sv. Ekman* svarede *Foredragsholderen*, at han mente at have givet Grund for den Opfattelse, at Vandets Saltholdighed ikke indenfor det Omraade, hvor den baltiske Rødspætte har sine Ynglepladser, øver en mærkbar Indflydelse paa Finnestraaleantallet. Hvis man vilde antage en saadan Indflydelse af Saltholdigheden, hvorledes kunde man da f. Eks. forklare, at Rødspætter, der udvikles i vidt forskellige Dele af Østersøen, hvor Saltholdigheden er overmaade forskellig, har samme Antal Finnestraaler i Middelværldi?

Assistent *C. H. Johansson*, Stockholm:

Termoelektriska mätningar ned till flytande vätets temperaturområde.

I föredraget redogjordes för termoelektriska mätningar utförda vid köldlaboratoriet i Leiden under somrarna 1928 och 1929 i samarbete med *W. H. Keesom*, *G. Borelius* och *J. O. Linde*. Dessa mätningar ha omfattat dels bestämning av Thomsoneffekten σ för en silvertråd och en koppartråd och dels mätningar av termokraften per grad (e) å en rad rena metaller och utspädda legeringar med de förut undersökta koppar- och silvertrådarna som normalmetaller. Med hjälp av den av *Thomsons* termodynamiska teori följande relationen för ett termopar

$$\sigma_1 \div \sigma_2 = T \frac{de_{12}}{dT}$$

har härur Thomsoneffekterna kunnat beräknas för alla de undersökta metallerna ned till det flytande vätets temperaturområde. Den nämnda relationen ger även en kontroll på mätningarnas noggrannhet. Resultaten, som framlades i form av kurvor komma att utförligt publiceras i Leidenlaboratoriets »communications«.

Diskussion.

I Diskussionen deltog Professor *N. Bohr*, Professor *C. Benedicks* og Professor *G. Borelius*.

Professor *Osc. V. Johansson*, Helsingfors:

»Temperatures årliga period«.

1 §. Klimatologin enligt flere samstämmiga uttalanden i behov av reformering och utbyggande. Översikter och systematik enligt enhetliga principer önskvärda. Brister i dylika avseenden bl. a. i fråga om lufttemperatures årliga period, bestämmande för kardinala frågor såsom årtidsindelning och kontinentalitet.

2 §. Årskurvan närmelsevis sinuskurva med 3 huvudmoment, som här behandlas: a) amplitud A , b) fasförskjutning, bl. a. av tidpunkterna för extremer och medier, c) asymmetri i förhållande till någon temperaturaxel, t. ex. årsmedeltalet.

3 §. Teoretiskt påverkas årskurvan liksom termiken över huvud av följande allmänna eller huvudfaktorer:

- a) strålning och solhöjd, här närmast breddgraden,
 - b) underlagets fysikaliska, främst termiska egenskaper,
 - c) den av resp. termiska faktorer influerade luftmassans storlek, bestämd av luftens omblandning och lagringsförhållanden.
 - d) relativt kall lufts tendens att tränga undan varmare luft i lägre lager, varm lufts tendens att stiga.
- Härtill komma sekundära faktorer e) såsom molnighet, nederbörd, vindperioder, isar, snötäcke, o. s. v.

4 §. Beteckningar och formler:

- τ_1 = kallaste, τ_3 varmaste månadens temperatur.
 - t_1 = tiden för årskurvans minimum, t_3 dito för maximum.
 - μ = årsmedeltal; $A = \tau_3 - \tau_1$ = årsamplitud.
 - t_2 = tid för första mediet, t_4 dito för det andra.
 - V = vårens, H = höstens medeltemperatur.
- a) $k \frac{1 \cdot 6 A}{\sin \varphi} - 14 =$ kontinentalitetsgrad.
 - b) $v + 50 = \frac{V - \tau_1}{A} 100 =$ relativ vårtemperatur.

- c) $h + 50 = \frac{H - \tau_1}{A} 100 =$ relativ hösttemperatur.
- d) $d = \frac{h - v}{2} = \frac{H - V}{A} 50 =$ fasförskjutning i %; 1.2 d närmelsevis i dagar.
- e) $m = \frac{h + v}{2} = \frac{H + V - 2\tau_1}{2A} 100 - 50 =$ asymmetri i förhållande till $\frac{V + H}{2}$
- f) $a = \frac{\mu - \tau_1}{A} 100 - 50 =$ asymmetri i förhållande till medeltalet
- g) $v = m - d$; $h = m + d$.
- i) $100 \sin^2 15 n =$ Köppens normalkurva, som ger $A = 100$, $v = h = d = m = 0$, om $n =$ antalet månader från januari.
- j) $K = 0.7 k + v + 25 =$ ny sammanfattande kontinentalindex.

5 §. Zenker, Schrepfer m. fl. hava i kontinentalitetsgraden k eliminerat φ genom uttrycket $\frac{A}{\varphi}$, riktigare att med Gorczyński m. fl. använda $\frac{A}{\sin \varphi}$. Antages $k = 0$ för Thorshavn, $k = 100$ för Werchojansk, fås formel 4 a). Gorczyński funnit samma konstanter för S-halvklotet, men använder 1.6 resp. 20, funna ur medeltal för alla oceaner. Detta principiellt oegentligt, ty avsevärda negativa värden borde undvikas och ett oceanmedeltal ej lämplig motsats till en kontinental ytterlighet (Werchojansk).

6 §. Begreppet relativ temperatur enligt Köppen definierat så att $\tau_1 = 0$, $\tau_3 = 100$. I Köppens normalkurva 4 i) blir relativa temperaturen för jan. = 0, för juli = 100, för april, oktober, vår och höst = 50. Vi ange alla rel. temp.-värden i avvikelser från de normala, för vår och höst alltså avvikelserna från 50, eller v och h (4 b) och c)).

7 §. I nära överensstämmelse med v . Kerners termodynamiska koefficient ($\gamma \approx$ 1) 2 d) är d medelförseningen för vår och höst (4 d)) uttryckt i % av amplituden.

1) \approx närmelsevis =

8 §. Asymmetrin tidigare definierad genom a (4 f)) med μ såsom symmetriaxel i analogi med äldre formel av *Köppen*. Här analogt i stället m eller asymmetri med $(V + H)$: 2 såsom axel. Teoretiskt antagligt och i praktiken bekräftat att $m \approx 2a$.

9 §. I § 3 angivna principer allmänna i termiken, bl. a. i årskurvans huvudkaraktistika: k , d och m . Kontinentalitetsgraden k , är till sina egenskaper känd genom *Gorczynskis* likartade storhet k' ($k - k' = 5 - \frac{k'}{17}$). Oberoende av φ är k å öar och kuster på de flesta delar av jorden nära = 0.

10 §. Nämda k ej enbart uttryck för orsak 3 b), även påverkat av övriga faktorer i 3 §, bl. a. framför allt av 3 c) och den av molnigheten beroende strålningen. Sålunda i subtropiska klara oceantrakter: Azorerna, Madeira, Kanariska öarna $k = 7$, Bermudas, Kap Verde, St. Helena $k = 15$ o. s. v.

11 §. Över land ännu tydligare samverkan av faktorer, speciellt synliga i k : s centra och axlar. Europas huvudaxel för termisk kontinentalitet går över S-Europa till Sibirien, har 3 centra i Spanien, Podalen och Balkan (k resp. 37, 41, 45) och går nära haven (bl. a. över Avignon och Nikolajeff) på grund av Afrikas samverkan, subtropisk strålning, stagnation, inversion och molnupplösning i lä av berg.

12 §. Kontinentalcentrum i W-Lappland, därifrån huvudaxel till S-Norge, andra svagare axlar vid Finlands östra gräns och till Kola halvön. Länge bekant också det av ventilationen alstrade avbrottet i axeln i trakten Trondhjem—Östersund.

13 §. Liksom vid daglig amplitud gäller för A och k *Woeikoffs* regel om konvex och konkav jordyta, främst i följd av den allmänna orsaken 3 c). Dels härigenom, dels på grund av jordytans avtagande verkan avtager k med höjden i den mån den övre platsen är bättre ventilerad. Många frågor om temperaturens dagliga period (t. ex. amplitudens värmaximum i Lappland), de termiska höjdgradienterna i bergstrakter o. s. v. äro nära besläktade.

14 §. Ett positivt m anger att vår och höst i medeltal äro relativt varma, sommaren alltså förlängd eller avtrubbad, negativt m anger motsatsen. Mellan vändkretsarna tvänne maxima eller tendens härför enligt strålningens art; alltså positivt m å låga breddgrader. Närmare polerna endast under den ljusa årstiden en med solhöjden stegrad sinuskurva, under vintern

en flackare utstrålningskurva; m alltså negativt. I fråga om a har avtagandet med växande φ förut påvisats av *Groissmayr* och mig.

15 §. Liksom strålningens årliga period (3 § a)) sålunda verkar m :s beroende av φ , influerar även årlig växling i kontinentalitetens huvudfaktorer i 3 § b) och c). Havsyntans temperatur har på grund av livligare omblandning på vintern negativ asymmetri, fast mark avviker i positiv riktning. Motsvarande tendenser hos ovanliggande luft. Faktorn 3 c) dock mera utslagsgivande: i inlandet på vintern stark inversion och stagnation, på sommaren värmekonvektion, vindförstärkning, luftblandning; alltså $m > 0$. På havet motsatta tendenser: vintern blåsigare, sommaren med inversionsbetingelser. Bergspetsar och andra ventilerade platser på samma sätt med $m < 0$ dalar och stagnerade med $m > 0$.

16 §. Fasförskjutningen d såsom analog med v . *Kerners* termodynamiska koefficient förut känd. Faktorn 3 b) eller havets tröghet mest bestämmande, d språngvist avtagande från hav mot land, detta tydligen delvis beroende av orsak 3 d).

17 §. Då d helt olika än k (och än mere m) beror av avståndet till hav är v . *Kerners* relation: $\gamma (\approx 2 d) \approx \frac{524}{A} - 5$ ringa motiverad, endast för vissa nordliga breddgraders medeltal gällande. Den härav deducerade likheten $d \approx \frac{420}{k + 14} - 3$ anger speciellt ej den språngvisa förändringen vid kusten. Även *Hanns* metod att göra γ jämförbart genom att multiplicera med sin φ har ej allmänt skäl för sig.

18 §. Uttryckt i dagar är förskjutningen 1.2 d nära = medeltalet av extremernas och mediernas epoker, $t_1 - t_4$, räknade från de typiska månadernas (I, IV, VII, X) mitt. Emedan $t_1 \approx 1,2 (a - v)$ och $t_4 \approx 1,2 (h - a)$ bero dessa epoker av v , h och asymmetrin. Olikheten mellan t_4 och t_2 samt mellan t_3 och t_1 beroende av 3 a) och b) samt 3 d) eller havsvärmens ringa förmåga att intränga över land. I polära trakter tendens till sent minimum (t_1) vid slutet av utstrålningsperioden. Annars vid stark stagnation ringa solverkan nödig, varför t_1 litet, t. ex. i det inre S-Norge $t_1 = -15$ à -20 eller minimum i slutet av december. Tidigt minimum allmänt i Europas maritimare delar. Försök till förklaring (delvis i ventilationen) hos *Hann*.

19 §. Enligt definitionerna v och h i nära samband med d och m . Enligt 4 g) måste v och h ändra sig med φ såsom m , i den mån d är konstant. Då både m och d ökas med k , gör summan v det i än högre grad. Däremot anger h i vilken mån m eller d överväger. Då de ändras lika, är h oförändrat, ett empiriskt huvudresultat hos Köppen. Men h har på grund av 3 d) lägsta värden (ofta < 0) på land nära kuster (därav m lika) och tilltager på havet genom d , längre i inlandet genom m .

20 §. Emedan k , m och d tilltaga med kontinentaliteten blir $k + v$ ett summationsuttryck härför. Sättes $K = xk + v + y$ och antages detta = 0 för Thorshavn, = 100 för Werchojansk fås formel 4 j). K är allmännare än k , ofta även jämnare och naturligare fördelat: exempel: Azorerna $k = 7$, $K = -2$; La Coruna 7, 15, Bermudas 16, 6; Köpenhamn 18, 23; Bremen och Utrecht 18, 30; Tönset, Hede, Särna $k = 30-32$, $K = 43$; Lappland 34, 40; Madrid 35, 37; Bozen-Gries 36, 55; Klagenfurt 42, 60; Hermannstadt 39, 59; Moskva 42, 54 o. s. v.

21 §. Antaga vi för v schematiskt 3 värden, betecknade —, 0 resp. +, få vi 3 typgrupper och inom dem fås likartat 3 undertyper för h med värdetecknen +, 0 och —. Sålunda fås ett typschema med 9 typer:

N:o	v	h	d	m	zon	N:o	v	h	d	m	zon	N:o	v	h	d	m	zon
1	—	+	⊕	0	MH	4	0	⊕	(+)	(+)	TH	7	+	+	0	⊕	TL
2	⊖	0	(+)	(—)	PH	5	⊖	0	0	0	ML	8	⊕	0	(—)	(+)	TS
3	—	—	0	⊖	PL	6	0	⊖	(—)	(—)	PS	9	+	—	⊖	0	MS

Genom inramning har angetts den för typen mest karakteristiska egenskapen, genom parentes ett svagare utvecklat värde på d och m . Zonbeteckningen antyder d :s avtagande från hav (H) mot land (L), varvid S betecknar störingar i motsatt led mot havsverkan (jfr. 3 § e)), samt vidare m :s avtagande från låga (T) över måttliga (M) mot polära (P) breddgrader. — Emedan störingar i polära trakter i proportion till A ej kunna verka; saknas i allmänhet typ 6. Likaså N:o 3 i utbildad form (svagare typ 3 t. ex. Halldé, Mödrudal, Mc. Murdosund). Inalles sålunda 8 typer, om man tillägger en rent ekvatoreal med litet A . Europa mest tillhörande 2 och 5.

22 § Typindelningar av besläktad art ingå i *Hanns* och *Köppens* läroböcker, dock mindre systematiska. Eftersträvas

största överensstämmelse med *Köppens* fås ett 5-faldigt typsystem av följande art:

- α) normaltyp (N:o 5) med symmetri och normala faser ($m = 0, d = 0$).
 β) havstyp (N:ris 1 och 4) med större försening o. varm höst ($d > 0, h > 0$).
 γ) polär typ med kall vår, dämpad vinter ($v < 0, m < 0$).
 δ) tropisk typ med varm vår, dämpad sommar ($v > 0, m > 0$).
 ε) ekvatoreal typ med $A < 4$ (eller 3).

Sålunda mera systematisk typsystem, avvikande från *Köppens* främst däri, att den abnorma Sudanesiska typen med sommaren kallare än vintern, ersatts med den allmännare och viktigare polära havstypen γ, jämte α huvudtyp i Europa.

23 §. Även ett mera detaljerat typsystem har uppställt och kartlagt för Europa enligt gruppvärden för k och v . Särskiljas 5 gruppvärden A—E för k uppträda 4 av dem i Europa. Inom dem kunna imalles 8 typer med 4 skilda heltalsvärden på $\frac{v + 25}{10} = v^1$ anträffas. Detta värde antages såsom första siffra i typformeln och genom en andra anges en av h bestämd huvudtyp med 0 om $\frac{h}{10} \leq 0$, med 1 om $\frac{h}{10} \approx 1$. Schemat för typsystemet med mera kända typer blir följande (Siffrorna inom parentes efter ortnamnet ange till vilken typ i 21 § tendens föreligger)

Europeiskt typschema.

k	v' h			
	0—20 A	21—40 B	41—60 C	61—80 D
0	> 5	A 01 Azorer (1)	—	—
	< 5	„ 00 Tromsø (3)	—	—
1	> 5	„ 11 Jersey (1)	B 11 Palermo (1)	—
	< 5	„ 10 Grenwich(2)	„ 10 Madrid (2)	—
2	> 5	—	„ 21 Valona (1)	—
	< 5	„ 20 Brüssel (2)	„ 20 Lappland(2)	—
3	> 5	—	„ 30 Lyon (5)	C 30 Moskva (5)
	< 5	—	„ 31 Hermannstadt (7)	D 30 Orenburg (5) „ 31 Kars (4)

24 §. Här berörda resultat ännu i många avseenden ofullständiga och bristfälliga, mest hänförande sig till förhållandena i Europa. Främsta strävan systematik enligt av *Köppen* givna riktlinjer. Velat framför allt betona luftlagringens och den naturliga ventilationens roll. Närmare i *Mittelungen des Meteor. Instituts der Universität Helsingfors N:o 11* eller *Acta Geographica 2 N:o 1 Helsingfors 1929*.

Mag. fil. *Risto Jurva*, Helsingfors:

Om isförhållandena i haven kring Finland.

Den bild över isårets förlopp i haven kring Finland, som jag härlett ur Havsforskningsinstitutets i Finland s. k. fredagskartor för åren 1915—1925, d. ä. kartor över isförhållandena varje fredag under vintern, skiljer sig fullständigt från motsvarande tidigare framställningar å samma och närbelägna gebit. Likaså den metod, som jag slutligen utarbetat för denna undersökning.

Redan vid en redogörelse över isförhållandena i Skärgårdshavet¹⁾ syntes det mig att de verkliga förhållandena bättre bleve återgivna genom en kartografisk bearbetning av ismaterialet än genom den vid dylika bearbetningar brukliga, s. a. s. numeriska metoden. Vidare utvecklade och mera konsekvent genomförd blev denna kartografiska metod vid ett försök att härleda isårets förlopp i våra hav ur fredagskartorna för åren 1919—1924. För det principiella i metoden och de resultat jag med den då erhöll, har redogjorts i ett föredrag 1924²⁾. Vid den slutliga bearbetningen av ismaterialet för åren 1915—25 undergick metoden en del förbättringar, vilka bl. a. hänföorde sig till den s. k. frekvensen och dessutom genomfördes ännu mindre förenklingar vid tillämpningen av metoden.

Det väsentliga i den kartografiska metod för klargörande av isförhållandena i haven kring Finland, som jag sålunda utarbetat i trenne³⁾ egentligen i fyra undersökningar, ligger däri,

¹⁾ *Risto Jurva*: Skärgårdshavets isförhållanden. Första periodiska forskaremötet (Helsingfors) 1922. Föredrag.

²⁾ *Risto Jurva*: Om synkrona isgränser och om havsråkar samt dessas betydelse för klarläggandet av isförhållandena i våra hav. Geografiska Sällskapets i Finland Tidskrift 1925, No 1, s. 47.

³⁾ *Risto Jurva*: Merenjäädet Saaristomereen rajoittuvissa ympäröivien merien osissa. Geografiska Sällskapets i Finland Tidskrift 1924, No 2—3.

att de verkliga islägena, issituationerna utgöra det »element«, med vilket det uppställda problemet: härledningen av det normala eller det ideala isåret skall lösas.

Varje vinter uppvisar nämligen hos oss i stora drag regionalt likartade, geografiskt betingade isgränser såväl då istäcket bildas som då det återgår. Genom dessa isgränser och med den ytterom fastisen liggande rörliga havsisens s. k. frekvens, har jag ur isåren härlett vissa s. k. isstadier, vilka infogade i tidsföljd, ge oss den bild över isförhållandenas utveckling i våra hav vi söka. — Sedan jag fastställt de skilda isstadierna, har jag beräknat medelepokerna och de extrema epokerna för desamma samt sannolikheten för uppkomsten av varje isstadium under ett år. I dessa isstadier, deras epoker samt isstadiernas sannolika förekomst ha vi slutligen de element, med vilka det mycket korta, det medellånga eller det mycket långa isåret kan uppbyggas. Varje isläge kan direkte jämföras med dessa isstadier och blir härigenom »mätbart«; avvikelserna för de olika åren kunna på ett entydligt sätt fastställas såväl i avseende på tid som utsträckning och isåren bliva jämförbara — en ingående analys av dem är möjlig. —

Då vid undersökningen av isårets förlopp ur fredagskartorna för den kortare perioden 1919—24 redan framgick, att den direkta härledningen av isstadierna för hela kustområdet stötte på mycket stora svårigheter, i det inalles endast 16 dylika kunde fastställas, beslöt jag ur fredagskartorna för åren 1915—25 först härleda de lokala isstadierna, d. ä. de stadier som motsvara de olika haven eller havsområdena och först ur dessa de allmänna, d. ä. alla våra hav samtidigt omfattande s. k. generalstadierna.

Inalles bestämdes för Bottenviken 26, Norra Kvarnen 24, Bottenhavet 26, Skärgårdshavet med Ålands hav och norra Östersjön 25 samt för Finska viken 28 olika isstadier. Ur dessa härleddes sedan 30 generalstadier. Ur de sistnämnda beräknades vidare tiden med is »med issannolikheten« 10/10, 8/10, 5/10 och 1/10 för ett mycket kort, medellångt och ett mycket långt isår. Vidare beräknades isens medeltjocklek under alla såväl lokala som allmänna stadier vid ett mycket kort, medellångt och mycket långt isår, vidare bestämdes den relativa förekomsten av havsisen sammanfrusen eller rörlig, o. s. v. —

Ur de resultat jag sålunda erhållit må här följande data, som hänföra sig till det medellånga isåret, meddelas:

Isläggningsen begynner tidigast, i medeltal i slutet av oktober längst uppe i norr, i nordligaste delen av Bottenviken; därpå ca. 2 veckor senare, i öster i Viborgska viken. Ett helt, sammanhängande fastisbräm, med Hangöudd dock ännu isfritt och Skärgårdshavets stora fjärdar isfria, men Åland och Skärgårdshavets skärgårdar omgivna, dels av ett sammanhängande, dels av isolerade fastisbräm, ha vi att vänta i början av januari. Under tiden har i Bottenviken redan bildats rikligt med havsis, likaså i Norra Kvarnen och i Finska vikens östra delar, där havsisen dock ännu ej sträcker sig ända ut till Hogland. Isbryggan över till Åland blir färdig omkring den 20 januari och längs den fasta isen, som sålunda numera omfattar hela skärgården utanför våra kuster, finnas överallt rörlig is, även längst i SW. Sin största utbredning når kustisbrämet med fastis ut till Utö i början av februari. I Bottenviken ha vi då isfritt endast längst ute i de centrala delarna och längs Bottenvikens fastisbräm ligger redan ett relativt brett band med rörlig havsis, likaså längs Skärgårdshavets fastisbräm såväl i norr vid Bottenhavet som i väster vid Ålands hav och i söder vid norra Östersjön. I Finska viken når havsisen i väster ända till trakterna av Jussarö meridian, sin största utsträckning har isen omkring medlet av mars. Bl. a. är Ålandshav då isfyllt och under stilla, klara och kalla nätter kan nybildad havsis, som tunn blåis bildas ända ut till höjden av Dagerort. Men redan mot slutet av mars begynner havsisen avtaga. En tydlig, första förändring i fastisbrämet ha vi längst i sydväst under de sista dagarna av mars. Havsisen försvinner från Norra Östersjön under de första dagarna av april, varpå fastisbrämet i SW snabbt avtager. I allmänhet redan före medlet av april sönderbrytes isbryggan till Åland och hela Skärgårdshavet är isfritt omkring den 25 april. Från Finska viken försvinner havsisen, likasom från Bottenhavet i början av maj, men i de nordligaste delarna av Bottenviken, där isåret är längst, först under de sista dagarna av maj, längst ute i havet först i början av juni.

Medan isläggningsen eller isens tillväxt i norra Bottenviken räcker från slutet av oktober till slutet av mars, då isvolymen där är störst, eller c. 20 veckor, och islossningen

återigen från månadskiftet mars—april c. 8 veckor, äro motsvarande tider för isläggning och islossning i Finska vikens östra delar c. 16 veckor och c. 4 à 6 veckor, i sydväst inom Skärgårdshavet c. 7 à 8 veckor och c. 2 à 4 veckor, utanför Skärgårdshavet vid Utö på Norra Östersjön resp. 6 veckor och 2 veckor.

Isårets längd varierar alltså rätt mycket i de olika haven. Medan vi sålunda i genomsnitt längst i norr vid kusten få räkna med en isvinter på c. 28 veckor, ute på havet utanför Ulkokalla med c. 18 veckor, ha vi i Finska viken längst i öster vid kusten under vintern is under c. 24 veckor, ute på havet vid Hogland under c. 14 veckor, men längst i sydväst vid Utö i medeltal under c. 8 veckor och på höjden av Bogskär endast under 1½ vecka.

Även istjockleken uppvisar mycket stora variationer: längst i norr är medelmaximet c. 85 cm, i öster c. 60 cm, men i sydväst endast c. 30 cm. Havsisens maximitjocklek har i Bottenvikens norra del beräknats uppgå till c. 55 cm, i östra delarna av Finska viken till c. 45 cm, men i sydväst på norra Östersjön till endast omkring 20—22 cm.

Diskussion.

Professor *Vahl*: Takkede *Foredragsholderen* for de meget oplysende Kort, der ledsagede Fremstillingen.

Professor, Fil. Dr. *L. A. Jägerskiöld*, Göteborg:

Om några vid Göteborg museum använda bedövningsmedel för havsdjur.

Kort efter 1912 började jag använda etyluretan. Det har ju länge varit känt som bedövningsmedel för ryggradsdjur, men har visat sig utmärkt även för ryggradslösa. Vi använda det vanligtvis så, att ungefär en knivsudd av bedövningsmedlet tillsättes till en glasbunke med havsvatten (rymd c:a 300 cm³). Eller ändå hellre en långsmal — rektangulär — emaljform (s. k. puddingform), som med minsta volym möjliggör rak utsträckning av långa djur. *)

För vissa Annelider — framförallt Nereider och Disoma —

*) Dessa puddingformar kunna tvärsättas i långa rader bredvid varandra, äro mindre skrymmande än runda kärl och vida bättre i sjögång, då de ej så lätt skvalpa ur sitt innehåll.

har emellertid etyluretan ej visat sig särskilt lämpligt. Men de flesta djur äro bedövade inom någon el. några timmar. För de flesta Coelenterater var enbart etyluretan tillräckligt. För mollusker är detta dock ej fallet, utan efter några timmar till ett dygn tillsättes först kokain och därpå vanligtvis suedocain. Så vitt jag vet är denna »tredubbla« bedövning först införd av läroverksadjunkt *Wastenson*. Olika arter förhålla sig emellertid ytterligt olika. Somliga djur äro färdiga efter några timmar, andra kunna fordra två till flera dygn under ständigt tillsättande av nytt kokain och suedocain. Även preparatorns fallenhet tycks spela en mycket stor roll. Adjunkten *Anders Wastenson* i Göteborg, som under många år konserverat för vårt museum, har emellertid med de här ovan nämnda trenne bedövningsmedlen nått utmärkta resultat.

Särskilt för Echinodermer börja vi emellertid ofta med *Tycho Tullbergs* bedövningsmedel magnesiumsulfat som är ett gott lugnande medel, men fortsätta sedan med etyluretan. För Echinodermer ha vi även försökt med det av engelsmännen använda mentol, som strös i vattnet. Djuren bli då utmärkt utsträckta, men vi ha ej lyckats döda dem i detta tillstånd. Emellertid meddelar mig min vän professor *Aug. Brinkmann*, att han med smärre Holothurier — sedan de utsträckts med hjälp av mentol — fattade dem hastigt med en pincett bakom tentaklerna och doppade dem i en rätt stark lösning av formol och isättika, som ögenblickligen dödade.

Isättika är ju ett gammalt bedövnings- och dödningssmedel, som särskilt Lo Bianco i Neapel använde. I Sverige har det av *Hj. Östergren* använts i minimala doser för att hastigt döda utsträckta *Ciona intestinalis* m. fl. Ascidier. *Wastenson* försökte detta medel även vid dödandet av sjöborrar — reguliera som irreguliera. Isättika ger utmärkta resultat, framförallt ordna sig alla taggarna i vacker ordning. Med andra bedövningsmedel, t. ex. etervatten, är detta icke fallet. På alla svenska former har isättika visat sig ge de bästa resultat. Efter en eller högst ett par minuter synas djuren ha dött. De överföras så i sakta rinnande vatten, om så låter sig göra, eller sköljas några gånger för att uttvätta isättikan. Härpå konserveras djuren i vanlig ordning. Metoden synes lämpa sig för expeditioner där en snabb behandling är önskvärd. Försök utförda med annat material vore önskvärda för att pröva metodens räckvidd.

För den svärkonserverade *Antedon petasus* ha vi en specialmetod, som 1918 utarbetades av min framlidna assistent, fil. kand. *Elisabeth Petersson*. Etervatten och etyluretan i lösning tillsättes växelvis under observation av djuret. Detta blir lugnt och plant på 15 à 20 minuter, men dör icke. Det avlivas med varmt vatten omkring det kärl vari det ligger. I etervatten kommer djuret att krumma armarna utåt-nedåt. För etyluretan reagerar det med att rulla armarna uppåt-inåt. Vid riktigt avmätta blandningar av gifterna sträcka djuren armarna plant utåt. Starka krängningar — särskilt av etervatten — måste undvikas för att armarna icke skola kastas av. Våld med pincett får ej alls användas, då brytas armarna tvärt. När djuret är alldeles lugnt, omges kärlet med varmt vatten (28° C.), men försiktigt, så att djuret ej då krängar med armarna just när det dör, vilket dock ofta händer. Vid 32° är djuret dött. 4 % formalin (= 1 på 9 delar havsvatten) fixerar.

Amanuensen *Einar Reman*, Uppsala, meddelade adjunkten *Wastenson*, att han någonstädes sett uppgivas, att landsnäckor kunde bedövas med kolsyra. På denna grund började *Wastenson* försök härmed. Då kolsyretub ej fanns tillgänglig på Kristineberg, användes vanligt vichyvatten — den i Sverige allmänna läskedrycken *). Försöken hunno ej utföras i större omfattning, men gävo sådana resultat, att det synes önskvärdt att de fortsättas i stor skala. Förmodligen är metoden användbar även för andra djurgrupper. Särskilt Aporrhais och Buccinum, men även nemertiner — *Cerebratulus marginatus* och flera andra — bli utmärkta.

Diskussion.

Hertil knyttede Dr. *T. Gislén* en Bemærkning.

*) Vichyvatten, sats om 100 liter, består av:

179,5	cm ³	vanl. koksalt,
336,4	›	kalciumklorid,
323,3	›	natriumsulfat,
267	›	kaliumkarbonat,
4.046,1	›	natriumkarbonat,
1.300	›	natriumfosfat,
93.547,7	›	dest. vatten,
100.000,0	cm ³	= 100 liter.

Huruvida dessa salter — eller något av dem — spelar någon roll få framtida försök visa.

Mag. phil. *H. Karström*, Helsingfors:

Über die Bildung der Enzyme in Bakterien.

Bekanntlich unterscheiden sich die Bakterien wesentlich von einander in ihrem Vermögen Kohlenhydrate zu vergären, und zwar kann eine Bakterienart nur ganz bestimmte Kohlenhydrate abbauen oder m. a. W. vermag sie nur ganz bestimmte Enzyme zu bilden. Diese Tatsachen sind von erheblicher theoretischer Bedeutung und wichtig für die Systematik der Mikroorganismen.

In einer Zellenart kommen jedoch nicht immer alle Enzyme, die die betreffende Zelle überhaupt zu bilden vermag, zur Entwicklung, denn die Enzyymbildung der Zelle ist in hohem Grade von der Art und Menge der dargebotenen Substrate abhängig. Die Zelle bildet hauptsächlich die Enzyme, die sie gelegentlich braucht.

Es wurde z. B. festgestellt, dass eine in Molke gezüchtete (an Lactose gewöhnte) *B. aërogenes*-Art, die sonst u. a. Xylose kräftig vergor, nach Abzentrifugieren der Bakterien und nach Suspension der Bakterienmasse in einer 1 %:igen Wasserlösung von Xylose, diesen Zucker nicht in Gärung zu bringen vermochte. Die an Lactose gewöhnte Bakterienmasse vergor somit nicht Xylose. Erst nach Zufügen der Gärlösung einer geeigneten N — Quelle [(NH₄)₂SO₄ oder Hefewasser], was ein Zellenwachstum und darausfolgende Enzyymbildung ermöglichte, wurde die Gärung ausgelöst.

Mit einem aus Rübenschnitzeln isolierten Milchsäurebakterium wurden unsere Versuche erweitert. Das Bakterium vergor beim Züchten in einer geeigneten Nährlösung u. a. folgende Kohlenhydrate:

Glucose	Saccharose
Galaktose	Maltose
Arabinose	Laktose

Wurde das Bakterium jedoch in Glucose-haltiger Nährlösung gezüchtet, so vermochte nun die abzentrifugierte und gewaschene Bakterienmasse von den genannten Kohlenhydraten nur Glucose zu vergären. Aus untenstehender Tabelle ist zu ersehen, wie sich die Bakterienmasse bei Gewöhnung an die anderen von den genannten Kohlenhydraten verhielt:

Tabelle.

Das Bakterium war beim Züchten gewöhnt an:	Die gewöhnnte Bakterienmasse vergor:					
	Glucose	Galaktose	Arabinose	Saccharose	Maltose	Laktose
Glucose	+	0	0	0	0	0
Galaktose	+	+	0	+	0	0
Arabinose	+	—	+	—	—	—
Saccharose	+	0	0	+	0	0
Maltose	+	0	0	+	+	0
Laktose	+	+	0	+	0	+

+ = Gärung findet statt; 0 = keine Gärung; — = nicht untersucht.

Bezüglich der Methodik sei es erwähnt, dass die an einem von den erwähnten Kohlenhydraten gewöhnnte in Wasser suspendierte Bakterienmasse auf sechs Gärröhrchen gleich verteilt wurde. Jedes Röhrchen enthielt eines von den genannten Kohlenhydraten. Die Zusammensetzung der Gärlösungen war:

- 200 mg. des gewünschten Kohlenhydrats
- 5 ccm $\frac{1}{15}$ mol. PO_4 -Lösung (ph 7)
- 5 > Bakteriensuspension
- 5 Tröpfchen Phenolrot-Lösung.

Die Gärungen wurden bei optimaler Temperatur (45°C) und H-konzentration (pH 7) ausgeführt. In den Röhrchen wo Gärung fand statt (Säurebildung), wurde die Reaktion der Gärlösungen bei pH 7 durch Zutropfen einer $n/2$ NaOH-Lösung gehalten.

Aus der Tabelle geht mit Evidenz hervor, dass die Gewöhnung ein entscheidender Faktor für die Enzyymbildung ist. Nur Glucose und Saccharose werden immer unabhängig von der vorangehenden Gewöhnung vergoren (Saccharose jedoch nicht, falls das Bakterium in Glucose-Nährlösung gezüchtet war). Da es des weiteren festgestellt wurde, dass eine Bakterienmasse, die in kohlenhydratfreier Nährlösung gezüchtet war, auch Glucose und Saccharose vergor, kann man die entsprechenden Enzyme von den studierten als die »charakteristischsten« für das betreffende Bakterium bezeichnen.

Für eine aus Silage isolierte *Lactobacillus pentoaceticus*-Art waren dagegen die Pentosenabbauenden Enzyme die charakteristischsten, denn die in Glucose-haltiger Nährlösung gezüchtete Bakterienmasse vergor auch Pentosen, die in Arabinose gezüchtete dagegen nicht Glucose.

Jüngst haben *Virtanen* und *Karström* bei einer Unter-

suchung über die Vergärung von Dioxyaceton durch *B. coli* dargetan, dass die an Laktose oder Glucose gewöhnte Bakterienmasse Dioxyaceton erst nach einer 10—20 Stunden andauernden Induktionszeit nach und nach in Gärung zu bringen vermag. Eine an Dioxyaceton oder Glyzerin gewöhnte Bakterienmasse beginnt dagegen sofort Dioxyaceton kräftig zu vergären.

Bei der Propionsäuregärung stellten die genannten Autoren des weiteren fest, dass eine an Glucose gewöhnte Propionsäurebakterienmasse Laktat sehr schnell vergor und sogar schneller als Glucose, was wahrscheinlich macht dass Milchsäure als Zwischenprodukt bei der Propionsäuregärung auftraten sollte.

Die oben dargelegten Tatsachen sind wahrscheinlich auch für andere Enzyme, als für die hier studierten gültig.

Diskussion.

Dr. *Myrbäck*: Det intressanta förhållandet, att rörsocker i de flesta fall förjåses, förklaras väl enklast genom antagandet att bakterien bildar saccharas. En direkt förjåsning (utan föregående spjälkning av disacchariden) är också tänkbar, i analogi till *Willstätters* antagande av direkt (alkoholisk) förjåsning av t. ex. maltos. Har förekomsten av saccharas direkt fastställts, d. v. s. genom inversionsförsök, där jåsning förhindrats (genom tillsats av chloroform eller dylikt)? En förekomst av saccharas i bakterier, odlade i rörsockerfri närlösning är ett nytt exempel på det kända förhållandet, att celler innehålla stora mängder av enzymer som s k e n b a r t äro onödiga.

Ingeniör *Holger Jørgensen* forespurte om *Foredragsholderen* kunde give en Forklaring paa det mærkelige Forhold, at de paagældende Mælkesyrebakterier, naar de dyrkedes i Glukoseopløsning, ikke bagefter var i Stand til at forgære Sakkarose. Dette er jo mærkeligt, naar man ser, at den sakkaroseforgærende Evne kommer til Udvikling, hvis Bakterierne dyrkes i Maltose, Laktose o. s. v., ja selv i kulhydratfri Næringsopløsning.

Fil. Mag. *Gunnar Kellström*, Upsala:

Undersökning av L-serien hos elementen 29 Cu—20 Ca medelst plangitterspektrograf.

Metoden att med plangitter och tangentiell incidens bestämma röntgenvåglängder angavs av *Carrara*¹⁾, användes först av *Compton* och *Doan*²⁾, senare av *Thibaud*³⁾ m. fl., förbättrades avsevärt av *Bäcklin*⁴⁾ och torde nu erbjuda det bästa förfaringsättet för uforskande av våglängdsområdet 20—100 Å.

Föreliggande arbete, som föreslogs av professor *Siegbahn*, är utfört med en spektrograf för relativa mätningar, av samma typ som den av *Söderman*⁵⁾ beskrivna, på vilken dock några förbättringar införts. Den byggdes på Fysiska Institutionens verkstad oktober—november 1928. Principen för densamma framgår av fig. 1. Utgående från antikatoden A passerar strålningen först spalten S_1 och infaller därefter under mycket liten glansvinkel ($c:a 1^\circ$) mot gittret G. Den andra spalten S_2 bildas av ståleggen E och dess spegelbild i gitterytan. Efter reflexion och böjning mot gittret träffar strålningen plåten P, som kan inställas vinkelrätt mot den direkt reflekterade strålen EC. Formen av ståleggen E (se fig.) möjliggör en direkt uppmätning av avståndet EC (= R) medelst ändmätt. Spaltvidden S_1 är 0,04 mm, S_2 0,04 mm (avståndet egg — gitter = 0,02 mm), avståndet S_1 — S_2 c:a 200 mm och R varierade mellan 316,60 och 317,30 mm, då glansvinkeln φ varierade mellan $50'$ och $1^\circ 20'$.

Som strålningskälla användes ett metallröntgenrör av Siegbahntyp, drivet med högspänningsgenerator. Med en spänning av c:a 3500 volt och en strömstyrka av 40—60 mA erfordrades en exponeringstid av 1—2 timmar. — Högvacuum erhöles i spektrograf och röntgenrör medelst förpump och molekularpump, ansluten till röntgenröret.

Det företrädesvis använda gittret var ett fragment, som erhöles från Professor *Wood*, Johns Hopkins Univ., Baltimore. Det är svagt etsat och dess konstant bestämdes till 16929 Å.

¹⁾ N. *Carrara*, Cim. 1, 107, 1924.

²⁾ A. H. *Compton* och R. L. *Doan*, Proc. Nat. Acad. Amer. 11,598, 1925.

³⁾ J. *Thibaud*, C. R. 182, 1141, 1926, 185, 62, 1927, 185, 642, 1927, Journ. de Phys., 8, 13, 1927, 8, 447, 1927, Phys. ZS. 29, 241, 1928 (sammanfattande arbete).

⁴⁾ E. *Bäcklin*, Diss. Uppsala 1928.

⁵⁾ M. *Söderman*, ZS f. Phys. 52, 795, 1929.

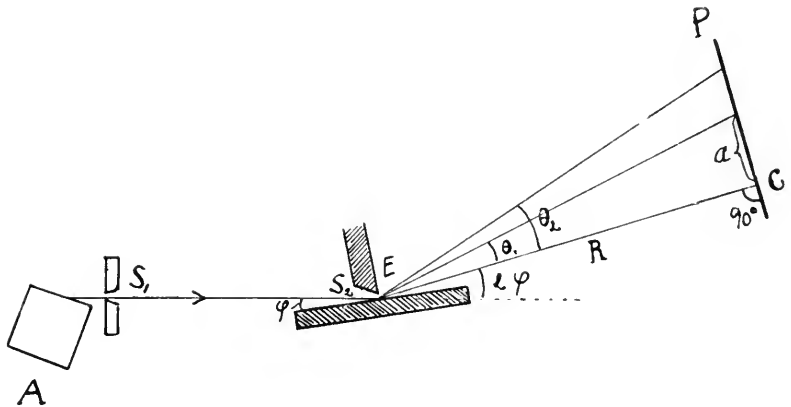


Fig. 1.

Även ett gitter med konstanten 35192 Å användes vid några upptagningar.

Plåtmaterial utgjordes huvudsakligen av Eclipse Imperial Plates 4,5 × 6 cm. Också Schumannplåtar användes, men skillnaden i känslighet för ifrågavarande våglängdsområde (10—50 Å) var ej stor.

På plåtarna erhållas dels den direkt reflekterade strålen (centralbilden), dels ett antal spektrallinjer med avsevärt mindre bredd, beroende på anordningens fokuserande egenskaper. Sambandet mellan glansvinkel φ , böjningsvinkel Θ , våglängd λ och gitterkonstant d anges av gitterekvationen

$$n\lambda = 2d \sin \frac{2\varphi + \Theta}{2} \sin \frac{\Theta}{2} \quad (1)$$

där n är spektrums ordningsnummer. (Endast positiva ordningar användes). Vidare har man (se fig. 1)

$$\tan \Theta = \frac{a}{R} \quad (2)$$

där a är avståndet å plåten mellan centralbild och spektrallinje, vilket avstånd uppmätes i komparator. På grund av de geometriska förhållandena måste en s. k. avbländningskorrektion

adderas till de uppmätta avstånden. Denna korrektion har beräknats på sätt som finnes angivet hos *Bäcklin*⁶⁾.

Då spektrografen endast är avsedd för relativa mätningar, kan vinkeln φ ej direkt uppmätas utan beräknas ur ekv. (1) med hjälp av någon på plåten befintlig spektrallinje med känd våglängd, för vilken Θ kan uppmätas. Såsom dylik »referenslinje« användes Al K α , som av *Larsson*⁷⁾ med glimmerkristall uppmätts till 8,323 Å. På de plåtar, där Al K α ej erhöles (jfr Tab. 1, kol. 2), användes i stället O K α för bestämning av φ . O K α uppträdde på samtliga plåtar, och för dess våglängd erhöles som medelvärde av 15 olika bestämningar $\lambda = 23,62$ Å. Alla här uppmätta våglängder hänföras alltså till den s. k. kalkspatskalan, vilket för närvarande torde vara mest praktiskt. De bliva därigenom direkt jämförbara med förut medelst kristall uppmätta våglängder.

Mätresultat. Av Tab. 1 framgår, vilka linjer, som hittills uppmätts. Dubletterna $\alpha_{1,2}\beta_1$, och $l\eta$ äro ej separerade, men en jämförelse med *Thoræus*⁸⁾ värden ger vid handen, att de svagare komponenterna ej ha märkbar inverkan på resultatet och att man här erhåller de mot $\alpha_{1,2}$ och l svarande våglängderna. Felen i de i tabellen angivna värdena torde uppgå till högst 0,5 %.

Tabell 1.

Element.	Antikatodmaterial	L $\alpha_{1,2}$ (Å)	Li (Å)
29 Cu	Metall	13,32	15,26
28 Ni	>	14,51	
27 Co	>	15,94	18,28
26 Fe	>	17,54	20,15
24 Cr	>	21,74	24,73
22 Ti	Pulv. titanjärn på Al	27,37	31,33
21 Sc	Sc C ₂ O ₄ på Al	31,37	35,71
20 Ca	Ca C O ₃ på Al	36,27	40,90

Intensitetsförhållandet $\frac{I_\alpha}{I_l}$ avtager med elementets ordningsnummer. För 29 Cu är α avsevärt starkare än l , för 24 Cr ha

⁶⁾ E. *Bäcklin*, l. c. sid. 36.

⁷⁾ A. *Larsson*, Diss. Uppsala 1929.

⁸⁾ R. *Thoræus*, Phil. Mag., 2, 1007, 1926

de ungefär samma intensitet och hos 22 Ti — 20 Ca blir α svagare än 1.

Mätningarna pågå fortfarande, och försök göres att utsträcka dem till de närmast lägre elementen.

Dr. Tage Kemp, København:

Om Mitosernes Forhold under forskellige abnorme Forhold hos Mennesker og højerestaaende Dyr.

Først i de sidste Aar har man faaet nøjagtigt Kendskab til Detaillerne i Kærnedelingsprocessens Forløb i normale Celler hos varmblodede Dyr. Det har hos disse Dyr navnlig været forbundet med store tekniske Vanskeligheder i Legemscellerne uden for Kønskirtlerne at faa tydelige Billeder af Mitoserne, hvor det var muligt at bestemme Kromosomernes Antal, Form og indbyrdes Beliggenhed. I Præparater af Kulturer in vitro, fixeret og farvet in toto, af Væv fra baade Fugle, Pattedyr og Mennesker finder man ofte Kærnedelingsfigurer, der er saa tydelige, at man kan foretage en nøjagtig og detailleret Undersøgelse af dem. I saadanne Præparater er det muligt dels at bestemme Kromosomernes Antal og Forhold i det hele taget baade i Celler fra normalt og fra patologisk forandret Væv og dels at undersøge Følgerne af forskellige eksperimentelle Paa-virkninger paa Mitosens Forløb.

Ved Undersøgelse af Mitoserne i Snitpræparater af en ondartet Svulst hos Høns (*Rous' Sarkom*) og Sammenligning med Mitoserne i Vævskulturer af normalt Hønsæv, paavistes der i Svulstvævet dels Celler med diploid Kromosombesætning, dels Celler med betydeligt større, sandsynligvis tetraploidt, Kromosomtall.

I Vævskulturer af et hurtigt voksende Musecarcinom (*Ehrlichs Adenocarcinom*, dyrket af Dr. med. *Otto Kapel*) forekom dels Mitoser med tilsyneladende normal, diploid Kromosombesætning, dels Mitoser med haploidt Kromosomtall. Ved Undersøgelser (foretaget sammen med Dr. med. *K. A. Heiberg*) af Snitpræparater af et Hudcarcinom fra Menneske, hvor Mitoserne frembød særlig tydelige Forhold, fandtes, ved Sammenligning med Mitoserne i Vævskulturer af normalt Menneskevæv, dels Celler med tilsyneladende normal diploid Kromosombesætning, dels Celler med haploide og tetraploide Kromosom-

tal samt Celler med meget høje Kromosomtal, som ikke lod sig nøjagtigt bestemme, men som var større end de tetraploide.

Ved Forsøg (foretaget sammen med Dr. *Jens Juul*) med at udsætte Vævskulturer af normalt Hønsfostervæv, som indeholdt mange Mitoser, for Bestraaling enten med Røntgenstråler eller med Radiumstråler (β og γ -Stråler) i forskellige Doser kunde man fremkalde karakteristiske Forandringer i Mitosernes Forløb. Dels kunde disse bringes til Ophør for kortere eller længere Tid, og dels fandtes der efter Bestraaling med Doser af passende Størrelse karakteristiske morfologiske Forandringer i den enkelte Mitoses Forløb. Kærnedelingsfigurerne blev pyknotiske, Kromosomerne klumpede sig sammen og Ækvatorialpladen naaede aldrig til fuld Udvikling; men der kunde i disse Mitoser aldrig paavises forøgede eller formindskede Kromosomtal. Disse Mitoseforandringer skyldes imidlertid næppe nogen specifik Straalevirkning, hvad man tidligere har ment, thi ved at udsætte Vævskulturer for Paavirkning med Æterdamp, kunde man fremkalde ganske lignende Forandringer, saa det er rimeligt kun at opfatte dem som et Udtryk for, at Vævet er beskadiget. Sammenligner man de Mitoseforandringer, man ser i Celler fra ondartede Svulster, med dem, man ser i Celler, der har været udsat for Paavirkning af Røntgen- eller Radiumstråler el. Æterdamp, finder man kun ringe Lighed mellem dem. I Svulstvævet kan der vel forekomme pyknotiske Mitoser med sammenklumpede Kromosomer, men det er ikke ved Bestraaling el. Æterirritation lykkedes at fremkalde saadanne Forandringer i Kromosomernes Antal (Hapluidi, Tetrapluidi etc.), som er saa karakteristiske for Svulstvævet. I Tilslutning til de foran omtalte Forsøg med Straalepaavirkning af Kærnedelingsprocessen, er der udført Forsøg (sammen med Dr. *Jens Juul* og cand. mag. *Thorsen*) angaaende de saakaldte mitogenetiske Straalers Indflydelse paa Mitoserne i Væv fra varmbloedede Dyr. *Gurwitsch* samt *Reiter & Gábor* har vist, at Straaler fra et vist snævert Straaleomraade inden for den ultraviolette Del af Spektret (med Bølgelængde omkring $330 \mu\mu$) har en særlig, meget udpræget Evne til at forøge Mitosernes Antal i Rodspidsen af Løgplanter. Vævskulturer af Hønsfostervæv blev paa hensigtsmæssig Maade bestraalet med disse mitogenetiske Straaler i forskellige Tidsrum, men Straalerne synes ikke at have nogen specifik Virkning paa Mitoserne i dette Væv.

Fil. Dr. *J. Keränen*, Helsingfors:

On the Earth magnetic Observations on the Ice.

Magnetic observations on the ice have been before made for exploration of local disturbed regions and during polar expeditions. *Tigerstedt*¹⁾ has in this manner investigated the well known disturbances of Jussarö on the Gulf of Finland for geological purposes. In this connection the magnetic work of the Norwegian *Fram* and *Maud*²⁾ expeditions in the Arctic specially attracts our attention.

Magnetic observations on the ice are easy to carry out when the ice is immovable and the temperature keeps in the vicinity of 0° C. In such circumstances the magnetic work can be done with ordinary field instruments.

As magnetician of the Meteorological office of Finland I have made earth magnetic observations on the ice in the harbour of Helsinki in the spring of 1926, in 1928 on the archipelago of the Gulf of Finland outside the towns Kotka and Hamina and in 1929 on the northern part of the Lake Laatokka in the vicinity of Sortavala. The measurements were made with the instruments, used in the magnetic survey of Finland viz, with the French magnetometer Chasselon No. 82 and with the English dip circle Dover No. 229. The magnetometer is too small for observations on the ice, because the screws and magnets in the relatively cold air cannot be handled with sufficient correctness. In spite of this disadvantage the accuracy of the measurements was nearly as good as when working on firm land. The expeditions were working in the month of April during a time, when the temperature in our country on sunny days was somewhat over 0° C. In such temperature the work could be done without serious difficulties. The wind often disturbs observations and therefore it is advantageous to use a tent, or some shelter against the wind. In some cases the station was erected in the middle of high ice blocks. While it is

¹⁾ *A. F. Tigerstedt*, Magnetiska undersökningar i trakten av Jussarö. Fennia 14, No. 8, Helsingfors 1899 (Abstract in German).

²⁾ See *Aksel S. Steen*, Terrestrial magnetism. Scientific Results, Norwegian North Polar Expedition, 1893—1896 No. VII and *H. U. Sverdrup*, Magnetic, Atmospheric-electric and Auroral Results, Maud Expedition, 1918—1925. Research of the Department of Terrestrial Magnetism. Volume VI. Washington 1927.

desirable that the observations in such circumstances should be made quickly, the methods of measurements were shortened in such a manner that a station was completed in an hour and a half. Each element, declination, inclination and horizontal intensity and the azimuth of the Sun was determined twice. The declination was determined only with the instrument in one position, the inclination without reversing the polarity of the needles and the horizontal intensity only by means of the deflections on a distance. Such relative measurements require observations for determination of instrumental constants at a magnetic observatory or on a point, where the value of the Earth magnetic field is known. I have determined the constants and corrections of the instruments at the Magnetic observatory Sodankylä of the Finnish Academy of Sciences. In addition to this, observations were made on the nearest stations of the magnetic survey of Finland. In this way the ice observations were connected with the ordinary survey.

The geographical positions of the stations could be determined by observations of horizontal angles from points of triangulation on shore and islands.

The expeditions were made with horse sledges. In the most cases the ice had no snow cover and therefore the conditions for travelling were very good. When the weather was fine, I could take five stations in a day.

The observations showed that on the investigated stretches new disturbances exist. Therefore such measurements have a practical importance to navigation.

The Baltic Sea and its gulfs with the many disturbances offer a very favourable region for this work and I hope that in future observations will be in most cases made on the ice. In Finland we intend to investigate in this manner the principal fairways and especially such places in the fairway where the deviations of the compass are adjusted. In these cases the shore observations give not the sufficient accuracy in such disturbed regions as those prevailing in Fenno-Scandia.

During winters, when the gulfs of the Baltic are covered with firm ice, also parts of the open sea can be subjected to observations on the ice.

Mag. scient. *Alf Küllerich*, København:

Foreløbig Meddelelse om det hydrografiske Arbejde paa »Godthaab«-Ekspeditionen, 1928.

Med Ishavsskibet »Godthaab« foretoges i Sommeren 1928 en videnskabelig Ekspedition til Farvandene mellem Grønland og arktisk Canada. Ekspeditionens Leder var Kaptajn i Marinen *E. Riis-Carstensen*, og desuden bestod den videnskabelige Stab af 3 Biologer, en Hydrograf og en Kemiker. Ekspeditionen varede fra Begyndelsen af Maj til Begyndelsen af November; godt 4 Maaneder opholdt man sig paa Arbejdsfeltet Vest for Grønland.

Det første Snit blev lagt fra K. Farvel mod SW til Hamilton Inlet paa Labradors Kyst; derefter fulgte adskillige Snit helt eller delvis over Davis Strædet, Baffin Bugten og Smith Sund samt over de største grønlandske Fjorde og Jones og Lancaster Sound. Ialt toges i Løbet af Ekspeditionen 188 Stationer med tilsammen c. 2000 Vandprøver. Alle Vandprøverne blev i Laboratoriet om Bord titreret for Saltholdighed, c. $\frac{1}{4}$ af dem desuden for Indhold af Ilt, og adskillige blev undersøgt for Indhold af de vigtigste uorganiske Næringsstoffer.

Det er saaledes et stort hydrografisk Materiale, Ekspeditionen kunde bringe med hjem; men da Bearbejdelsen af dette endnu er langt fra at være afsluttet, er det meget begrænset, hvad man paa nærværende Tidspunkt tør opgive som videnskabelige Resultater af Ekspeditionen.

Hvad der dog direkte kan overses, er Dybdeforholdene i den Udstrækning, som de fremgaar af de mange Lodskud, der blev taget baade ved Stationerne og mellem disse. Medens man for Davis Strædets Vedkommende kun mener at kunne konstatere, at Kurverne for 1000 og 2000 m bør flyttes lidt nærmere Kysten, fandtes i det nordlige Omraade mange nye og interessante Forhold. I selve Baffin Bugtens Hovedbasin var de største Dybder, der loddedes, 2030 m og 2200 m henholdsvis 160 Sm Vest for Disko og 120 Sm Vest for Upernivik; midt i den nordlige Del af Bugten loddedes indtil 1500 m Vand. I Melville Bugten findes en Række Banker strækkende sig fra K. York til ned i Nærheden af Upernivik; den mindste Dybde, der blev maalt paa disse Banker, var 163 m. Indenfor disse findes igen Dybder paa mere end 800 m. Mod Nord synes Baffin Bugten at afgrænses

af en Ryg fra K. Atholl til det sydlige af Ellesmere Land; paa denne Strækning fandt vi kun indtil 640 m Vand. Nord herfor er der ingen Steder med dybere Vand, f. Eks. danner Inglefield Gulf og Whale Sound et isoleret Dyb med over 900 m Vand. I den smalle Del af Smith Sound udfor Pandora Harbour loddedes indtil 734 m. I Jones Sound og Lancaster Sound fandtes Dybder paa 7—800 m. Selve Ryggen, der mod Syd afgrænser Baffin Bugten fra Davis Strædet, synes i sin midterste Del at ligge noget dybere end ventet. Over en vis Strækning lykkedes det os ikke at finde lavere Vand end 800 m.

Baffin Bugtens Vandmasser bestaar øverst af et c. 300 m tykt Vandlag med negativ Temperatur; herunder er Temperaturen positiv indtil c. 1100 m Dybde, og derfra til Bunden findes negativt tempereret Vand. Hen paa Sommeren antager Overfladevandet, hvor Isen er smeltet, positiv Temperatur; vi fandt i Slutningen af August et saadant c. 20 m tykt Vandlag; helt i Overfladen steg Temperaturen til godt 5°. I det negativt tempererede Vand, der altsaa herunder strækker sig til c. 300 m Dybde, sank Temperaturen ogsaa i disse Maaneder til $\div 1,70^\circ$. Indtil denne Dybde (300 m) var Saltholdigheden lavere end 34,00 pro mille, men overskred her denne Størrelse. Det positivt tempererede Vandlag (300 m—1100 m) havde Temperaturmaksimum paa c. $1,00^\circ$ i 500 m Dybde. I samme Dybde naaede Saltholdigheden 34,45 pro mille for derfra kun at stige svagt mod Bunden samtidig med, at Temperaturen aftog. Bundvandet havde paa de dybeste Stationer i Baffin Bugten en Temperatur paa c. $\div 0,45^\circ$ og en Saltholdighed paa c. 34,49 pro mille.

Om Oprindelsen til Bundvandet kan der paa dette Tidspunkt af Materialets Bearbejdelse ikke siges noget sikkert. Nærliggende vilde det maaske være at tænke, at det stammer fra Polbasinets kolde Vandmasser og er kommet ind gennem Smith Sund eller Sundene mellem de canadiske, arktiske Øer. Kendskabet til Polbasinets Hydrografi er imidlertid saa ringe, at man vanskeligt umiddelbart kan tage Standpunkt hertil. Saltholdigheden er ifølge *Nansen* en Del højere end her (Bundvand, 34,91 pro mille), om end ikke saa høj som fundet paa Fram's Drift. Temperaturen fandtes paa Fram's Drift at være $\div 0,80^\circ$ — $\div 0,90^\circ$ ved Bunden; men i de midlere Dybder, som har særlig Interesse ved disse Overvejelser, var Temperaturen positiv. Men disse Tal stammer alle fra Undersøgelser langt

Øst for den grønlandske Del af Polarbasinet, hvor Forholdene muligvis kan være noget anderledes. De Undersøgelser, der paa Ekspeditionen blev foretaget i Smith Sund og de canadiske Sunde, peger heller ikke direkte hen paa nogen Tilførsel af Vand fra Polhavet. Den dybeste Passage, der fandtes gennem Smith Sund, er c. 600 m; men Vandet her er væsentligt koldere og noget mindre salt end Baffin Bugtens Bundvand. Dog er der endnu den Mulighed, at der tæt under den canadiske Kyst kunde findes en Rende med dybere Vand, som det ikke lykkedes os at konstatere paa Grund af svær Pakis. Men paa den anden Side skal Dybderne Nord for Smith Sund jo efter tidligere Ekspeditioners Beretninger være meget ringe. Heller ikke Jones Sound eller Lancaster Sound syntes at indeholde Vand, der direkte kan gaa over i Baffin Bugtens Bundvand.

Der er saaledes meget, der taler for, at Bundvandet maa dannes indenfor selve Omraadet, og dette kunde meget vel tænkes at ske i den nordligste Del af Baffin Bugten.

Der er altsaa mange Spørgsmaal, vi haaber at kunne bringe nogen Klarhed over, efterhaanden som Bearbejdelsen af Materialet skrider frem.

Diskussion.

Mag. scient. *P. L. Kramp*: Foruden den varme Strøm langs Randen af Bankerne foregaar der ogsaa en direkte Vandbevægelse fra det varme Atlanterhav nordpaa over Ryggen til Baffin Bugtens Hovedbassin. Der blev paa Ekspeditionen fundet Dyr, som viser en saadan direkte Indstrømning.

Foredragsholderen: Vi arbejder stadig med Materialet og har endnu ikke fuldført den dynamiske Beregning. Jeg har derfor endnu ikke turdet udtale mig om den direkte Indstrømning af Vand.

Professor *Hamberg*: Forholdene kan vel skifte fra Aar til Aar. Oprindelsen til Bundvandet i Baffin Bugtens Hovedbassin kunde muligvis være en intermitterende Tilstrømning af tungere Vand sydfra. Herpaa tyder det ret ringe Iltindhold paa Bunden af Baffin Bugtens Hovedbassin.

Professor, Fil. Dr. *Peter Klason*, Stockholm:

Om ligninets oppkomst hos växterna.

Diskussion.

Professor *O. Rõtala*: Dr. *Karl Kürschner*, Brünn, har kunnat framställa vanillin från sulfitcellulosaavlut med godt utbyte. Jag har fått ur lignin och vanillin med salpetersyra lika stora mängder blåsyra och andra produkter. Dessa båda fakta tala för den uppfattning om ligninets natur, som professor *Klason* har uttalat sig för.

Professor, Dr. *B. Rasso*w: Die von Altmeister *Klason* entwickelte Ligninformel habe ich mit bestem Erfolg bei den Untersuchungen zu Grunde gelegt, die unter meiner Leitung in der technologischen Abteilung des Chemischen Universitäts Laboratoriums zu Leipzig ausgeführt worden sind. Einen Beweis für die aromatische Natur des Lignines bildet u. a. die Beobachtung, dass bei der Kalischmelze unter Zusatz von Zinkstaub etwa 15 % Protokatechusäure gewonnen werden (vgl. Journ. f. prakt. Chemie [2] Bd. 123, Heft 6 (1929)).

Dr. phil. *O. Klein*, København:

Bemærkninger om relativistisk Kvanteteori.

(Dette Foredrag blev afmeldt, men nærværende Referat forelaa trykt ved Mødets Aabning.)

Meddelelsen omfatter en kort Fremstilling af Forudsætningerne for og Vanskelighederne ved den af *Dirac* givne Behandling af Kvanterelativitetsproblemet samt en Omtale af Teoriens Anvendelse paa Spørgsmaalet om Lysspredning ved fri Elektroner.

Professor, Dr. phil. *Martin Knudsen*, København:

Radiometret.

Et Platinblad, der er sværtet paa den ene Side og blankt paa den anden, bliver opvarmet til en højere Temperatur end den omgivende Luft. Bladet vil da være paavirket af en Radiometerkraft, hvis Størrelse maales under meget forskellige Forhold, saaledes at man samtidig maaler alle de Størrelser, hvoraf

Kraften afhænger. Derved bliver det muligt at prøve Rigtigheden af de i Tidens Løb opstillede Teorier.

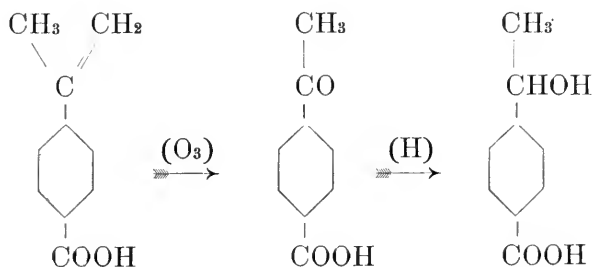
Som et Resultat af de udførte Maalinger kan anføres, at naar et Luftmolekyle, der besidder Rotationsenergi, rammer et fast Legeme, vil Akkommodationskoefficienten for den rotatoriske Energi i de undersøgte Tilfælde have samme Størrelse som Akkommodationskoefficienten for den translatoriske Energi.

En Beretning om Arbejdet vil fremkomme i Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Meddelelser.

Professor *Gustav Komppa*, Helsingfors:

Om para-Acetylbenzoesyra och dess reduktionsprodukt.

Referat: Föredragaren har tillsammans med sin elev *Y. Halonen* framställt propenylbenzoesyra, enl. *R. Meyers* metod ur cymol, och ozoniserat densamma. Därvid uppstod med gott utbyte p-Acetylbenzoesyra med smtp. 200°.



Dess fenylylhydrazon smälter vid 234° och semicarbazon vid 269°. Ketosyran reducerades med natriumamalgam, varvid uppstod en ny hittills icke framställd Oxysyra (1-oxy-p-etylbenzoesyra) av smtp. 108—109. Dess benzoyl derivat smälter vid 124° och acetyl derivat vid 93°. Denna Oxysyra är icke identisk med en i aloë förekommande syra av samma procentisk sammansättning.

Mag. scient. P. L. Kramp, København:

»Godthaab« Expeditionens zoologiske Undersøgelser Vest for Grønland i 1928.

Under Ledelse af Kaptajn i den danske Marine *E. Riis-Carstensen* blev der i Sommeren 1928, med det stærkt byggede, skonnertriggede Træskib »Godthaab«, foretaget en alsidigt anlagt hydrografisk-biologisk Expedition til Farvandene mellem Grønlands Vestkyst og det arktiske Canada. Expeditionen varede fra 5. Maj til 8. November, og det undersøgte Omraade strækker sig fra Linien Kap Farvel—Hamilton Inlet (Labrador) til den smalleste Del af Smith Sound, en Strækning fra Syd til Nord paa næsten 24 Breddegrader ($54^{\circ} 53' - 78^{\circ} 16'$ n. Br.). Takket være ualmindelig gunstige Isforhold kunde Skibet komme tæt ind til Land adskillige Steder ved de canadiske Kyster, saaledes at de planlagte »Snit« tværs over Farvandet kunde gennemføres over Forventning. Hydrografiske Undersøgelser blev foretaget paa 188 Lokaliteter, zoologiske paa 95, fordelt over hele Omraadet. Da en virkelig fyldestgørende Undersøgelse af et saa vidtstrakt Havomraade naturligvis ikke kan gennemføres i en enkelt Sommer, maatte Opmærksomheden særlig koncentreres om de vigtigste af de foreliggende Opgaver.

Til Indsamling af pelagiske Dyr anvendtes hovedsagelig 2 m Ringtrawl med Straminpose; ofte slæbtes 2 eller 3 Poser samtidig gennem Vandet i forskellige Dybder, med indtil 3000 m Wire. Formaalet med disse Undersøgelser var især at sammenholde Faunaens sammensætning og Arternes Udbredelse med de hydrografiske Forhold, og de foretoges i stadigt nøje Samarbejde med Hydrograferne, idet saavel Lokaliteterne som de Dybder, hvori Trækkene foretoges, i hvert enkelt Tilfælde bestemtes efter Temperaturobservationerne. Saalænge det store Materiale endnu ikke er bearbejdet, er det selvfølgelig ikke muligt at give en endelig Redegørelse for Undersøgelsernes Resultater, men et nogenlunde paalideligt Indtryk af Forholdene i store Træk kunde vi dog danne os allerede ombord. — Nogle Arter, f. Ex. Copepoderne *Calanus hyperboreus* og *Euchæta norvegica* og Medusen *Aglantha digitale*, viste sig at forekomme næsten overalt og i alle Dybder, andre forekom derimod kun i

visse bestemte Omraader. To Arter af Chætognather spiller en stor Rolle i Planktonet, og begge forekommer næsten alle Steder; men i alle kolde Omraader er *Sagitta elegans var arctica* langt den almindeligste, mens den anden, *Sagitta maxima*, dominerer i de varmere Omraader. Paa dybt Vand Syd for den undersøiske Ryg udfor Holstensborg fandtes en stor Mængde Dyreformer, som kendes fra Dybet paa langt sydligere Breddegrader i Atlanterhavet; ingen af disse Arter lever Nord for Ryggen; her fandtes derimod adskillige arktiske Dybvandsdyr, som ganske mangler Syd for Ryggen. Ejendommeligt er det, at vi Nord for Ryggen, bortset fra de særlige Dybvandsarter, finder omtrent de samme Dyr i alle Dybder uanset Vandets Temperatur inden for de Variationsgrænser, der konstateredes i disse Vandmasser. Endnu maa nævnes, at der langs hele Grønlands Vestkyst er en særlig Kystfauna af Dyr (Meduser, Krabbelarver m. m.), der kun lever pelagisk i en Del af deres Levetid (op til ca. 6 Maaneder); Godthaab Expeditionens Indsamlinger sammenholdt med tidligere Erfaringer viser, at denne Fauna ved Sydgrønland holder sig tæt ved Kysten og først norden for Holstensborg forekommer længere ude til Søs; det tyder paa, at Kystvandet ved den sydlige Del af Grønland kun i meget ringe Grad breder sig vesterud, hvorimod en vestgaaende Bevægelse tydelig kan spores udfor Strækningen Holstensborg—Disko.

For **B u n d d y r e n e s** Vedkommende blev Hovedvægten lagt paa Undersøgelserne i Baffin Bugt og tilgrænsende Farvande, hvis Fauna var næsten ukendt, samt paa en Sammenligning mellem Dybvands-Faunaerne Nord og Syd for den undersøiske Ryg mellem Holstensborg og Baffin Land. Der blev arbejdet med Trawl paa Dybder indtil 1880 m i Baffin Bugt, og indtil 2750 m Syd for Ryggen. For at faa en alsidig Repræsentation for Dyrelivet i Baffin Bugt anvendtes flere forskellige Redskaber (Ottertrawl, Sigsbee Trawl, Bundskrabere og Petersens Bundhenter) i alle Dele af Omraadet og paa flere forskellige Dybder. Mere end et Overblik kunde selvfølgelig ikke opnaas i den Tid, der var til Raadighed, men Resultaterne er af stor Betydning; adskillige Dyr er fundne, som ikke før var kendt fra Grønland, mange Arter viste sig at være langt videre udbredt end tidligere antaget, og mange zoogeografiske Spørgsmaal vil vise sig at være kommet nær-

mere til en Løsning. Den Anskuelse, at der er stor Forskel paa Dyrelivet i de store Havdyb Nord og Syd for »Ryggen«, er blevet prøvet og i høj Grad bekræftet. De Arter, der er fælles for begge Omraader, er saadanne, hvis Forekomst ikke udelukkende er indskrænket til den abyssale Region, men ogsaa omfatter ringere Dybder, mens de egentlige Dybhavsformer kun synes at forekomme enten Nord eller Syd for Ryggen. I det forholdsvis varme Vand Syd for Ryggen er Dybvandsfaunaen atlantisk, i Baffin Bugts iskolde Dyb lever en Fauna, som i høj Grad ligner den, der kendes fra det kolde Nordhavdyb mellem Norge og Island. Det er næppe tænkeligt, at denne Fauna paa noget Tidspunkt kan være indvandret sydfra; trods den forholdsvis ringe Dybde i Smith Sound maa den antages at hidrøre fra Polbassinet og betragtes som en Udløber af en fælles-arktisk Dybvandsfauna.

Diskussion.

Hertil knyttede Professor *Ad. S. Jensen* en Bemærkning.

Professor, Fil Dr. *Harald Kylin*, Lund:

Om förekomsten af jodider och jodioxidierande ämnen hos brunalgerna.

Enligt en av en fransk forskare nyligen gjord iakttagelse skulle *Laminaria*-arterna avsöndra fri jod. Iakttagelsen kan dock knappast sägas vara riktig. Enligt föredragandens under nyssförflutna sommar gjorda iakttagelser avsöndra emellertid *Laminaria*-arterna ett oxiderande ämne, som ur förhandenvarande jodider frigöra jod. Detta förhållande kan lätt demonstreras, om man lägger friska bitar av någon *Laminaria* mellan filterpapper indränkta med en lösning av stärkelse och jodkalium. Stärkelsen färgas av den härvid frigjorda joden snart starkt blå. Inlägges *Laminaria*-bitarne däremot mellan filterpapper endast indränkta med stärkelselösning sker ingen blåfärgning, eller denna uppträder endast utefter kanterna, där jodider utdiffundera från de sårade cellerna.

Laminaria-arterna innehålla rika mängder jod, huvudsakligen bundet i form av jodider. *L. digitata* innehåller ej mindre än omkring 0,1 % jodider beräknade som jodkalium i

procent av friskvikten. Hos *L. Cloustoni* är jodidhalten ungefär densamma; hos *L. saccharina* däremot något mindre. Hos *Ascophyllum nodosum* och *Fucus*-arterna är jodidmängden däremot betydligt mindre än hos *Laminaria*-arterna.

Hos *Sphacelaria bipinnata* finns ungefär lika mycket jod som hos *Laminaria digitata*. Joden finns emellertid hos *Sphacelaria* i organisk bindning; jodider saknas här fullständigt.

Undersökningen kommer att publiceras i Zeitsch. für physiol. Chemie.

Assistent *A. Langseth*, København:

En sammenhæng mellem Ramanspektre og ultraviolet absorption.

I 1928 opdagede *Raman* (Ind. J. Phys. 2, 387 (1928)) og omtrent samtidig og uafhængig af ham *Mandelstam* og *Landsberg* (Die Naturwiss. 16, 557 (1928)), at den lysspredning, der finder sted i en ren, fuldstændig støvfri vædske eller i et fuldstændig klart, fast stof (f. ex. kvarts), er forbundet med en ændring i frekvens af det indfaldende lys. *Raman* paaviste experimentelt, at det indfaldende straaekvantum enten kan reflekteres uforandret fra et af vædskens molekyler (den klassiske lysspredning) eller det kan delvis »absorberes« af molekylet, som derved hæves til et højere energiniveau, og det resterende lyskvantum reflekteres. Da lyskvantet i sidste tilfælde har mistet noget af sin energi, vil det sige, at dets frekvens nu er mindre, og det vil i en spektrograf vise sig som én linie forskudt mod større bølgelængder i forhold til det oprindelige, indfaldende lys. Denne bølgelængdeændring svarer i energi altsaa til den energi, som er nødvendig for at hæve et molekyle fra en energitilstand til en anden. Omvendt er det muligt, at et molekyle ved at rammes af et lyskvantum kan afgive saa meget af sin energi til dette, som svarer til overgangen fra et højere til et lavere energiniveau. Det spredte lyskvantum vil i dette tilfælde vise sig i spektrografen som lys af større frekvens (mindre bølgelængde).

Ved denne opdagelse har man faaet en værdifuld metode

til undersøgelse af molekylernes energitilstande. Da den experimentelle udførelse ikke frembyder større vanskeligheder, foreligger der allerede nu et ret stort antal undersøgelser af forskellige stoffer. Det har herved vist sig, at de energiændringer i molekylet, som kommer i betragtning ved Ramaneffekten, ligger under ca. 3000cm^{-1} svarende til ca. 8500 kal. Energiændringer af denne størrelsesorden svarer til ændringer i molekylernes svingningsenergi (rotation og translation kommer først i anden række i betragtning). Under antagelse af, at de fundne Ramanfrekvenser virkelig svarer til ændringer i molekylernes svingningsfrekvenser, maa man — som *Raman* allerede i sin første meddelelse gjorde opmærksom paa — vente en overensstemmelse mellem Ramanlinier og infrarøde absorptionsbaand. Denne sammenligning støder imidlertid paa vanskeligheder, idet de infrarøde absorptionsspektre ikke er kendt med tilstrækkelig stor nøjagtighed. For de komplicerede, organiske molekyler (som har et temmelig stort antal frihedsgrader) maa man paa forhaand vente et ret kompliceret absorptionsspektrum bestaaende af et stort antal baand. Disse vil i mange tilfælde ligge saa tæt sammen, at de infrarøde spektroskopers forholdsvis ringe dispersion ikke er tilstrækkelig til at opløse baandene. Det, man derfor finder som baand, der hæver sig over en almindelig, tilsyneladende kontinuerlig baggrund, vil ofte være en sum af flere enkeltbaand. Det er derfor forstaaeligt, at den overensstemmelse, man har fundet mellem Ramanfrekvenserne og de infrarøde absorptionsbaand, ikke altid er helt tilfredsstillende.

De experimentelle betingelser er derimod bedre i ultraviolet. Mange organiske forbindelser giver i dampform et ultraviolet absorptionsspektrum bestaaende af et stort antal skarpe linier og baand, som paa grund af den store dispersion, der kan opnaas i dette omraade, kan maales med stor nøjagtighed. Paa den anden side er spektrene langt mere komplicerede end i infrarødt, som følge af, at man i det ultraviolette absorptionspektrum finder kombinationer mellem svingningsfrekvenser baade fra det normale og det elektronanslaaede molekyle. Analysen af de ultraviolette absorptionsspektre af organiske forbindelser i dampform, som især er undersøgt af *V. Henri* og medarbejdere, frembyder derfor store vanskeligheder. Det har hidtil kun været muligt at angive indordningen i dens grund-

træk uden at gøre rede for de finere enkeltheder i spektrene, saaledes som man har kunnet det for de to-atomige molekylers vedkommende. (En enkelt undtagelse er absorptionsspektret af formaldehyd: *V. Henri og Sv. Aa. Schou*, Zeitschr. f. Phys. 49, 774 (1928)).

Ved maalingen af Ramanfrekvenserne har man imidlertid nu en mulighed for at bestemme de frekvenser, som forekommer i det normale molekyle, og derved faa en værdifuld hjælp til analysen af absorptionsspektret.

For at prøve denne mulighed har jeg foretaget en sammenligning mellem Ramanspektrene og de ultraviolette absorptionsspektre af forskellige, organiske forbindelser. Da klorbenzol viser sammenhængen særlig tydeligt, har jeg først undersøgt dette nærmere.

Det ultraviolette absorptionsspektrum af klorbenzol i dampform bestaar af et stort antal baand og linier (ca. 350 udmaalt) beliggende mellem 2780 Å og 2250 Å. Under antagelse af, at den stærkeste linie i spektret hidrører fra overgangen fra normaltstandens grundniveau til grundniveauet i den elektronanslaede tilstand, lader hele spektret sig indordne ved hjælp af Ramanfrekvenserne. Ud fra denne kraftige linie, $\nu_0 = 37052.9 \text{ cm}^{-1}$ (2698.04 Å), mod rødt finder man en række svagere baand med frekvensdifferenser svarende til Ramanlinierne. Det samme gentager sig ud fra en række andre kraftige linier længere i ultraviolet, der svarer til spring fra normaltstandens grundniveau til forskellige svingningsniveauer i den anslaaede tilstand. I følgende tabel 1 findes i første kolonne de i absorptionsspektret maalte frekvensdifferenser, i anden de af mig selv bestemte Ramanfrekvenser og i tredje de af *Pringsheim og Rosen* (Zeitschr. f. Phys. 50, 741 (1928)) maalte Ramanlinier.

Tabel 1.

Ultraviol. absorpt.	Raman-frekv.	
	L.	P. og R.
201.9 cm^{-1}	196 cm^{-1}	191 cm^{-1}
242.1 -	242 -	240 -
418.9 -	420 -	418 -
618.6 } -	618 -	617 -
622.9 }		
707.9 -	706 -	707 -

822.7 cm ⁻¹	823 cm ⁻¹	— cm ⁻¹
1004.8 -	1005 -	1000 -
1024.6 -	1025 -	1019 -
1087.1 -	1088 -	1089 -
— -	1162 -	1157 -
(3063.3) -	3064 -	3064 -

De kraftigst forekommende svingningsfrekvenser i den anslaaede tilstand er 519.0, 523.9 929.8 og 962.6 cm⁻¹ (svarende til henholdsvis 618.6, 622.9, 1004.8 og 1024.6 i normalt tilstanden). Det er interessant, at energiniveauet svarende til Ramanlinien 618 cm⁻¹ i det ultraviolette spektrum findes at være dublet saavel i den normale som i den elektronanslaaede tilstand. Da denne opspaltning voxer proportionalt med kvantetallet, ligger det nær at identificere denne frekvens som hidrørende fra C-Cl-bindingen og forklare dubletten som en isotopeffekt. Om dette virkelig er tilfældet lader sig dog ikke med bestemthed afgøre.

Af energiniveauskemaet, man faar ved indordningen af det ultraviolette absorptionsspektrum, lader ogsaa de infrarøde absorptionsbaand sig beregne. I følgende tabel 2 findes en sammenstilling af de af *Coblentz* maalte og de beregnede absorptionsbaand.

Tabel 2.

Coblentz	Ber.	Coblentz	Ber.
13.23 μ	{ 13.37 μ	8.0 μ	8.02 μ
	{ 13.05 -		{ 7.61 -
12.2 -	12.15 -	7.5 -	{ 7.39 -
11.1 -	10.99 -	6.94 -	6.90 -
10.6 -	10.53 -		{ 6.81 -
	{ 9.95 -	6.77 -	{ 6.72 -
9.86 -	{ 9.76 -	6.27 -	6.27 -
	{ 9.39 -	5.4 -	5.40 -
9.28 -	{ 9.20 -		{ 4.28 -
	8.99 -	4.3 -	{ 4.33 -
9.0 -	8.68 -	3.26 -	3.26 -
8.7 -			

Diskussion.

Diskussion imellem Dr. *Christiansen* og *Foredragsholderen*.

Docent *Axel Larsson*, Upsala:

Röntgenstrålarnas dispersion.

(Experimentalundersökning.)

Tidigare experimentella undersökningar av röntgenstrålarnas dispersion utförda av olika forskare ha beträffande den normala dispersionen visat, att storleksordningen av brytningsindex kan beräknas medels den *Drude-Lorentz*'ska dispersionsformeln. Med aktgivande på absorptionsförhållandena vid röntgenstrålarna har denna formel under de senaste åren även beträffande den anomala dispersionen tillämpats på röntgenstrålarna (*Kramers*, *Kallmann* och *Mark*, *Kronig*). Häri genom har dispersionskurvan i närheten av en absorptionskant fått en väsentligt annan form än den, som erhålles med den oförändrade *Lorentz*'ska dispersionsformeln. Hittills utförda experimentalundersökningar på detta område ha ej lyckats klarlägga den anomala dispersionens karaktär.

Vid den nu utförda undersökningen av röntgenstrålarnas dispersion ha följande tre metoder använts:

Metod 1. Undersökning av Braggska lagen.

Metod 2. Undersökning av kristallreflexionen vid strykande strålning.

Metod 3. Prismametoden.

Med metod 1 har visats, att avvikelser från Braggska lagen kan förklaras genom antagandet av en brytning av strålarna i kristallytan. Brytningsindex har för olika våglängder uppmätts med användande av kristallerna kalkspat, gips och glimmer. Med metod 2 har dispersionen i kalkspat studerats inom våglängdsområdet 1,537—3,734 Å. E., vilket område omsluter kalciums K-absorptionskant vid 3,06 Å. E. Vid metod 3 har som prismamaterial använts kvarts. De undersökta våglängdsområdena äro 1,389—5,362 Å. E. och 7,111—9,868 Å. E., vilka områden ligga på var sin sida om kisels K-absorptionskant vid 6,72 Å. E. Medels metoderna 2 och 3 har den anomala dispersionen vid en K-absorptionskant i huvudsak klarlagts. Med stöd av resultaten har den korrektion erhållits, som eliminerar den anomala dispersionens inverkan vid röntgenspektroskopiska våglängdsmätningar.

Diskussion.

I Diskussionen deltog Professor *N. Bohr*.

Fil. Mag. *Håkan Lindberg*, Helsingfors:

Vingdimorfismen hos Hemiptera Heteroptera.

Med morfism avse zoologerna det förhållande, att olika individer av samma systematiska enhet uppträda under olika former, morfer. Den s. k. vingdimorfismen påträffas främst hos insekter med jämnt fortskridande förvandling, ss Hemiptera, Orthoptera och Psocidae. Ingen som ägnat sig åt studiet av dessa insektgrupper har undgått att fästa sig vid, hurusom av endel arter individer av samma generation uppträda jämsides i tvenne vad vingarnas utbildning vidkommer olika morfer. Dessa äro: den brachyptera med förkrympta, vid flykt oanvändbara framvingar och oftast fullständigt i avsaknad av bakvingar, samt den macroptera med fullt utbildade, för flykt lämpade vingpar. Det märkliga är, att mellanformer aldrig eller ytterst sällan uppträda mellan dessa extremer, varför det synes vara riktigast att i detta fall tala om dimorfism och icke polymorfism, såsom någon gjort. Däremot äro vingarna hos olika arter i olika grad förkrympta; man kunde därför lätt uppställa olika typer. De individer, vilka helt och hållet sakna vingar ha kallats aptera. Teoretiskt kan man antaga, att vardera könet hos alla dimorfa arter uppvisar såväl brachyptera som macroptera individer (homodimorfa arter). Frekvensen hos de olika formerna är emellertid i många fall synnerligen olika. Sålunda har man tillsvidare hos endel arter funnit brachyptera och macroptera individer blott hos det ena könet (heterodimorfa arter), detta måhända beroende på någon forms stora sällsynthet. Ej ovanliga äro de fall, där det ena könet till synes alltid är långvingat, det andra alltid kortvingat.

De äldsta författarna, som beaktat de brachyptera exemplaren hos Hemiptera Heteroptera, den grupp, som även utgjort föremål för min studie, antogo, att de voro icke färdigt utvecklade ungdomsstadier, s. k. larver, som ännu måste genomgå ett hudombyte, innan de förvandlades till fullbildade, bevingade insekter. De äro emellertid såsom känt fullt köns mogna och, om vi frånsä vingar byggnad, fullt lika de långvingade exemplaren med undantag blott därav, att thoraxlederna, som uppbära vingmuskulerna hos desamma äro mindre byggda. Olikheten i framvingarnas byggnad hos ifrågasvarande former besticker sig i en större eller mindre reduktion

av dem hos den brachyptera, stundom blott en reduktion av ändnerverna och ändcellerna, ja mången gång endast av den s. k. membranen. Bakvingarna ha som sagt i de flesta fall fullständigt försvunnit. Även hos de äldre av de fem ungdomsstadier, hos vilka vinganlagen i form av hudfickor småningom tillväxa, kan en inträdande reduktion av vingarna skönjas, men tydligt blott i sådana fall, där olikheten i vingbyggnad mellan den macroptera och den brachyptera formen är större. Medan således ungdomsstadier av samma ålder hos Heteropterarter, vilkas vingreduktion inskränker sig blott till änddelen, är varandra lika, kan man hos sådana arter, vilkas forma brachyptera har starkt reducerade vingar t. ex. hos dem, där denna form är apter, åtminstone från det tredje ungdomsstadiet, d. v. s. efter det hudombyte, då vingarna tydligt anlagts, se, om ungdomsstadiet är avsett att bli en macropter eller brachypter individ. Till den förra typen höra de flesta dimorfa arter såsom Myodochider, Nabider och talrika Mirider, till den senare *Mesovelia*, *Velia* m. fl.

Beträffande de dimorfa arternas geografiska utbredning kan man göra följande iakttagelser. 1) Arter med sydlig utbredning (förekomst inom palearktiska regionens sydligare delar) äro mycket sällan dimorfa, medan arter med en jämförelsesvis stor utbredning åt norr i ganska stor utsträckning uppvisa ifrågavarande dimorfism. Ja, man kan tydligt finna, att ju längre norrut man kommer desto större procent av hela antalet arter utgöra de dimorfa. Redan inom ett såpass litet område som Finland kan man genom statistiska uppgifter påvisa de dimorfa arternas relativt större talrikhet i landets nordligare delar. 2) Ifråga om de flesta dimorfa arter förefinnes en tydlig olikhet i frekvensen av de brachyptera och de macroptera exemplaren i olika delar av artens utbredningsområde; längre norrut avtaga nämligen allt mera de macroptera individerna i antal och arter, av vilka de båda formerna uppträda jämsides på en sydligare breddgrad, uppvisa blott brachyptera exemplar på en nordligare. Dessa förhållanden kunna bevisas med otaliga exempel, även gällande vanliga arter, som vid insamlingar icke kunnat förbigås.

Ett flertal av de författare som ägnat uppmärksamhet åt vingdimorfismen har sökt finna orsakerna till denna företeelse. *Sahlberg* tänker sig att den omgivande temperaturen inverkar

på individen under ungdomsstadierna så, att under rådande kallare temperatur vingarna icke komma till full utveckling. Han hade ju erfarenhet av de brachyptera exemplarens relativt större talrikhet i norr. Vid nordgränsen för en arts utbredningsområde förorsakar den låga temperaturen uppkomsten av brachyptera individer, blott vid gynnsamma tillfällen kunna vingarna utvecklas normalt. Såsom känt har man genom experiment med olika insekter påvisat att temperaturen och likaså tillgången på näringsmedel har ett stort inflytande på vingarnas utveckling. Här skulle vi således ha ett motsvarande fall, denna vingreduktion berör blott individen, vingarnas utbildning hos följande generation bleve beroende av temperaturförhållanden under dess utveckling. Enligt *Sahlbergs* åsikt utgjorde med andra ord de brachyptera exemplaren en modifikation.

En annan åsikt har i senaste tid framlagts av *Poisson* och *Ekblom*. Den förre har studerat olika vattenheteropterer, den senare vattenmätaren *Gerris asper*. De macroptera och brachyptera individerna bildade två genotypiskt olika former. Det har visat sig, att vid vissa tider av året de långvingade äro talrikare än de kortvingade, vid andra tider är motsatsen fallet. Av *Gerris asper* uppträda i Sverige övervintrade exemplar av den brachyptera (d. v. s. den aptera) formen tidigare på vårsidan, den macroptera först senare. Sålunda kommer även den nya generationen av forma brachyptera att bli tidigare färdig, den macroptera först mot slutet av sommaren. Härav kan man draga den slutsatsen, att den sistnämnda för sin utveckling erfordrar mera värme och under kallare somrar kan det därför hända, att den blott i enstaka fall hinner bilda en ny generation och att den något år därefter uppträder mycket sparsammare. Då könsmogna individer av vardera formen dock tidvis komma att uppträda samtidigt, sker parning dem emellan och då hos ifrågavarande art macropterin synes dominera över brachypterin bildas ett tillskott av långvingade exemplar och jämvikten återställs. Det faktum, att i kallare trakter den brachyptera formen hos dimorfa arter överhuvudtaget avgjort överväger kan förklaras så, att på grund av temperaturförhållandena den macroptera individgruppen sällan eller aldrig på dessa breddgrader har möjligheter att komma

till utveckling. Den brachyptera kan emellertid mycket väl utvecklas i sydligare trakter; att den långvingade formen därvid övervägar beror på att macropterin dominerar. Hos *Gerris naja* s antages brachypterin vara en dominant egenskap. Hos denna art överväger även i sydligare trakter den brachyptera formen, den macroptera är mycket sällsynt.

Om också senast relaterade uppfattning av problemet om vingdimorfismen synes kunna förklara endel företeelser på ett rätt tillfredsställande sätt, ha inga direkta bevis framlagts för att ifrågavarande morfism verkligen vore betingad av genetiska orsaker.

Under studier och regelbundna insamlingar av Hemiptera Heteroptera under de senare åren, främst i Syd-Finland har jag lagt märke till endel förhållanden, som kunna bidra till att belysa denna företeelse. Sålunda har jag funnit, att av arter, som i regel, eller så godt som alltid uppträda som kortvingade, ett jämförelsesvis stort antal långvingade exemplar uppträtt vissa år. Det är särskilt under åren 1917 och 1925, som de macroptera individerna förekommit rikligt. Väderleksöversikterna visa även, att somrarna under dessa år voro särskilt varma. Under andra somrar, såsom 1928 anträffade jag ytterst få macroptera exemplar av dimorfa arter. Tvärtom synas då brachyptera individer även av sådana arter, som oftast äro macroptera, hava varit relativt talrika. Sålunda fann jag vattenmätaren *Gerris lacustris* under några exkursioner på höstsidan i så gott som uteslutande kortvingade exemplar. Ifrågavarande sommar var ju såsom känt mycket kall. — De brachyptera exemplarens relativa talrikhet är större icke blott i norr; i kusttrakterna, särskilt i yttre skärgården är deras frekvens även rätt stor. Nyssnämnda form av *Gerris lacustris* är den vanliga såväl i Lappland som i den yttre skärgården i söder, där sommartemperaturen är något kyligare än inne i landet. — Någon iakttagelse att macroptera individer uppträdde senare än de brachyptera har ja icke gjort. Tvärtom finner man dem, åtminstone hos på land levande arter till sammans.

Såsom jag tidigare nämnde utvecklas vinganlagen hos ungdomsstadierna först i tredje stadiet och tillväxa sedan efterhand i de två följande. Det är därför icke otänkbart, att den

tillväxande insekten under de två första stadierna befinner sig i ett känsligt stadium i så motto, att därvid rådande yttre förhållanden, skola vi säga temperaturförhållanden, om de äro gynnsamma, utlösa utvecklingen av långa vingar, om de äro mindre gynnsamma hindra utvecklingen av sådana, varvid brachypteri uppstår. Hos arter, där någon olikhet ännu icke finnes i det fjärde och kanske i det femte ungdomsstadiet, kan man tänka sig att ännu dessa stadier beteckna ett sådant känsligt tillstånd, att de yttre förhållanden kunna inverka på vingutbildningen. Vi skulle med andra ord dock hava en modifikation, såsom *Sahlberg* antagit; och i detta fall en s. k. alternerande modifikation. Om temperaturen under den känsliga perioden når en viss höjd, då utvecklas plötsligt de långa vingarna, men om denna temperatur icke nås, då stanna vingarna i utveckling och ungdomsstadierna utvecklas till brachyptera individer. Även under antagandet att här föreligger en alternerande modifikation, synes det mig som funne man förklaring till tidigare omtalade, i samband med de dimorfa formernas uppträdande stående företeelser.

På nordliga luftsträck hindrar sålunda den jämförelsevis låga temperaturen vingarnas fulla utveckling, här uppträder därför den brachyptera modifikationen i relativt stort antal. I söder, där temperaturen under ungdomsstadiernas utveckling är högre uppträder huvudsakligen den macroptera modifikationen. Likaså är denna jämförelsevis talrik under varmare somrar. Orsaken till att man stundom finner ett större antal macroptera individer tillsammans, kan vara den, att de utvecklas samtidigt under liknande förhållanden. — Som känt och nämnt är sommartemperaturen i kusttrakter, särskilt i den yttre skärgården något kyligare än inne i landet, vilket kan förklara den brachyptera formens relativa talrikhet hos endel arter i dessa sistnämnda trakter. — Olika arter äro i olika grad känsliga för inflytanden av de yttre förhållandena, varför endel arters brachyptera form även kan uppträda på ett sydligare luftsträck, medan hos andra den macroptera kan nå ända till nordgränsen för artens utbredningsområde.

Ett slutligt svar på frågan, vilka orsakerna till vingdimorfismen hos Hemiptera Heteroptera äro, kan ännu icke givas. Att här temperaturförhållandena på något sätt spela

in, synes vara ogensägligt. Av stor betydelse är det emellertid att denna intressanta fråga ägnas uppmärksamhet. Genom kvantitativa insamlingar i olika delar av arternas utbredningsområde och om möjligt genom uppfödning och korsningsförsök skall den kunna bringas närmare sin lösning.

Professor, Fil. Dr. Bertil Lindblad, Stockholm:

**Om solens flashspektrum vid solförmörkelsen
den 29. Juni 1927.**

Diskussion.

I Diskussionen deltog Professor *H. von Zeipel*.

Dr. phil. K. Linderström-Lang, København:

Tarmens og Maltens Peptidaser.

Paa Grundlag af de forøvrigt ret faa kvantitative Under søgelser, der foreligger over Tarmerepsinets Spaltning af forskellige Peptider vilde man, selv naar Hensyn tages til Enzymbestemmelsens Vanskelighed, paa Forhaand betragte det som sandsynligt, at dette Enzym var en Blanding af flere Peptidaser. Det er da ogsaa for det første lykkedes *Waldschmidt-Leitz* og Medarbejdere at udskille en Polypeptidase i Lighed med den af *Grassmann* i Gærautolysater fundne (p_H -Optimum 7.0). Dog er denne Polypeptidase kun lidet undersøgt. For det andet har Foredragsholderen paavist, at Tarmerepsin indeholder to Dipeptidaser, (hvoraf den ene maaske tillige er i Stand til at spalte Tripeptider, men næppe er identisk med *Waldschmidt-Leitz's* Polypeptidase) som karakteriseres ved deres forskellige Holdbarhed, p_H -Optimum og Angrebsevne overfor Dipeptiderne Glycyl-, Alanyl-, Leucylglycin. Da Enzymerne er vanskelige at adskille, maa de nedenfor anførte Kendetegn i kvantitativ Henseende betragtes som foreløbige.

Peptidase I, ubeständig i vandig Opløsning, nogenlunde holdbar i Glycerinvand ved $\div 10^\circ$. p_H -Optimum 7.3—7.5 spalter Glycyl-, Alanyl- og Leucylglycin med Hastigheder, der forholder sig som 1 : 8 : 1.

Peptidase II, bestandig i vandig Opløsning ved + 1°. p_H -Optimum 8.1—8.2. Spalter Glycyl-, Alanyl- og Leucylglycin med Hastigheder, der forholder sig som 0.05 : 0.2 : 1.

Mens Peptidase II forholdsvis let faas i ren Tilstand ved Henstand af den vandige Enzymblanding (Sønderdeling af Peptidase I), er det ikke lykkedes at fremstille ren Peptidase I.

Til disse Forhold fandtes en Parallel ved Maltproteaserne, over hvilke *Weis*, *Adler*, *Lundin* har udført Undersøgelser. *Mill* og Foredragsholderen har nærmere beskrevet en Peptidase i Malt og *Sato* og Foredragsholderen har adskilt den fra Maltens Proteinase ved Adsorption med Ferrihydroksyd i svagt alkalisk Vædske, hvorved al Proteinase bindes af Adsorptionsmidlet, mens ca. 40—50 pCt. af Peptidase forbliver i Restopløsningen. Den proteinasefrie Peptidase havde Optimet 8.5—8.6 og spaltede Leucylglycin særdeles kraftigt, derimod næppe paaviseligt Glycylglycin. Alanylglycinspaltningen var ikke ubetydelig, men dens Optimum laa ved 7.8, hvilket tydede paa, at der forelaa en Blanding af 2 Peptidaser, saaledes at der dog overvejende var et Enzym af Typen Peptidase II til Stede. Da de raa Maltudtræk, hvoraf den undersøgte Opløsning fremstilledes, vandtes af Grøn malt ved Ekstraktion med Vand og paafølgende Dialyse, vil Sandsynligheden for at et Enzym af Typen Peptidase I praktisk talt er gaaet til Grunde, være stor. *Sato* og Foredragsholderen har da ogsaa i Overensstemmelse hermed fundet, at Glycerinudtræk af frisk malet Grøn malt i rigelig Mængde indeholder et Enzym af denne Art. Det har p_H -Optimum 7.8 og spalter Alanylglycin og Glycylglycin med Hastigheder, der forholder sig som 6 : 1.

Maltens Peptidase II formaar ogsaa at spalte Tripeptidet Leucylglycylglycin og med p_H -Optimet 8.5—8.6. Om der findes andre Polypeptidaser i Malt er endnu ikke nærmere undersøgt.

Laboratorieforstander, Dr. med. *Svend Lomholt*, København:

Lysbiologisk Meddelelse.

Dr. phil. *Hakon Lund*, København:

Fenolftaleinets Blegning i Baseopløsninger.

Naar Fenolftalein sættes til en Baseopløsning, vil den røde Farve efterhaanden bleges til en Ligevægt, som afhænger af Hydroksyliionkoncentrationen. Processen, der foregaar, er



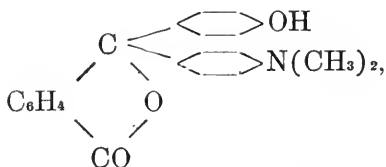
Her skal kun de reaktionskinetiske Resultater meddeles, medens de teoretiske vil blive offentliggjort i anden Sammenhæng.

Reaktionshastigheden bestemmes ved Hjælp af et Spektrofotometer. Idet den divalente Ion er farvet og den trivalente farveløs, vil Farvestyrken aftage proportionalt med Koncentrationen af den divalente Ion.

Hastigheden er saltfølsom, hvorfor Hydroksyliionkoncentrationens Indflydelse maa undersøges i en stærk Saltopløsning. Hastigheden viser sig da at være proportional med C_{OH^-} . Dette er derimod ikke Tilfældet i »saltfrie« Opløsninger, idet Baseoverskuddet samtidig virker som Salt.

Selve Saltvirkningen er ogsaa undersøgt. Det er muligt, at *Brønsted's* kinetiske Teori holder Stik i stærkt fortyndede Opløsninger; men allerede ved $\text{C}_{\text{OH}^-} = 0,01$ er Saltvirkningen kun ca. Halvdelen af den teoretiske.

Ligeledes er Saltvirkningen undersøgt for Blegningen af Stoffet



altsaa Fenolftalein, hvori den ene Hydroksylgruppe er ombyttet med en Dimetylamino-gruppe. Saltvirkningen er her nøjagtig halv saa stor som ved Fenolftalein ved samme Ionstyrker, i Overensstemmelse med *Brønsted's* Teori, idet den farvede Ion her har Ladningen $\div 1$.

Diskussion.

Professor *J. N. Brønsted*: De Afvigelser, der er funden for den studerede Reaktion med Hensyn til Saltvirkningens nu-

meriske Størrelse, maa vistnok forklares ved Opløsningernes forholdsviis store Ionstyrke, idet Gyldigheden af de theoretiske Ligninger, naar Talen som her er om Ioner og Komplexer af høj Valens, maa indskrænkes til det stærkt fortyndede Omraade. Det er ikke urimeligt at antage, at Fenoltaleinets komplicerede Molekylestruktur vil bidrage til at formindske de theoretiske Loves Gyldighedsomraade.

Foredragsholderen replicerede.

Professor, Dr. *Henrik Lundegårdh*, Stockholm:

Den kvantitativa spektralanalysen av elementen som generell mikrokemisk metod.

Behovet av goda mikrometoder stegras år från år inom snart sagt alla områden för kemisk analys. Särskilt inom biologien, där inverkningarna av små mängder oorganiska ioner på protoplasmats funktioner, på organismernas tillväxt, organbildning och hälsotillstånd blivit alltmera uppmärksammade, spela mikrokemiska metoder en mycket viktig roll för forskningen. Fordringarna på lätthanterlighet och snabbhet, förenade med högsta möjliga noggrannhet, äro här så mycket större, som man på grund av alla organiska företeelsers variabilitet alltid måste anställa långa försöksserier med många parallellanalyser för uppnående av statistiskt tillfredsställande medelvärden. Men även inom rent tekniska fack, t. ex. inom metallindustrien, har man ofta behov av mikrometoder, som utan alltför omständiga kemiska manipulationer ge klarhet över små mängder av oorganiska föreningar, vilka ofta i hög grad inverka på metallernas fysikaliska egenskaper.

Den mikrokemiska metod, som jag här skall skildra, har utarbetats med utgångspunkt *Gouys* anordning för erhållandet av lågspektra samt *Hartleys*, *De Gramonts* m. fl. undersökningar över intensitetsförhållandena i gnistspektra.

Genom dessa tidigare undersökningar har det visats, dels att elementen under konstanta emissionsbetingelser alltid visa samma linjer, dels att med avtagande koncentration linjernas intensitet minskas, så att vid högsta utspädning blott enstaka »raies ultimes« (sista linjer) bli kvar. *Hartley* och sedermera *Pollok* och *Leonard* samt *De Gramont* ha på grundval härav

utarbetat en metod för kvantitativ analys: Om man nämligen jämför spektrum av ett prov av obekant koncentration med en under samma emissionsbetingelser upptagen spektrogramserie med stegvis avtagande kända koncentrationer, så kan man uppskatta provets halt av ämnet ifråga.

Någon högre grad av exakthet uppnås icke med denna skattningsmetod, framförallt på grund av den elektriska gnistans starka variationer. Först genom införande av en praktisk korrektion för dessa variationer samt genom exakt mätning av spektrallinjernas intensitet (= svärtningsgraden på den fotografiska plåten) kan större noggrannhet uppnås. Ett väsentligt framsteg uppnås vidare genom ersättandet av den variabla gnistan med den betydligt stadigare acetylen-luftlågan för alla element, som ge användbart lågspektrum. Härigenom har uppnåtts en individuell noggrannhet av ca. $\pm 5\%$ för en provmängd av 0.001 — 1 mg. Metoden har hittills provats för ett fyrtiotal grundämnen.

För lågspektra användes acetylen (dissousgas) under konstant tryck, i vilken medels en injektanordning, som likaledes arbetar under konstant tryck, införes den finfördelade lösningen. Medels denna metod kunna inalles 25 grundämnen, Ag, Au, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Na, Nd, Ni, Pb, Pd, Pr, Rb, Ru, Sr och Tl, bestämmas. Lågspektrum med acetylen lämnar vid 1—10 min. exponering i en kvartsspektrograf relativt linjefattiga spektra, liggande mellan λ 2484.2 (Fe) och λ 6707.9 (Li), vilket möjliggör bestämning av ett flertal element på samma spektrogram. Högsta »känslighet« visa elementen Li, Na, Mn, Ca, Sr, Ag, Cu, Tl i avtagande serie; de lämna med 1—1½ min. exponering mätbara linjer redan i mol/100.000 till mol/10.000. God känslighet (ca. mol/1000) visa K, Mg, Fe, Cr, Ni, Co, Rb. Övriga ämnen visa relativt låg känslighet (mol/100 — mol/10).

Analysen tillgår så, att på samma plåt som de olika proven ett antal standardlösningar spektrograferas, inom vilkas koncentrationsintervall provens halter av grundämnena ifråga väntas falla. Efter plåtens framkallning fotometreras de lämpliga linjerna (ex. för Ag λ 3280.7, för Mn λ 4030.8 osv.) medels en termoelektrisk fotometer av särskild konstruktion, varigenom svärtningsgraden blir uttryckt i galvanometerutslagets storlek. Samtliga lösningars utspädningsgrad bör givetvis väl-

jas så, att spektrallinjernas svärtning faller inom den fotografiska svärtningskurvans approximativt rätliniga begynnelseled. Det lyckas då utan svårighet att med användande av standard lösningar med geometriskt stigande koncentration (1/1000, 1/500, 1/250 osv.) praktiskt tillfredsställande precisera svärtningskurvans förlopp. Provens halt ac resp. element beräknas genom enkel interpolering. På samma plåt kunna med lätthet koncentrationsdifferenser från 1 till 15 bestämmas.

Man bör vid dessa analyser begagna en spektrograf med slidförskjutning av kassetten, så att på samma plåt 30—40 spektrogram kunna upptagas. Ett instrument med den dispersion, som ges av t. ex. Zeiss' Spektrograph für Chemiker, är tillfyllest.

Vid användande av den speciellt konstruerade spridareanordningen tillföras lågan en i tidsenheten likformig mängd lösning. Variationer i spektrogrammens intensitet kunna likväl uppstå bl. a. genom ojämnheter i det fotografiska skiktet. Korrektion härför kan anbringas genom avläsning i lågspektrum bredvid linjen. Varje spektrogram bör även dupliceras.

Upptagningen av en serie med 4 standardkoncentrationer och 16 prov, samtliga duplicerade på en plåt, tar ca. 120 min. För plåtens framkallning och fotometrering beräknas 60 min. Analysen av ett serieprov tar sålunda högst 12 min. Ifall flera element kunna analyseras på samma spektrogram, t. ex. Na, K, Ca, Mg i en näringslösning, så minskas analys tiden per element ytterligare.

Utmärkande för den kvantitativa spektralanalysen, där utspädda lösningar införs i en ljuskälla av hög temperatur, är det ringa inflytande, som samtidigt närvarande kationer utöva på varandra. Systematiska prövningar med Na, Ca, Ba, Sr, Li, Mg, Zn, Cu, Mn eller Pb närvarande samtidigt med kalium visade ingen nämnvärd inverkan på det senare elementets emissionskraft. Även kalcium, järn, kobolt, krom och mangan m. fl. visade en vittgående oavhängighet av främmande kationer. Detta förhållande har stor praktisk betydelse, emedan det möjliggör utförandet av kvantitativa analyser på rälösningar, varvid det tidsödande och vid mikronalyser alltid vanskliga särskiljandet i analytiska grupper undgås.

För ett antal element, däribland K, Na, Li, Mg, Cu, visade sig även anionerna ha ett mycket ringa inflytande på emissio-

nen. För dessa element ge t. ex. klorider, sulfater, nitrater och lösliga fosfater samma spektrala intensitet. För kalcium försvagas likväl spektrum vid närvaro av fosfationer, varför detta element bör analyseras som klorid.

De med lågspektrum analyserbara grundämnena höra till grupper, vilka spela en dominerande roll i särskilt den organiska naturen. Metoden tillfredsställer, särskilt beträffande de svårbestämbara alkalimetallerna, rätt högt ställda anspråk på noggrannhet.

För de grundämnena, vilka icke alls eller blott i höga koncentrationer låta sig påvisas och bestämmas i lågspektrum, måste ljusbågen eller högspänningsgnistan användas. Den kondenserade elektriska gnistan har framför ljusbågen den fördelen, att lösningar med lätthet kunna införas i densamma. En väsentlig nackdel är likväl den starkt fluktuerande emissionen, vilket gör alla kvantitativa bestämningar osäkra, som grundas på direkt jämförelse av linjernas svärtningsgrad. Genom införande av ett neutralt element, vilket användes som »ledämne«, kunna emellertid även med gnistspektrum användbara kvantitativa resultat erhållas.

Ledämnets spektrum varierar parallellt med analysobjektets, eftersom bägge följas åt i konstant proportion även vid mycket fin fördelning av lösningen. Såväl standardlösningar som analysprov tillsätts med en konstant halt av ledämnet. Genom korrektion av analysobjektets linjer till ett medelvärde av »ledlinjens« svärtningsgrad reduceras de förra till konstant emissionsgrad. Detta förfarande har givit tillfredsställande resultat vid kvantitativ bestämning av ett flertal element, ehuru den genomsnittliga noggrannheten icke fullt uppgår till den som erhålles med lågspektrum. Såsom lämpliga ledämnen ha använts bl. a. Al, Ba, Be, Cd.

Av biologiskt viktiga ämnen, som i löst tillstånd endast kunna bestämmas i gnistspektrum, må nämnas Al, As, B, P, Zn. Den särskilt viktiga fosforsyrebestämningen kan lätt utföras på lösliga fosfat. Cl och SO₄ kunna icke kvantitativt bestämmas genom direkt spektrografering. Det erbjuder emellertid inga svårigheter att bestämma dem indirekt över t. ex. AgCl₂ och BaSO₄; man bestämmer spektrografiskt koncentrationssänkningen i AgNO₃- resp. BaCl₂-lösningar efter utfällning med provlösningarna.

Den kvantitative spektralanalysens praktiske betydelse ligger på två linjer.

Dels och framförallt utgör den en generell mikrokemisk metod, som med några få kbcem (vid låga) eller droppar (vid gnista) ger tillfredsställande kvantitative värden. Spektralanalysen äger en väsentlig fördel framför rent kemiska mikrometoder däri, att i de flesta fall ingen förpreparering av proven erfordras. De nödiga handgreppen äro desamma för en hel rad av element, varemot vid vanlig mikrokemisk analys de mest olikartade och ofta komplicerade förbehandlingar av proven erfordras för att undvika de merendels förefintliga störningarna vid närvaro av främmande ioner. Den kvantitative spektralanalysens avigsida torde väl från kemistens synpunkt huvudsakligen bestå däruti, att den är alltför fysikalisk och kräver en relativt dyrbar apparatur. Den modärna analytiska kemien arbetar emellertid redan med åtskilliga optiska och elektrometriska metoder, och de för kvantitativ spektralanlys erfordriga handgreppen kunna enligt min erfarenhet lätt inläras.

Dels kan den kvantitative spektralanalysen komma till användning även i sådana fall, där större provmängder föreligga, när det nämligen gäller att snabbt avverka längre analysserier inom ett relativt snävt koncentrationsområde. Man kan i sådana fall ofta nöja sig med mikroanalysens måttliga procentuella noggrannhet. Dyliga serieanalyser äro mycket vanliga inom biologien och agrikulturkemien samt inom den praktiska metallurgien. Uppställer man däremot kravet på högsta noggrannhet i analysen av ett prov, som förefinns i större mängd, så böra ovillkorligen gravimetriska metoder tillgripas. Spektralanalysen ger nämligen icke större noggrannhet vid större kvantiteter av provet än vid minimala sådana, emedan alltid blott en ytterst minimal mängd är verksam vid den spektrala emissionen. Med kännedom om detta förhållande bör man sålunda icke försöka pressa spektralanalysen utöver dess ovan angivna naturliga användningsområden.

Diskussion.

Professor *V. M. Goldschmidt*: For kvantitativ spektralanalyse av saadanne grundstoffer, som ikke gir spektra i almindelige flammer, kunde acetylen-surstofbrænderen antagelig være anvendbar, da den tillater at opnaa flammentemperaturer optil ca.

3600 ° C., altsaa temperaturer som er sammenlignbare med lysbuens temperatur.

Assistent *E. Güntelberg*: *Foredragsholderen* bedes udtale sin Mening om, hvorvidt den af ham udarbejdede Metode kan hjælpe maalende Kemikere i deres ofte meget møjsommelige Arbejde med Renfremstilling af Stoffer eller rettere med Afgørelsen af, om et foreliggende Præparat er rent nok til den tilsigtede Anvendelse. Det drejer sig jo ikke her om at opnaa særlig stor Nøjagtighed, ca. 20 % er som Regel rigeligt, men om, hvorvidt den samtidige Tilstedeværelse af, lad os sige 1000 Gange saa meget af et beslægtet Stof med et intenst Spektrum helt vil umuliggøre Bestemmelsen af de smaa »Urenheder«. Hvis dette ikke er Tilfældet, tror jeg, at Professor *Lundegårdhs* Metode vil kunne yde en værdifuld Hjælp ved vanskelige Opgaver, saasom Befrielsen af Rubidiumsalte for smaa Mængder Kalium, eller af Strontiumsalte for Baryum.

Foredragsholderen replicerede.

Docent, Dr. *Harald Lunelund*, Helsingfors:

Om värme- och ljusstrålningen i Finland.

Ehuru kändedomen av ett lands strålningsklimat i flere avseenden är av stor betydelse, har studiet av solens och himlavalvets strålning mångenstädes först på senaste tid tagit fart. U. S. A. har på detta område varit ett föregångsland, jag behöver blott erinra om *Langley*, *Abbot* och deras lärjungar. Men även Europa, icke minst Norden, har att uppvisa förtjänta strålningsforskare. Inom läkekonsten är ju *Finsens* namn världsberömt. Och i Sverige har släkten *Angström* med heder gått i spetsen för strålningsundersökningarna.

Bland övriga strålningsforskare skall jag av utrymmesskäl blott nämna *Dorno*, till vilken jag står i tacksamhetsskuld bl. a. för konstantbestämningar.

Vad undersökningarna i Finland beträffar, så mätte *Th. Homén* före 1900 vid sina undersökningar rörande värmeomsättningen i marken under några klara dagar värmeinstrålningen, varvid han betjänade sig av en pyrhelimeter av äldre konstruktion. Därefter ha i vårt land inga aktinometriska

undersökningar utförts tills mina mätningar vidtogo år 1922. Dessa omfattade först endast direkt solstrålning, men utsträcktes småningom till allt flere slag av infallande strålning.

Det material, varpå föreliggande redogörelse grundar sig, har insamlats genom mätningar på c:a 15 skilda observationsorter i Finland, bland vilka Jungfruskär (60° 9' N.) och Helsingfors (60° 10' N.) utgöra de sydligaste och Kemijärvi (66° 43' N.) den nordligaste stationen. Den vestligaste observationsorten var Geta på Åland, den östligaste Antrea öster om Viborg. Nämda orters höjd över havet växlar mellan 0 och 200 m.

Med stöd av hittills utförda mätningar kan man redan bilda sig en ganska noggrann föreställning om Finlands strålningsklimat; visserligen har vårt land en betydande utsträckning i N. och S. samt i E. och W., men de klimatiska faktorerna förändras i stort sett regelbundet i motsats t. ex. till Alperna, där strålningsklimatet för två nära varandra belägna orter stundom kan vara mycket olika.

Jag går nu att redogöra för mina undersökningar och skall först behandla den direkta solstrålningen.

Den direkta solstrålningen $\perp \odot$ mättes med tillhjälp av en bimetallaktinometer. Såsom kontrollinstrument användes en kompensationspyrheliometer. Sedan november 1926 har med ett mindre avbrott solstrålningen i Helsingfors registrerats med *Gorczyńskis* pyrheliograf.

Strålningsintensiteten beror (vid klar himmel) av solhöjden, atmosfärens genomskinlighet, avståndet mellan solen och jorden m. m. Jag har funnit, att den till medelavstånd från solen reducerade medelmaximiintensiteten Q_0 för en yta $\perp \odot$ med stor noggrannhet kan anges genom formeln

$$(1) \quad Q_0 = 1,71 \times 10^{-0.0660 m + 0.0019 m^2} - (0,0123 + 0,0019 m (e - 6))$$

g. kal./min. cm²

Den gäller för $1,3 \leq m \leq 60$ atmosfärer och $1,5 \leq e \leq 12,5$ mm tryck hos vattenångan i luften. Skalan är *Smithsonian scale revised 1913*.

Genom multiplikation med \sin för solhöjden erhållas därur intensitetsvärdena för en horisontell yta. Jag har därjämte

beräknat intensiteterna för en mängd ytor med olika lutning och orientering mot skilda väderstreck.

De enligt formel (1) beräknade medelmaximiintensiteterna (vid medelfuktighet) finnas för tre olika breddgrader sammanställda i tab. 1.

Tabell 1.
Medelmaximiintensitet i g.kal./min.cm² den 15 i varje månad.

Bredd-grad	Yta	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
60°	⊥ ⊙	0.87	1.16	1.31	1.38	1.38	1.34	1.31	1.29	1.27	1.19	0.96	0.76
"	Horis.	0.13	0.34	0.60	0.88	1.03	1.08	1.02	0.91	0.70	0.44	0.20	0.09
65°	⊥ ⊙	0.57	1.02	1.25	1.34	1.36	1.34	1.30	1.29	1.24	1.09	0.75	0.38
"	Horis.	0.04	0.21	0.48	0.76	0.94	1.00	0.94	0.81	0.59	0.31	0.09	0.02
70°	⊥ ⊙	—	0.81	1.16	1.31	1.35	1.34	1.30	1.28	1.20	0.97	0.38	—
"	Horis.	—	0.10	0.35	0.65	0.84	0.92	0.87	0.72	0.48	0.20	0.01	—

Intensiteten är således för en vinkelrätt mot strålarna ställd yta under sommarmånaderna nästan lika i hela Finland.

Naturligtvis kunna vid låg fuktighet och synnerligen klar luft ännu högre intensiteter än ovanstående medelmaximivärden nås, t. ex. 1,39 i juli i Antrea och Jungfruskär.

Sambandet mellan intensitet och solhöjd framgår av tab. 2.

Tabell 2.
Medelmaximiintensitet i g.kal./min.cm².

Yta	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
⊥ ⊙	0.57	0.84	1.02	1.14	1.23	1.29	1.33	1.37	1.39	1.41
Horis.	0.05	0.15	0.26	0.39	0.25	0.64	0.76	0.88	0.98	1.08

Horisontella ytor emottaga sålunda vid låg solhöjd en synnerligen svag strålning.

Av stor betydelse äro värmesummorna för dagar, månader och år. De effektiva (verkliga) värmemängderna äro på grund av molnigheten långt mindre än de teoretiska, för fullt klar himmel gällande summorna. I tab. 3 anges för Helsingfors breddgrad de teoretiska dagsummorna för medlet av varje månad samt de registrerade maximivärdena. De sistnämnda, vilka sällan infalla i medlet av månaden, kunna därför i vissa fall överstiga de här angivna teoretiska värdena.

Tabell 3.

Teoretiska och effektiva dagsummor vid 60° N. i g.kal./cm². Molnfria dagar.

Summa	Yta	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Teor.	⊥ ⊙	253	457	728	958	1112	1166	1090	948	774	560	328	196
Reg.	" "	249	371	793	846	1005	1133	1056	920	768	686	327	161
Teor.	Horis.	30	105	243	429	575	637	591	470	310	154	50	18

Motsvarande teoretiska månads- och årssummor ävensom de registrerade värmemängderna samt de därur beräknade effektiva »normalvärdena« finnas sammenställda i tab. 4 under förutsättning att varje månad har 30.5 dagar.

Tabell 4.

Månads- och årssummor vid 60° N. i kg.kal./cm².

Summa	Yta	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	År
Teor.	⊥ ⊙	8.2	14.2	21.5	28.5	33.3	35.2	33.7	29.5	24.3	16.9	9.9	6.1	261.5
Reg.	" "	0.9	2.3	8.3	7.3	11.2	14.0	16.5	10.4	7.5	4.9	0.6	1.0	84.9
Ber.	" "	1.1	2.5	7.9	8.6	13.9	13.9	16.2	10.4	7.3	4.6	1.4	0.4	88.2
Teor.	Horis.	1.0	3.2	7.5	12.8	17.4	19.2	17.9	14.3	9.5	4.7	1.6	0.6	109.7
Reg.	" "	0.1	0.5	3.0	3.3	6.0	7.9	9.1	5.2	3.1	1.4	0.1	0.1	39.7
Ber.	" "	0.1	0.6	2.8	3.9	7.4	7.9	8.9	5.2	3.0	1.3	0.2	0.0	41.4

En mot strålarna vinkelrät yta emottager sålunda i Helsingfors årligen c:a 34 %, en horisontell yta c:a 38 % av de teoretiskt möjliga värmemängderna.

Av stor betydelse, särskilt i Norden är den diffusa strålningen. Storleken av densamma kan bestämmas antingen direkt genom att beskugga pyranometern eller genom samtidig registrering med pyrliografi och pyranometer. Vardera metoden har använts i Helsingfors. Därjämte ha enskilda pyranometriska mätningar i stort antal utförts i olika delar av Finland.

Molnighetsgraden anges i det följande medelst de gängse beteckningarna S_0 , S_1 , S_2 , S_3 , S_4 och S_5 . S_0 betecknar att solen är h. o. h. skydd av moln, S_5 anger molnfri himmel.

De mot S_0 , S_4 och S_5 svarande medelintensiteterna av totalstrålningen (sol och himmel) anges i tab. 5.

Tabell 5.
Totalstrålning (sol och himmel) i g.kal./min.cm².

Himmel	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
S ₀	0.03	0.06	0.08	0.12	0.15	0.19	0.22	0.26	0.29	0.33
S ₄	0.08	0.18	0.29	0.42	0.54	0.67	0.80	0.94	1.07	1.21
S ₅	0.07	0.16	0.27	0.39	0.51	0.63	0.75	0.87	0.99	1.12

Största totalintensiteten nås sålunda ej vid S₅, utan vid S₄, då den obetäckta solskivan är omgiven av vita moln.

Betecknas den mot S₀ svarande intensiteten godtyckligt med 1,0, så fås förhållandena

$$S_0 : S_1 : S_2 : S_3 : S_4 : S_5 = 1,0 : 1,6 : 2,0 : 2,8 : 3,5 : 3,1.$$

Det är anmärkningsvärt, att jag på fotometrisk väg funnit nästan precis samma värden beträffande den totala ljusstrålningen.

De hittills utförda registreringarna möjliggöra en approximativ beräkning av medelvärdena för totalstrålningen och den diffusa strålningen (tab. 6).

Tabell 6.
Effektiva värmesummor för den totala och den diffusa värmestrålningen i Helsingfors i kg.kal./cm². 30,5 dagar per månad.

Strålning	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	År
Total	0.8	2.3	5.0	8.5	12.2	13.1	13.3	9.4	6.4	2.8	1.2	0.6	75.6
Diffus.	0.6	1.7	2.3	4.4	4.8	5.0	4.2	4.3	3.3	1.5	0.9	0.5	33.5
% diff.	82	73	47	52	39	38	32	46	52	54	75	93	44

Som synes, är procenten diffust ljus under tiden november—februari mycket stor. För sommarmånaderna är den enligt tab. 6 något högre än tidigare beräkningar givit vid handen, möjligen beroende därpå, att sommarn 1928, då registrering skedde, i strålningsavseende var ganska egenartad.

De beträffande ljusstrålningen erhållna resultaten stöda sig på mer än 6000 i olika delar av Finland med en tubfotometer resp. en mjölkglasfotometer utförda mätningar. De flesta mätningar ha utförts i Helsingfors, därefter i Rovaniemi, Ii och Kemi norrom 65 breddgraden.

I tab. 7 anges belysningen i Helsingfors kl. 12 på dagen.

Tabell 7.

Dagsbelysning av en horisontell yta i Helsingfors 12^h i 1000 lux.

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	År
6.6	21.2	48.6	65.4	68.5	80.9	85.5	63.9	46.1	28.3	11.8	4.8	44.3

Belysningen är något starkare vid snötäckt mark än vid bar mark. Ett liknande förhållande har jag iakttagit i fråga om den totala värmestrålningen.

Tabell 8 visar, huru de mot S_5 resp. S_0 svarande medelvärdena ökas med solhöjden.

Tabell 8.

Medelbelysning i 1000 lux under fullt klara resp. mulna dagar.

Himmel	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
S_5	7.6	16.3	26.8	38.2	49.5	61.6	73.2	85.4	95.5	105.5
S_0	2.9	5.8	9.2	13.0	16.7	20.3	23.8	27.0	30.2	33.4

Vid soluppgången resp. solnedgången har i Finland en medelbelysning av c:a 450 lux uppmätts.

En g. kal./min. cm² motsvaras — i viss mån beroende av molnigheten — i medeltal av 91—105 tusen lux. Med kännedom om värmestrålningen kan man sålunda med rätt stor noggrannhet beräkna ljusstrålningen och tvärtom.

Studiet av ett lands strålningsklimat erbjuder mycket av intresse, särskilt emedan resultaten äro av betydelse även för flere andra discipliner än fysik och meteorologi. Strålningsforskningens område är så vidsträckt, att t. ex. i Finland trots mångårigt intensivt arbete en mängd hithörande problem ännu vänta på sin lösning.

Diskussion.

Professor *Vahl*: Spurgte om Forholdet mellem den røde, den violette og den totale Straaling.

Foredragsholderen: For Helsingfors er den røde Straaling maalt ret nøjagtigt.

Professor, Dr. *Einar Lönnberg*, Stockholm:

The Development and Distribution of the African Fauna in connection with and depending upon Climatic Changes.

I. The African continent was originally during the early Tertiary, including Miocene, covered by a vast evergreen forest in consequence of a prevailing moist climate. This forest was inhabited by a, to a great extent at least, endemic forest fauna with many types in common with that of Southern Asia, which fact makes a certain connection with that continent during Miocene probable.

II. During Pliocene the climate changed and became dry at the same time as a broad landbridge connected Africa with Western Asia and Southeastern Europe. The drought caused the destruction of the forests in the greater part of East and South Africa, so that the remains of the forests were restricted only to certain districts, which were isolated from each other by dry open land. These forest districts became refuges to some elements of the forest fauna, only a small number of the forest animals could adapt themselves to a life on the steppe, many succumbed. The forest animals in the small remains of the great forest were in many cases so completely isolated from their relatives in other districts, that the originating of local subspecies was facilitated by this.

From Asia came during Pliocene a great invasion of a typical steppe fauna, which gradually had developed in Eastern Asia but also contained North American elements. This fauna expanded all over East and South Africa.

III. In the beginning of Pleistocene, probably contemporaneous with the glacial epoch in Europe, a pluvial period broke in over Africa. This caused a great revival of the forests, which now again expanded over great parts of the continent, especially on mountains and along rivers. The steppe country was thus broken up into minor districts separated from each other by more or less broad forest belts. This caused a restriction of the areas inhabited by steppe animals, the distribution of which thus became discontinuous. The isolation of some members of this fauna to certain districts favoured the development of local races, in an analogous way as before had been the case with the forest animals, when the drought had broken

up their native forests. During this pluvial period, however, some of the steppe animals learned to live in forests and became secondarily typical forest animals, as they are in the present time.

Repeated wet and dry periods which alternated with each other during Pleistocene have had a similar influence as those before, but also probably caused a loss of several less adaptive types, so that the fauna has become poorer than it would have been, if the Asiatic steppe fauna had been added to the original African forest fauna.

The present forest fauna of Africa consists partly of descendants of the endemic forest fauna before the invasion in Pliocene, and partly of descendants of the latter, which secondarily have adapted themselves to forest life.

In a similar way the present steppe fauna has a double origin viz. chiefly descendants of the Pliocene invasion of fully developed steppe animals and also a sprinkling of elements which were originally forest dwellers, but during the Pliocene (or some later) period of desiccation adapted themselves to life on the steppe.

Statsgeolog V. *Milthers*, København:

En jydsk Hedeslette.

Foredraget bliver trykt i »Meddelelser fra Dansk geologisk Forening«. Bd. 7. 1929.

Diskussion.

Professor *K. A. Grönwall* frågade, om icke podsoleringsgraden skulle kunna tagas till hjälp för att bestämma åldern av de olika bildningorne vid isranden.

Foredragsholderen: Dette er endnu ikke tilstrækkelig undersøgt, men iøvrigt er Podsoleringen afhængig af saa mange Faktorer foruden Tiden, at det vil være yderst usikkert at bygge noget derpaa.

Adjunkt *G. Barðarson*: Kan de udenfor Nedisningsgrænserne liggende Tørvemoser give Bidrag til Belysning af Sagen?

Dr. phil. *Knud Jessen*: Sedimentationen af Humusjord-

arter har været afbrudt under Glacialtiderne; alle interglaciale Moser udenfor den sidste Nedisningsgrænse er dækket af Flydejord. Paa Undersøgelsernes nuværende Standpunkt kan man ikke komme Spørgsmaalet nærmere ad denne Vej.

Statsgeolog V. *Milthers*, København:

Betydningsfulde Forekomster af Basaltblokke i Jylland.

Foredraget bliver trykt i »Meddelelser fra Dansk geologisk Forening«. Bd. 7. 1929.

Diskussion.

Docent, Fil. Dr. A. *Hadding*: ytrede sig om varierende Typer af Basalter.

Dr. phil. D. *Müller*, København:

Enzymet Glykoseoxydase og dets Forhold overfor HCN, CO og Metylenblaat.

Unge Mycelier af Svampen *Aspergillus niger* indeholder et Enzym, der har faaet Navn Glykoseoxydase. Glykoseoxydasen udvindes af Mycelierne paa den Maade, som *Buchner* udarbejdede for Zymasefremstilling: Myceliets Celler rives itu ved Udrøring med Kwartssand og Diatomejord og den Dejg, der saaledes er opstaaet, presses i en hydraulisk Presse, en saakaldt *Buchner-Press*e. I Pressesaften findes Glykoseoxydase, og Enzymet fældes sammen med Æggehvidestoffer og andet ved at dryppe Pressesaften fra en Pipette ned i det 12-dobbelte Rumfang af Alkohol: Æter (Forhold 2 : 1), saaledes som Zymase fældes af Pressesaften eller Macerationssaften af *Saccharomyceter*.

For at faa Tørpræparaterne af Glykoseoxydase saa vidt mulig fri for Kulhydrater, bliver *Aspergillus niger* sultet i de sidste 4—5 Timer før Presningen. — Sultekuren formindsker Præparaternes Indhold af Kulhydrat stærkt. Det

er naturligvis af Betydning ved Undersøgelserne, at Blindværdien (Iltoptagelsen uden Tilsætning af Glykose) er saa ringe som mulig. Om fornødent kan man fjerne praktisk talt de sidste Spor af Kulhydrat (og altsaa faa Blindværdien ned til 0) ved at opløse et Glykoseoxydasepræparat i Vand og lade det staa saaledes ved ca. 20° i 24 Timer — saa vil nemlig Karbohydraserne i Samarbejde med Glykoseoxydasen gøre det af med Resten af Kulhydraterne.

I Modsætning til, hvad jeg oprindelig mente, er Glykoseoxydasen et meget holdbart Enzym. Ved Stuetemperatur kan det i hvert Fald holde sig uforandret i 24 Timer. Ved Dialyseforsøg ved 6° formindskedes Mængden af Glykoseoxydase ikke kendeligt i 4 Døgn; Enzymet dialyserer ikke. Forøvrigt opnaar man ved først at dialysere og derpaa dryppe Indervædsken i Dialysemembranen ned i Alkohol-Æter at koncentrere Enzymet stærkt. Ved et enkelt Forsøg har jeg paa den Maade fremstillet et Præparat af Glykoseoxydase, der pr. 1 g Enzym pr. 10 Minutter optager ca. 19 ccm Ilt, og hvis man kunde neutralisere den derved dannede Syre, vilde der pr. 1 g Enzym pr. Time optages 114 ccm Ilt — tilstrækkeligt til Oxydationen af 1,8 g Glykose.

Glykoseoxydase er et Enzym, der katalyserer en Oxydation af Glykose til Glykonsyre med atmosfærisk Ilt — deraf Navnet. — Det er altsaa det, man i gamle Dage kaldte Glykosens Aldehydgruppe, der ved Oxydationen bliver til en Carboxylgruppe. Glykoseoxydasen er ret specifik. Den virker ikke paa Fruktose eller nogen Ikke-Hexoser, men i ringe Grad paa Mannose og Galaktose. Blandt Disaccharider virker den vistnok stærkt paa Maltose.

Glykonsyre kan, saa vidt vides, dannes af alle Eddikesyrebakterier samt en Del Svampe af Aspergilleernes Familie. Det er paavist, at i hvert Fald *Aspergillus niger* og *Penicillium glaucum* indeholder Glykoseoxydase, og det er vel ikke for meget at antage, at Glykonsyredannelsen overalt skyldes dette Enzym.

Det skal fremhæves, at denne Glykonsyredannelse hos *Aspergilléer* og Eddikesyrebakterier er det første Led i en fuldstændig, oxydativ Sukkersønderdeling. Hos *Aspergilléerne* er de næste Stadier Sukkersyre, Ketoacidsyre (Ketipinsyre) og Ci-

tronsyre. Hos Eddikesyrebakterierne er Oxydationsstadiet efter Glykonsyre den saakaldte Oxyglykonsyre, bedre benævnt 5-Ketoglykonsyre. Man kender altsaa hos Organismerne to væsensforskellige Sukkernedbrydninger:

- I. Den primært oxydative Nedbrydning, hvor Glykonsyre er det første Nedbrydningsprodukt.
- II. Den primært anoxydative Nedbrydning, der først fører til C₃-Forbindelser (Metylglyoxal eller lign.).

Det er tvivlsomt, om den sidste Form for Sukkersønderdeling, altsaa Spaltning af Hexoserne ved Hjælp af *zymase lignende Enzymer*, overhovedet findes hos *Aspergillus niger*. I hvert Fald overføres Glykosen hos *Aspergillus* først praktisk talt kvantitativt i Glykonsyre.

Det maa vel derfor være tilladt at kalde *Glykoseoxydase* for et *Aandingsenzym* (Atmungsferment) uden at risikere en Konflikt med *Warburg*, der synes at ville monopolisere Betegnelsen *Aandingsenzym* for et Enzym, der skulde være det samme, eller praktisk talt det samme i alle Organismer, og hvis ikke ringe Opgave det skulde være at katalysere næsten alle Oxydationer med atmosfærisk Ilt i Organismerne. *Warburgs* »*Universalaandingsenzym*« har blot den kedelige Egenskab, at det er ganske ukendt. Da *Warburg* kun har arbejdet med Modeller eller med levende Celler og overhovedet er tilbøjelig til at benægte Existensen af specifikke *Aandingsenzymer*, saa kunde det jo have sin Interesse at se lidt nærmere paa, hvorledes et virkelig trods alt eksisterende, specifikt *Aandingsenzym* forholder sig overfor de forskellige Reagenser, hvormed *Warburg* prøver sit »*Universalaandingsenzym*«.

Jeg har derfor prøvet, hvorledes *Blaasyre* (HCN) og *Kuloxyd* (CO) virker paa *Glykoseoxydase*.

Hvad for det første *Blaasyren* angaar, saa fastslaar *Warburg* dens Betydning for Studiet af *Aandingsenzymerne* med følgende Ord: »*Eisen an Stickstoff gebunden, und in eine feste Oberfläche eingelagert, besitzt Eigenschaften, die für das Atmungsferment charakteristisch sind*«. *Warburg* tillægger *Jærn* i *Kvælstofforbindelse* (som det findes i *Blodkul*) saa stor Betydning, fordi de Oxydationer af *Aminosyrer*, der katalyseres af *Blodkul*, hæmmes af *Blaasyre* ligesom Oxydationerne i Orga-

nismen. *Warburg* mener altsaa, at »Universalaandingsenzymet« er en Jærnforbindelse.

Nu ser De paa disse Kurver Indflydelsen af Blaasyre paa Glykoseoxydationen ved Hjælp af Glykoseoxydase. Ved hvert Forsøg anvendtes 0,1 g Enzympræparat udrørt i 1 ccm 15 % Glykose, og dertil sattes 1 ccm Vand eller 1 ccm Blaasyre. Blaasyren fremstilledes altid umiddelbart før Forsøgene ved at sætte n HCl til KCN, indtil Opløsningen var lakmusneutral. Bestemmelsen af Oxygenoptagelsen foretoges i *Krogh's* Mikro-respirationsapparat i den Form, som De ser her. Enzymopløsningen anbragtes paa Filtrerpapir i den ene Recipient.

Som De ser, er det jo ikke nogen imponerende stærk Virkning, Blaasyren har, naar man husker, at n/10000 Blaasyre ellers skal hæmme Respirationen (efter *Warburg*). Tillige ses af disse Tal i Tabellen her, at vi skal op paa Blaasyrekoncentrationer over n/100 før Glykoseoxydationen hæmmes væsentlig. — Det maa derfor benægtes, at Glykoseoxydase er en Jærnforbindelse eller i hvert Fald, at Jærn er den aktive Bestanddel af Glykoseoxydase.

Grundet paa en Del Forsøg over Kuloxydets Hæmning af Respirationen hos *Saccharomyces*- og *Torula*-Arter, slutter *Warburg*: »Durch die Kohlenoxydversuche ist die Schwermetalltheorie der Atmung bewiesen. Das Atmungsferment ist eine Eisenpyrrolverbindung«. Det er vidtrækkende Slutninger — men de er heller ikke tilstrækkeligt underbyggede. Saaledes har allerede *Haldane* i 1895 vist, at *Blatta* kan leve længe i en Atmosfære af 80 % Kuloxyd og 20 % Oxygen. Ved Forsøg med Glykoseoxydase viste det sig ogsaa, at Kuloxyd (en Blanding af 80 % Kuloxyd og 20 % Oxygen) var ganske uden Indflydelse paa Glykose-Oxydationen.

Blaasyreforsøgene og Kuloxydforsøgene viser vel tilstrækkelig tydeligt, at Glykoseoxydase ikke er nogen Eisenpyrrolverbindung.

Tilbage staar at demonstrere, hvorledes Glykoseoxydase forholder sig overfor Metylenblaat. Som tidligere vist, virker Glykoseoxydasen ikke i en Hydrogenatmosfære; men der var jo en Mulighed for, at Glykoseoxydasen virkede som Glykosedehydrase, d. v. s., at Enzymet blot afspaltede Hydrogen fra

en Forbindelse af Glykose og Vand. Den fraspaltede Hydrogen maa i saa Fald overføres til een eller anden Hydrogenacceptor. — Forsøgene blev udført efter *Thunberg's* bekendte Metylenblaatmetode. — I *Thunberg-Rør*, som De ser dem her, anbragtes 1 ccm 1 % Opløsning af et Glykoseoxydasepræparat og 0,2 ccm Metylenblaatopløsning (1:5000). Derefter udpumpedes Rørene med Vandluftpumpen i 1 Minut. Man maa, som *Thunberg* ogsaa fremhæver, sørge for en omhyggelig Udpumpning. Derefter anbringes Rørene i Vandbad ved 20°. Metylenblaatopløsningen bliver da reduceret i 10—20 Minutter. Men Reduktionen forløber ikke hurtigere, naar der tilsættes Glykose, — tværtimod langsommere. (Jeg kan parentetisk tilføje, at blandt de mange organiske Stoffer, jeg har undersøgt, virker ingen som Hydrogendonatorer i *Aspergillus-enzympræparater*).

Vi maa af disse Metylenblaatforsøg slutte, at Glykoseoxydasens oxyderende Virkning paa Glykose ikke bestaar i en Dehydrering, i hvert Fald kan Metylenblaat da ikke virke som Hydrogenacceptor. — Nu kunde man indvende: Ja, men Glykoseoxydase kan alligevel godt tænkes at dehydrere Glykose-Vandforbindelsen, men den afspaltede Brint kan kun optages af Ilt — ikke af en termodynamisk svagere Hydrogenacceptor som Metylenblaat.

Det er som bekendt *Wieland*, der for at begrunde Forekomsten af Katalase i alle aerobe Celler har opstillet den Teori, at Hydrogenperoxyd er Mellemprodukt ved Oxydationer i Cellerne. Nu er som bekendt Katalase overordentlig følsom for Blaasyre, og vi skulde derfor i Blaasyre-Forsøgene have ventet, at Ilt-Optagelsen under Indvirkningen af Blaasyre var steget til ca. det dobbelte, naar Katalasen ikke var i Stand til at spalte den dannede Hydrogenperoxyd.

Hvis man virkelig trods alt vil hævde, at Glykoseoxydase egentlig er en Glykosehydrase, maa man altsaa antage følgende: For det første, at den ved Glykoseoxydationen fraspaltede Hydrogen kun kan accepteres af atmosfærisk Ilt og for det andet, at den derved dannede Hydrogenperoxyd kan fungere som Hydrogeneceptor for yderligere fraspaltet

Hydrogen. Der er naturligvis en Mulighed for, at det kan forholde sig saaledes, men jeg vil dog antage det for usandsynligt.

Vi kan formodentlig derfor fastslaa følgende: Glykoseoxydase er et Aandingsenzym, der katalyserer en Oxydation af Glykose til Glykonsyre. Oxydationen foregaar med atmosfærisk Ilt. Glykoseoxydase er ikke nogen Jærnpyrrolforbindelse, da Oxydationen ikke hæmmes af Blaasyre eller Kuloxyd; Glykoseoxydase er ikke nogen Dehydrase, da den ikke hæmmes af Blaasyre, og fordi Metylenblaat ikke reduceres hurtigere, naar der er Glykose til Stede end uden Glykose.

Som De forstaar, passer Glykoseoxydasen hverken til *Wieland's* eller *Warburg's* Aandingshypoteser. Og det tør vel nok siges, at Fejlen saavel ved *Warburg's* som *Wieland's* Udviklinger er den, at de to Forskere ikke har haft Aandingsenzymet at arbejde med. Det er min bestemte Overbevisning, at vi ikke kommer meget videre i Forstaaelsen af Aandingsens Kemi, før vi lærer de enkelte Aandingsenzymet nærmere at kende. Det er gennem Arbejder som *Buchner's*, *Euler's*, *Neuberg's*, *Boysen Jensen's* og *Virtanen's* over Zymasen, som *Thunberg's* over de forskellige Dehydraser og gennem Forsøg paa at finde Oxydaserne, der maa være og er til Stede i Cellerne, at Vejen fremad gaar.

Diskussion.

Dr. *Myrbäck*: Den av föredragshållaren företrädde uppfattningen, att den fysiologiska kolhydratnedbrytningen i olika organismer förlöper i sina första stadier på två principiellt olika sätt, stödes även av undersökningar över fosfaternas roll och den vid fosforsyre-förestringen verksamma s. k. Co-Zymasen. I kolhydratnedbrytning av typen alkoholisk jäsnings sker en bildning av hexosfosforsyrestrar och en åtföljande delning av hexosen i föreningar med 3 kolatomer. I organismer, som sakna Co-Zymos (ex. *Penicillium*) sker ingen vare sig förestring eller bildning av 3-kolkedjor. Mycket talar för att här, som föredragshållaren anser, första angreppet av hexoserna är en oxidation till motsvarande syror.

Professor *Carl Mar: Møller*, København:

Stoftab, Tynding og Tilvækst i Løvskov.

(Bidrag til Belysning af Kulturskovs Stofskiftebiologi. Foreløbig Meddelelse. Det fuldstændige Arbejde ventes publiceret i Dansk Skovforenings Tidsskrift.)

P. Boysen Jensen har i et grundlæggende Arbejde (Dansk Skovf. Tidsskr. 1921, Sv. Skogsvårdsf. Tidsskr. 1923) opstillet følgende Ligning for Skovens Vedproduktion: Tilvækst + Frø = Assimileret Tørstof + Bladtab + Grenetab + Rodtab + Aandedrætstab (alt udtrykt i Tørstof og saaledes, at der ved Tilvækst forstaas den totale Tilvækst baade over og under Jorden). Samme Forf. har senere sammen med *Detlev Müller* (Det forstl. Forsøgsv. i Danm. IX) ved Maalinger i unge Bøge- og Askebevoksninger skaffet tilnærmede Tal for en Del af de i Ligningen indgaaende Størrelser for de paagældende Aldre og Træarter ved to forskellige Udhugningsstyrker.

Hvad der interesserer Skovbruget mest i denne Forbindelse, er dels den udnyttelige Part af Produktionen, dels Spørgsmaalet om, hvorvidt man ved Indgreb i Bevoksningens Liv kan skaffe et saadant Forhold til Veje mellem Størrelserne paa højre Side af Lighedstegnet, at den udnyttelige Produktionsmasse derved sættes i Vejret. Det her refererede Arbejde er et Forsøg paa at skaffe forøget Orientering i saa Henseende.

Bladfladen: Opmærksomheden har fra gammel Tid især været rettet mod Bladfladen. Det har ligefrem været en Læresætning, at Tilvæksten var en simpel Funktion af Bladfladen, og at det altsaa kun gjaldt om at sætte denne i Vejret. En vigtig Korrektion af denne Tanke skete ved Paavisningen af (*Boysen Jensen* l. c. og Dsk. Skovf. Tskr. 1929), at Blade-nes Assimilation naar sin omtrentlige Kulmination allerede ved ca. 50 pCt. af fuldt Sommer-Dagslys. Derved aabnedes Mulighed for, at yderligere Assimilationssystemets rumlige Ordning kan være mere eller mindre fordelagtig, eftersom en mindre eller større Part af Bladfladen i længere Tid er udsat for fuldt Sollys. Herefter skulde størst mulig vertikal Spredning af Blade-nes synes fordelagtigst, saaledes som den opnaas ved stærk dansk Gennemhugning eller i den ordnede Plukhugstskov. For at frembringe denne Tilstand fordres imidlertid kraftige Tyndinger, hver Gang medførende midlertidigt

Lysspild. Spørgsmaalet om, hvorvidt man til Trods herfor opnaar større Bladflade og Tilvækst, besvares vel sikrest og fyldest experimentelt saaledes, at man for forskellige Hugstgrader men samme Træart og Bonitet undersøger Bladflade og Tilvækst gennem en Aarrække (som paabegyndt af *Boysen Jensen* og *D. Müller*, Det forstl. Forsøgsv. IX); men denne Fremgangsmaade er baade meget omstændelig og kræver lange Tidsrum.

For at kunne gribe Sagen an over en bredere Front og hurtigt naa til en almindelig Orientering har jeg i Stedet anvendt en anden Fremgangsmaade. Jeg har udvalgt en Række (16) beskyttet liggende Bøgebevoksninger af omtrent samme Bonitet, men varierende Alder og Behandling, alle paa Standpunktet før Udhugning. I hver af disse har jeg paa (m. en enk. Undt.) 5 forskellige m^2 opsamlet det i 1925 ved Vegetationsperiodens Slutning til Jorden faldende Løv, først i opstillede Staaltraadskasser, senere direkte fra Jorden, hvad der er simplere, ikke medfører uvedkommendes Forstyrrelser og er lige saa sikkert, da det nyfaldne Løv med stor Lethed skelnes fra det gamle. Samtlige (c. 80) Prøver er i Laboratoriet tørret til konstant Vægt og ved Hjælp af udtagne Underprøver er for hver Prøve pr. m^2 af Bev. Areal bestemt Bladernes samlede Tørvægt, Bladflade (ved Vædning og Aftrykning med Farve paa Papir, samt paaflg. Planimetring), Antal, Middellængde af de 5 største og 5 mindste Blade, samt alle af de nævnte Faktorer udledbare Forhold, f. Eks. Middellængde og Forholdet Tørvægt (g): Bladflade (m^2), der maa antages lig en Konstant gange Bladtykkelsen.

For de i hver Bevoksning fremkommende 5 Sæt Resultater er udregnet Middelfejlen paa Middeltallet af de 5 Iagttagelser af hver Faktor (Bladflade o. s. v.). Middeltallene med samtidig Angivelse af deres Middelfejl er derefter brugt som Udtryk for Bevoksningens Forhold. Til en paalidelig Middelfejlsbestemmelse fordres ganske vist sædvanlig over 20 Iagttagelser, men det maa erindres, at Materialet og Fremgangsmaaden er ganske ens fra Gang til Gang, hvorved den ene Fejlbestemmelse kommer til at støtte den anden.

I alle gennemhuggede Bevoksninger blev samtidig med Løvfaldsundersøgelsen Alder og diverse Vedmassefaktorer kon-

stateret ved Maalinger. Sluttelig er hele Materialet grafisk analyseret. Det viser sig, at af de 3 vigtigste influerende Faktorer har indenfor Materialets Grænser hverken Bevoksningshøjde (Alder) eller Bonitet nogen tydelig Indflydelse paa Bladfladen, hvorimod en jævnt stigende Hugstgrad (udtrykt ved Træernes relative Vokseplads, d. v. s. Areal : Stamtal : Højden i 2. Potens) synes at betinge en ret jævn Stigen af Bladfladen fra 5 til 7,5 m² pr. m² af Bevoksningens Areal. Stigende Hugstgrad synes endvidere at betinge nogen Nedgang i gennemsnitlig Bladtykkelse, medens stigende Bonitet synes at følges af forøget Bladtykkelse. Svingningerne er dog langt fra saa store som for Bladfladen. Forholdet Bladvægt (g) : Bladflade (m²) varierer i Hovedsagen imellem 43 og 37. — Største gennemsnitlige Bladtykkelse er fundet i mellemaldrende Bevoksninger. Bladenes Gennemsnitsstørrelse paavirkes ikke stærkt hverken af Bonitet eller Hugstgrad, hvorimod stigende Bevoksningshøjde i de yngste Aldre medfører en hurtig Stigen, i de ældre Aldre derimod en langsom Dalen. Hovedresultat: den stærke Hugst synes at kunne forøge Bladfladen med op til c. 50 pCt. samtidig med, at Bladmassen forøges med op til c. 35 pCt.

For at naa til Tal, der gælder et gennemsnitligt Standpunkt med Hensyn til Udhugning, maa man ganske vist i Tallene for Bladflade og Bladmasse fradrage en ulige stor Procent for ulige stærke Hugster, da den stærkere Hugst ogsaa fjerner større Løvmængder. Reduktionstallene er beregnet til for stærk Hugst c. 5.6 pCt. og for svag Hugst c. 2.8 pCt. Forskellen kan aabenbart ikke paavirke Resultaterne væsentligt. Der er efter dette nogen Grund til at formode, at den stærke Hugst maa kunne forøge Udbyttet mere end hidtil ved Udhugningsforsøg paavist.

Respirationstabet. Selv om Undersøgelsen ikke havde vist Forøgelse af Bladfladen med stigende Hugstgrad, vilde der efter *Boysen Jensen* dog have været Mulighed for, at den stærke Hugst kunde have betinget størst Produktion, nemlig derved, at der i den stærkt huggede Bevoksning bruges en mindre Vedmasse til Bæring af Assimilationssystemet, hvorved den betydelige Del af Respirationstabet, der hidrører fra

Vedmassen, vil blive tilsvarende mindre. For at Tankegangen kan være rigtig, maa den imidlertid være almengyldig og f. Eks. ogsaa gælde for Træarter med udpræget Kærne. For saadannes Vedkommende tør det imidlertid efter Antallet af levende Celler anses for sikkert, at Kærnen har et langt mindre Respirationsforbrug end Splinten. En Beregning fører til, at hvis Kærnen kan anses for helt inaktiv og al Splint ens aktiv, vil, da Splint-Tværsnittet maa antages at staa i direkte Afhængighedsforhold til Bladmængden, Vedmassens Respirationstab være lige stort i to jævnhøje, forskellig stærkt udhuggede Bevoksninger med samme Bladmængde men ulige store Vedmasser. Adskillige Forhold vedrørende Kærnedannelsens Gang faar ved Hjælp af denne Tankegang deres Forklaring. — Efter det udledede spiller Vedmassens Respirationstab næppe en saa stor Rolle som oprindeligt antaget, naar Talen er om forskellig stærk Udhugningsforskellige Fordelagtighed. Da Kærnen ikke er helt fysiologisk inaktiv, vil dog formentlig en vis Virkning i den af *Boysen Jensen* angivne Retning være til Stede.

Grenetabet. Ved Hjælp af matematisk Behandling af Spørgsmaalet paa Basis af Tilvækstoversigter er jeg kommet til følgende tilnærmede Udtryk for Greneafkastningen: $Afk. = 0.50 M (1 - k)$, hvor M for det enkelte Træ er lig Træets Vedmasse, for Bevoksningen lig den samlede Hovedskovnings- og Gennemhugningsmasse ($H_n + \Sigma G_x$) og $k =$ det gennemsnitlige Kronforhold.

Herfra lader sig udlede en Række interessante Oplysninger, bl. a. at, samme totale Vedproduktion forudsat, bliver baade den totale høstbare, den totale salgbare Vedmasse og den efterladte Rismængde størst ved stærk Hugst. Derimod bliver baade Greneafkastningen og den totale til Jorden tilbagevendende Grenemasse mindre. Forskellighederne er dog ikke store. Merproduktionen af salgbar Vedmasse (væsentligst Grenemasse), respektive Deficit i Greneafkastningen ved stærk Hugst contra svag bliver under den nævnte Forudsætning for god Bøg i 120-aarig Omdrift c. 0.17—0.50 m³ pr. ha og Aar. Greneafkastningen udgør i samme Tilfælde c. 3 m³, den ved Skovningen efterladte Rismængde under 3 cm kun c. 0.50 m³ pr. ha aarlig, hvoraf følger, at endnu vigtigere end ved Skov-

ningen at lade Riset ligge paa Jorden er det at forhindre Sankning af Kvas.

Rodtab, Tab ved Frøsætning, Knopskæl m. v. er ligeledes undersøgt, men Pladsen tillader ikke Referat.

Diskussion.

En kort Diskussion imellem Professor *Boysen Jensen* og *Foredragsholderen*.

Dr. phil. *Niels Nielsen*, København:

Islands Tektonik og Wegener-Theorien.

Typisk for den recente islandske Vulkanisme er den Eruptionsform, der betegnes med Navnet den basaltiske Masse-eruption. Saavidt det vides, har denne været herskende paa Island fra Miocæntiden til Nutiden, maaske med en enkelt Afbrydelse, og det er rimeligvis Eruptioner af samme Type, der har dannet de andre Dækker i den store nordatlantiske Basaltregion.

Dens Karaktertræk er høj Temperatur, voldsom Produktion af Lava og ringe Produktion af Løsmateriale. Dens morfologiske Resultat er Dannelsen af udstrakte Lavaplateauer med ringe Hældning og talrige, men smaa Ujævnheder. Lagstillingen bliver saaledes paa det nærmeste horizontal, og Lagdelingen er let at konstatere og let at følge.

I den islandske Del af den nordatlantiske Basaltregion findes der Spor af et meget stort Antal tektoniske Forstyrrelser af forskellig Alder. Den vigtigste Ejendommelighed ved disse Forskydninger er, at ethvert Spor af Foldning mangler, og at Dislokationerne er foregaaet udelukkende i vertikal Retning.

En Undersøgelse af Lagstillingen i de islandske Horste viser nemlig, at Horizontaliteten i de allerfleste Tilfælde er bevaret. Dette gælder først og fremmest den glaciale og postglaciale Vulkanformation, hvor Forholdene er bedst kendt. Undtagelser fra denne Regel gives dog. Saaledes ved de postglaciale Brud, der har dannet Fjældrækken Tungnaárfjöll Vest for Vatnajökull. Horstens centrale Parti er her som sædvanlig

horizontalt orienteret, men paa Siderne ligger mindre Partier, der er vippede i Retning bort fra Horsten. Noget lignende er iagttaget i den store Horstdannelse Esja ved Reykjavik, hvor den tektoniske Hovedenhed, selve Fjældet, er horizontalt orienteret, men i de Smaafjælde, der ligger Syd for, og som utvivlsomt er bragt paa Plads af de samme tektoniske Processer, som dannede Esja, træffer man en Vipning bort fra Esja. Det synes at være sket ved en Proces, som ganske svarer til den Skraastilling af Overfladelaget, der ikke sjældent træffes paa selve Brudlinjen ved de recente Dislokationer. Ogsaa i den ældre glaciale og den tertiære Vulkanformation er Horizontaliteten i Regelen bevaret. Desværre kendes de tektoniske Forhold i denne Del af Island meget ufuldstændigt, men ovennævnte Hovedregel synes at gælde ogsaa for disse Omraader. Tillige er der en Tendens til Sænkning ind mod det nyvulkanske Omraade.

Sammenligner man nu den Type af Brudland med den som f. Eks. karakteriserer store Dele af Mellemeuropa, ser man en iøjnefaldende Forskel. Landskabet er der delt i et Antal »Schollen«, der kan opdeles i »Grosz-« og »Teilschollen«. Disse har relativt lang Tid været i Bevægelse og bevæger sig den Dag i Dag, men Forskydningen foregaar paa den Maade, at de enkelte Scholler drejer sig om hver sin Akse, samtidig med at der synes at foregaa en Akseforskydning. Resultatet heraf er, at den prætektoniske Horizontalitet brydes.

I Anordningen af Brudlinjerne er der ligeledes en typisk Forskel paa det islandske og det mellemtyske Brudland. Grænselinjerne mellem de enkelte Scholler er i Regelen omtrent retlinjede; men nogen gennemgaaende Parallellitet findes ikke. Som en udtalt Modsætning hertil staar Ordningen af de islandske Brudlinjer. Man kender meget lidt til de ældre Forskydninger i det islandske Brudomraade, men om de glaciale og postglaciale Forskydninger vides en Del. De vigtigste af disse er 1) de buformigt forløbende Gravbrud ved Islands Vestkyst, de to store Bugter og Isafjarðardjup, 2) det System af Brud, som danner en sammenhængende Zone fra Reykjanes til det nordlige Ishav, Brudlinjernes Hovedretning er paa Sydvestlandet Sydvest-Nordøst og paa Nordlandet Nord-Syd. I sidstnævnte System har Brudlinjerne et paafaldende regelmæssigt Forløb

og ligger hyppigt saa tæt, at Landskabet er opløst i en Mængde smalle Rygge, der forløber paa det nærmeste parallelt.

Dannelsen af det mellemtyske Brudfelt maa som Helhed sættes i Forbindelse med det voldsomme nordgaaende Pres, som fra Karbontiden til Nutiden har virket i det alpine Geosynklinalomraade, og som har Karakter af en S sammenskydning. De islandske tektoniske Fænomener er af en saa enhedspræget Karakter, at de ligeledes maa antages at have en fælles Grundaarsag, som dog ikke kan være en S sammenskydning. Det er utvivlsomt uberettiget at betragte den islandske Vulkanisme som det primære og Tektonikken som et deraf afledet Fænomen; langt snarere er de to Processer at anse som Følger af den samme Aarsag. En helt anden Ting er, en Masseeruption af betydeligt Omfang maa medføre tektoniske Forstyrrelser, og at disse derefter maa indvirke paa Placeringen og Karakteren af den følgende Eruptionsserie. Der maa saaledes komme en stadig virkende Interferens mellem Vulkanismen og Tektoniken, men derved forklares ingenlunde den islandske Tektoniks ovenomtalte særlige Karakter.

Jeg er efterhaanden kommen til den Antagelse, at man maa sætte de vulkanske og tektoniske Kræfters Virksomhed i det islandske Vulkanomraade i Forbindelse med den horizontale Fastlandsforskydning, som i Følge de seneste Maalinger af det danske geodætiske Institut maa anses for en Kendsgerning. At den paafaldende Enhed i det nordatlantiske Basaltomraade finder sin naturlige Forklaring ved den med Vest-Vandringen følgende Sønderrivning er allerede paapeget af *Wegener* og ligeledes, at Basalterne maa antages at være opstigende Sima. Men ogsaa Hovedtrækkene af den recente islandske Tektonik og Vulkanisme kan opfattes som et direkte Resultat af Vestvandringen. Hvis der, som man med Føje maa antage, er en svag Zone i den faste Skorpe paa og ved Island, vil denne som Følge af Trækket briste og vil have Tilbøjelighed til at revne i en Retning vinkelret paa Trækket; derved fremkommer hele det omtalte Parallelsystem af Spalter, der for en Del danner Frembrudsvejene for de simatiske Masser i Form af de typiske lineære Masseeruptioner; den lineære Aflastning af Magmaholderne vil saa atter fremkalde nye Indbrud med samme Orientering, følgende dels Aflastningszonerne og dels de ved Trækket indicerede Svaghedslinjer.

Den islandske Tektonik er altsaa primært at anse for hvad, man kunde kalde en Strækningstektonik, medens den mellemtyske maa karakteriseres som en S sammenskydnings-tektonik, og begge Former finder en simpel Forklaring gennem Theorien om Fastlandsforskydningerne. Om Inddelingen virkelig er holdbar, vil forhaabentlig afgøres gennem videregaaende Undersøgelser.

Diskussion.

Professor *Granö*: Takkede for den klare Oversigt over Landskabets Udvikling paa Island.

Professor *Hamberg*: De islandske »Gjä« er jo ganske smalle. Man skulde vente at finde brede og dybe Kanaler, dersom de skyldtes Sønderrivning. Sammenhængen med *Wegners* Teori synes temmelig løs.

Foredragsholderen gjorde Rede for Begrebet Gjä. En Gjä er ikke selve Sænkingsfeltet, men Sprækker langs begge Randede af Sænkingsfeltet.

Professor *Hamberg*: Det er utvivlsomt interessante Forhold, her er fremdraget. Og maaske *Foredragsholderen* tilsidst kan faa Ret.

Fil. Dr. *Harald Nordenson*, Stockholm:

Sanningskravet inom modern fysik.

Diskussion.

I Diskussionen deltog Dr. *O. Klein*.

Dr. phil. *Carsten Olsen*, København:

Om Humusstoffernes Indflydelse paa Væksten af grønne Planter i Vandkultur.

Foredraget vil senere blive trykt i »Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet«, Bd. 18, Nr. 1.

Instructor *Lars Onsager*, Brown University, Providence R. I.; p. t. Oslo:

Simultane irreversible processer.

For tilfælde, hvor to eller flere irreversible transport processer (varmeledning, elektrisk ledning og diffusion) foregaar samtidig, kjender man visse læresætninger, som oprindeligen blev utledet ved en tilsynelatende termodynamisk betragningsmaate. *W. Thomson* utledet i 1854 en relation mellem Peltiereffekten, Thomsons effekten og den elektromotoriske kraft av et termoelement. *H. v. Helmholtz* utledet i 1876 en relation mellem den elektromotoriske kraft av en koncentrasjonskjede og overføringsstallet for den ene ion i en elektrolyt. (*W. Nernst* har utledet den samme relation ved hjælp av et spesielt kinetisk billede). *Eastman* offentliggjorde 1926 en teori for soretteffekten.

De nævnte teorier har alle tilfælles, at man ved utledningen betrakter en kredsprocess, som ikke kan utføres reversibelt. Det er derfor umulig, at føre *Thomsons*, *Helmholtz's* og *Eastmans* relationer tilbake til varmelærens to hovedsætninger. Paa dette grundlag blev *Thomsons* teori først kriticert av *L. Boltzmann*, som paaviste, at man ved rent termodynamiske betragninger ikke kan utlede mere end visse ulikheter. *Mac Innes* og *Beattie* har siden git en analog kritik av *Helmholtz's* teori. *Eastman* er fuldt paa det rene med svakheten i hans egen utledning.

Det synes, som om man vanligvis har anset de nævnte læresætninger for rigtige, men ikke tilfredsstillende begrundet.

Jeg mener at ha fundet en tilfredsstillende utledning for de nævnte teoremer paa en ny basis. Jeg gjør bruk av en statistisk betraktning, og tar mit utgangspunkt i den av *A. Einstein* utarbeidede teori for fluktuationer. Man maa selvfølgelig indføre en ny antagelse, som ikke kan føres tilbake til varmelærens to hovedsætninger. Det viser sig, at saafremt den statistiske tolkning av varmelærens anden hovedsætning anerkjendes, følger de nævnte teoremer alle med nødvendighet av en enkelt antagelse, som efter alt hvad vi vet, er riktig. Vi kan forestille os et i termodynamisk henseende isolert system som en samling partikler: molekyler, ioner etc., som adlyder visse dynamiske lover. Disse dynamiske lover maa som bekjendt opfylde visse betingelser for at varmelærens to hovedsætninger idetheletat skal følge som praktiske konsekvenser. Vi gjør nu én yderligere antagelse, nemlig den, at fortid og fremtid er likeberettiget, slik at enhver

dynamisk mulig bane ogsaa kan gjennemløpes i motsat retning.

Der findes som bekjendt tilfælde, hvor denne antagelse ikke holder stik, nemlig alle tilfælde, hvor et ytre magnetisk felt er tilstede samtidig som systemet indeholder bevægelige elektriske ladninger, videre alle tilfælde, hvor man anvender et roterende koordinatsystem.

Foredraget omfatter en kortfattet omtale av hovedpunktene i utledningen.

Diskussion.

I Diskussionen deltog Professor *N. Bohr*, Professor *N. Bjerrum*, Dr. *C. Højendahl* og Professor *G. Borelius*.

Professor, Dr. *A. Oppermann*, København:

Trametes i de danske Skove.

Den Sygdom og Ødelæggelse, som skyldes Rodfordærveren, *Polyporus annosus*, kaldes blandt Forstmænd *Trametes*, oprindelig et Slægtsnavn for Snyltesvampen.

Sygdommen optræder paa alle vore vigtige Skovtræer, men gør størst Skade paa de forskellige Arter af Slægten *Picea*, hvor den efter Omstændighederne kan dræbe Værtplanten, formindske dens Tilvækst, svække dens Evne til at modstaa Vinden og endelig forringe Veddet, som først bliver plettet, siden rødmuldet, naar det angribes af Svampen, der endog kan for-tære de bløde Dele af Stammens Indre, saa at kun Knasterne bliver tilbage. Ogsaa Bjærgfyrren (*Pinus montana*) angribes stærkt af *Trametes*.

Allerede for c. 100 Aar siden har man her i Landet iagttaget, at Rødgranen (*Picea excelsa*), som blev indført i vore Skove 1764, kunde blive rødmuldet. 1852 siger *C. V. Oppermann* (p. 19), at »paa stenet, mager Jord forekommer der allerede ved Gjennemhugning til Lægter flere Stammer, som indvendig raadne fra Marven af (ere rødmuldede — »rothfaul«), medens de tilsyneladende staa i en sund og frodig Vækst, hvilket dog paa mere sandet Jord først indtræffer noget senere«. Nogen stor Skade har Svampen dog vist ikke gjort; ved Auktionerne lovede man at ombytte de Stammer, der viste sig at

være rødmuldede. I Nordsjællands Statsskove, hvor Granen gennemgaaende var opvokset i Blanding med Løvtræer og paa bedre Jord, har jeg ikke fundet nogen Anvisning til at udsortere det rødmuldede Ved.

Endnu 1881 (p. 111) siger *P. E. Müller*, paa Grundlag af Indberetninger for 1875—78, at af vore Naaleskoves Udbytte »80—85 pCt. finder Anvendelse som Gavntræ . . . Kun Toppen [ø: Topspidsen og Grenene], det fordærvede Ved og de slettest formede Stykker sælges som Brændsel«. Naar man betænker, at en Del af Naaletræet har været Fyr, som giver betydelige Mængder Brænde, og at denne Varegruppe har omfattet knækkede og tørre Træer, kan den Skade, der skyldes *Trametes*, kun have været nogle faa Procent. I sine Forelæsninger over Skovdyrkningslære nævner *P. E. Müller* (1883, III, p. 76) Insekter, Storm og Brand som Farer for Grandriften, men ikke Snyltesvampe eller Rødmuldethed, uagtet *Trametes radiciperda* var ham velbekendt fra Arbejder af *Robert Hartig* (1878) og *Rostrup* (1879, 1879—80).

I Løbet af det næste Tiaar bredte Sygdommen sig med rivende Fart. I Finansaarene 1883/84—87/88 var efter *Lunddahls* omhyggelige Opgørelse for de sjællandske Statsskove (p. 329) 40 000 m³ eller 43 pCt. af al Naaleskovens Tømmertræ (over 4 Tmr. = 10½ cm) »Ros«, hvoraf den overvejende Del har været angrebet af Rodfordærver. Af de 360 000 Rødgraner, der faldt i Februarstormen 1894, var flere Steder 90 pCt. angrebne. 1897 var Naaleskovens Gavntræprocent gaaet ned til 56 paa Øerne, 71 i Jylland (*A. Oppermann*, 1919, p. 296). Af den samlede Naaletræ-Hugst paa 1ste Københavns Distrikt var Ros-Procenten i 1883/84 5,9, i 1885/86 11,2 og 1887/88 19,1; i Løbet af 4 Aar var den altsaa tredoblet, uagtet Hugsten her var forholdsvis stærk; paa 3die Kronborg Distrikt, med svag Hugst, var der 1885/86 36,2 pCt. Ros (*Lunddahl* l. c.).

Intet Under, at der opstod Panik, saaledes at selv kyndige Forstmænd opgav at dyrke Rødgran. »Mange saa ikke Snyltesvampens Angreb paa Naaletræerne som et, maaske endog kun forbigaaende, Onde, der skulde bekæmpes, men som en uafvendelig Skæbne. Det følte næsten som en Befrielse, at man lærte, endog paa Latin, hvorfor Træerne . . . ikke vilde gro. Hvert Blad i Plantepatologien blev et Afladsbrev; ved at fremsige Svampens latinske Navn fik man Absolution for

mange Synder, som ellers kunde tynde haardt paa Forstmandens Samvittighed« (*A. Oppermann*, 1923, p. 301). Mest udbredt og mest frygtet var Svampen i Øernes gamle Naaletræ-Egne: Nordsjælland, Vestfyn. Jydske Forstmænd saa mere lyst paa Fremtiden: *L. A. Hauch*, der kom fra Frijsenborg til Bregentved, satte her i 1889 endog 317 ha, en Ottendedel af det samlede Skovareal, til Kultur med Naaletræ, overvejende Rødgran, i de første 20 Aar.

Til den store Opgang i Sygeligheden var der mange Grunde. 1877—83 var Nedbøren for Juni-Oktober 20 pCt. over Normalen, hvilket vistnok har fremmet Svampeangrebet. Omtrent 1874 indtraadte som Følge af et almindeligt Prisfald en Verdenskrise, hvis Virkninger noget senere, c. 1877, naaede os. Samtidig tiltog vor Produktion af Naaletræ stærkt, efterhaanden som de mange Anlæg fra Midten af det 19de Aarhundrede voksede til. 1897 havde Øernes Naaleskove følgende Aldersforhold:

0	—	10	—	20	—	30	—	40	—	50	—	60	—	70	—	80	Aar
20		18		24		16		8		7		3		2		1	pCt.

Landboforholdenes Udvikling, særlig Salget af Fæstegods og den dermed følgende Udstykning, havde 1860—1880 medført et storslaaet Byggeri, som nu aftog stærkt i de nedadgaaende Tider (*A. Oppermann*: 1922, p. 25—26: 1929; p. 25—45).

Følgen var, at Granpriserne fra 1875 til 1887 faldt 47 pCt. (*P. E. Müller*, 1892, p. 300—301, i k k e 306—310). I Haab om bedre Priser indskrænkede man Hugsten, og særlig forsømtes Udtyndingen i Ungskoven og den midaldrende Skov, saaledes at Vinden kunde fremkalde talrige Rødsprængninger og siden vælte de angrebne Træer, hvorefter den fik Indpas i den hullede Bevoksning. Medens de ældre Skovanlæg aldeles overvejende var Saaninger eller Plantning med Frøbedsplanter, var man mere og mere gaaet over til Brugen af store, skarpt sorterede Planter. Man fik saaledes (*C. V. Oppermann*, p. 13) meget regelmæssige Bevoksninger, uden Underlæ, som var stærkt udsatte for Vindens Ødelæggelser, særlig hvor de var anlagt paa Agermark og i Skovens Udkanter.

Ved Skovbrugsundervisningen blev det doceret (*P. E. Müller*, 1883, p. 71, jfr. 1881, p. 234), at »den stærkt voksende Naaletrædyrkning vil bringe Fordringerne til Form og Kvalitet til at stige, og vi drives derfor mere og mere henimod . . .

den svagere Gennemhugning« paa middelgod Granbund, medens man paa den magreste Bund kunde vedblive med, hvad man dengang kaldte stærk Hugst.

Allerede fra 1880 havde man gjort den Erfaring, at Sundhedstilstanden i den midaldrende Granskov bedredes, naar man førte hyppige og stærke Tyndingshugster. Aar 1900 (Haandbog i Skovbrug, p. 439—443) tilraades tæt og omhyggelig Kultur, efterfulgt af stærk Hugst; »det er, saa snart Bevoksningen har naaet en Højde af 30 Fod, ganske forkasteligt at udhugge svagt . . . Fra 40—50 Aars Alder bør Stamtallet udvikles saa hurtigt, som det er muligt af Hensyn til Bevoksningens Slutning«.

I de forløbne 30 Aar er vi gaaet videre og videre med at hugge tidligt og tidt. Følgen er, at vore Granskove er langt sundere end forhen, og samtidig har vi lært, at det svagt angrebne Træ kan bruges til meget andet end Brænde. Maaske har de klimatiske Forhold i Tidsrummet 1896—1901, hvor der var et gunstigere Forhold mellem Varme og Nedbør end 1877—83 (*A. Oppermann*, 1923, p. 301), bidraget til en mere ædruelig Opfattelse af Plantepatologien. Ved passende Hugst kan vi naa at frembringe de almindelige Tømmerdimensioner, før Sygdommen tager Overhaand (*A. Oppermann*, 1929, p. 273); 1912 var Naaleskovens Gavntæprocent paa Øerne 73 og i Jyllands Skovegne 75 (*A. Oppermann*, 1919, p. 296).

Forsøg og Erfaringer har vist os, at en Række Træarter lader sig dyrke efter Rødgran, selv om denne er mere syg af Trametes, end den behøver at være. Først og fremmest de tre vigtige Løvtræer: Eg, Bøg og Birk (*Quercus pedunculata*, *Fagus silvatica*, *Betula verrucosa*), dernæst Ædelgran (*Abies pectinata*), *A. grandis* og *A. Nordmanniana*; fremdeles *Pinus silvestris* og *P. laricio*; *Quercus rubra*; men ogsaa *Pseudotsuga Douglasii* og *Larix leptolepis* kan afløse Rødgranen, selv om de i Ungdommen angribes en Del af Rodfordærver. Endog Rødgran og *Picea sitkaensis* kan bruges, naar man blander dem med andre Arter.

Forstmandens Ansvarsfølelse er steget. Troen paa Kurmetoder som Gravning af Ringgrøfter har tabt sig, men i dens Sted har man faaet en voksende Forstaaelse af Skovens Sundhedspleje.

Ogsaa i Udlandet erkender man, at »Vorbeugungs- und Gegenmittel sind in richtiger waldbaulicher Behandlung gegeben« (*Alfred Möller*, 1929, p. 265). Men hertil maa dog føjes Kravet om gennemførte Iagttagelser over Sygdommens Optræden under forskellige Forhold, saa at vi kan bringe Tabet endnu længere ned end hidtil, idet vi med stigende Sikkerhed kan domme om Farligheden af det enkelte Angreb og om Virkingerne af vort taalmodige, udholdende Arbejde med Jordbundspleje, Kultur og Hugst.

Før vi har ordnet vor Grandrift i Overensstemmelse med Træartens Natur, har vi ingen Ret til at klage over de Tab, som vi mener, at Driften volder os. De skyldes maaske for en stor Del vore egne Fejlgreb.

Hartig, Robert: Die Zersetzungserscheinungen des Holzes der Nadelholzbäume und der Eiche, 1878.

Lunddahl, K. J.: Bidrag til Naaetrædriftens Statistik, 1891 (Tidsskrift for Skovbrug Bd. XII, p. 327—330).

Müller, P. E.: Omrids af en dansk Skovbrugsstatistik, 1881 (Tidsskrift for Skovbrug Bd. V, p. 1—268).

— Forelæsninger over Skovdyrkningslære I—III, 1882—83 (autogr.).

— De vigtigste danske Skovprodukters Prisbevægelser i Perioden 1874—1888 (Tidsskrift for Skovbrug Bd. XII, 1891, p. 291—362).

Möller, Alfred: Der Waldbau I, 1929.

Oppermann, A.: Vort Skovbrug omkring Aar 1900 (Dansk Skovforenings Tidsskrift, 1919, p. 259—316).

— Granskovens Sundhedstilstand, 1922 (Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark Bd. VI, S. 23—82; Resumé: La santé de l'épicéa en Danemark, p. 82—86).

— Dyrkning af Lærk i Danmark, 1923 (Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark Bd. VII, p. 1—308; Resumé: Cultivation of Larch in Denmark, p. 309—324).

— Fra Skov og Hede, 1929.

Oppermann, A. (og *L. A. Hauch*): Haandbog i Skovbrug, 1898—1902.

Oppermann, C. V.: Om Rækkeplantning til Opelskning af Naaleskov, 1852.

Rostrup, E.: Beretning om en i Oktober 1878 foretagen Rejse, 1879.

— Sygdomme hos Skovtræerne, forårsagede af ikke-rustagtige Snyltesvampe, 1879—80 (Tidsskrift for Skovbrug Bd. IV, p. 1—86, 113—206).

Diskussion.

I den følgende Diskussion gav Professor *Weis* paa Grundlag af et omfattende statistisk Materiale en Oversigt over det meget betydelige Tab, som *Trametes* endnu i vore Dage for-

volder det danske Skovbrug og fremhævede Nødvendigheden af, at der fortsættes med indgaaende Studier over Svampens Biologi og Bekæmpelse.

Professor *Mentz* rettede en Forespørgsel til Taleren, som derefter replicerede udførligt, idet han fremhævede, at det forstlige Forsøgsvæsen fortsatte sine *Trametes*-Undersøgelser.

Cand. phil. *Pontus Palmgren*, Helsingfors:

Kvantitativa undersökningar över fågelfaunan i Finlands skogar.

Kravet att på ett tillfredsställande sätt förena specialiserat detaljstudium med syntetiskt samordnande av arbetsresultaten på olika, men med varandra kausalt förknippade områden för vetenskaplig forskning, gör sig allt starkare gällande i vår tid. — I följande framställning måste därför förhållandevis mycket intresse egnas frågan huru undersökningar sådana som mina skola tänkas inordnade som länkar i ett större helt.

1. Organismsamhället (Associationen, biocenosen) torde kunna betecknas som ett jämviktsläge, vilket inställer sig under inflytande av tvenne faktor-komplexer: 1) Å ena sidan a) arternas möjlighet att uppnå och kolonisera en viss plats; b) graden av deras anpassning att motstå den andra faktor-komplexen: 2) a) O gynnsamma primära ståndorts-faktorer samt b) konkurrensen med andra arter — alltså faktorer som tendera att tillintetgöra arten å platsen i fråga. De senare 3 faktorerna samverka till lagbundenheten i »biosfären«: Å likartade ståndorter utformar sig samma association, såsom sammanfattningen av de arter som äro så anpassade till varandra och till de primära ståndortsbetingelserna, att de ej kunna undantränga varandra, och uppträdande med en massutveckling, proportionell till graden av deras anpassning.¹⁾ — Däremot står den första faktorn i hög grad un-

¹⁾ Det torde ej behöva påpekas, att detta självfallet ej gäller trakter med väsentligt olika fauna och flora.

der slumpens inflytande, och i fråga om ekologiskt jämnstarka arter kan den komma att bilda så att säga »tungan på vågskålen«: Å en enhetlig ståndortstyp kan å den ena fläcken den ena, å den andra fläcken en annan art förhärskas, beroende på vilkendera som slumpvis först fattat fotfäste, sålunda ex. i växttäckets framkallande en uppräglad »mosaikstruktur«. Det synes dock lämpligt att betrakta dessa mikro-samhällen som endast »associationsfragment«: Gränserna för den synekologiska grundenheten må dragas så vida, att den framstår som »die Resultante der Lebensage« (*Braun-Blanquet* 1921¹). I denna dynamiskt betonade anda har växtsamhälls-begreppet utvecklats av t. ex. *Alechin*, *Braun-Blanquet*, *Cajander*, *Gleason*, *Wangerin*; denna uppfattning närmar sig det »biocenosbegrepp« som utvecklats av zoologer och hydrobiologer, ex. *Friederichs*, *Resvøy*, *Thienemann*².

Trots att förhållandet mellan produktion och konsumtion är en så grundläggande relation i organismsamhället, och trots att produktionsfrågorna äro de som omedelbarast förknippa biogeografien med ekonomiskt-geografiska problem, med det mänskliga samhällets hushållningsproblem, har tillsvidare endast hydrobiologin byggts upp med produktionsbiologin som ledmotiv: Här må blott erinras om Den danske biologiske Stations banbrytande arbeten under *Petersens* ledning. Den ekonomiskt betydelsefulla fiskerinäringen har framtungit produktionsproblemen som forskningsobjekt, och arbetet har befordrats av att den primära arbetsuppgiften: fastställandet av absolut kvantitativa värden på organismernas massutveckling pr. yt- eller volymenhet, ställer studiet av botten och vattnets biocenoser inför mindre svåra praktiska problem än undersökningen av fastlandets organismsamhällen. Visserligen ha på senare tider metoder som eftersträva absolut kvantitativ analys av markens biocenoser lancerats, särskilt i Amerika och i Ryssland, men ännu har ej produktionsbiologin

¹) Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. — Jahrb. der St. Gallischen Naturw. Gesellschaft 57, II.

²) Någon bibliografisk fullständighet är självfallet ej möjlig, de anförda namnen tjäna endast som exempel.

i hela dess vidd och i dess geografiska beroende (jmf. den regionala limnologin) målmedvetet uppställts som arbetsprogram, så som *H. v. Post* redan 1864 framsynt skizzerade det.

II. Då jag med mina ornitologiska undersökningar avsett att lämna ett bidrag till den produktionsbiologiska utforskningen av fastlandsbiocenoserna, hava tvenne frågor framställt sig: 1) En med arbetsuppgiften harmonierande växtgeografisk bas; 2) en ändamålsenlig kvantitativ undersökningsmetodik.

1) En lämplig klassificeringsgrund har erbjudit sig i *Cajanders* skogstypssystem. — Utgående från antagandet, att växtsamhället — fattat i ovan skizzerad vidd — ugör »die Resultante der Lebenslage«, utgör skogstypsteorins grundidé att samma växtsamhälle är indikator på likvärda livsbetingelser, samt att likvärda livsbetingelser även bära yttra sig i samma produktionskraft.

Skogstyperna äro växtsamhällen, karakteriserade genom sin markvegetation; trädskiktets artsammansättning varierar däremot, beroende på kulturens inverkan. Utförda undersökningar ha visat, att de olika skogstyperna ha sin specifika skogsproduktion, att man »mit Hilfe der Waldtypen die Waldstandorte in Klassen gleichen biologischen Wertes gruppieren kann« (*Cajander* 1927¹).

2) För bestämning av fågelantalet prytenhet erbjuda sig två metoder: Linjetaxering, alltså räkning av paren inom ett bälte av bestämd bredd vid vandring en känd väglängd, samt räkning av antalet par å provytor av känd storlek. — Den kvantitativa undersökningen av faunan har tvenne huvudmål, fastställandet av 1) »Individtätheten« å olika ståndortstyper, 2) Totala individantalet å större geografiska områden. — Den förra frågan kan teoretiskt lösas enligt vardera metoden; den senare endast i det fall enligt provytemetoden, att totalarealerna av förekommande ståndortstyper äro kända. Är detta ej fallet, måste området lin-

¹) Wesen und Bedeutung der Waldtypen. — Tartu Ülikooli Metsaosakonna toimetustest 10.

jetaxeras med ett tillräckligt tätt linjesystem, så att de olika biotyperna bliva representerade i undersökningsstatistiken i proportion med sin relativa areal inom området. Då fördelningen av Finlands skogsareal på de skilda skogstyperna är känd, har vardera metoden stått mig öppen. Jag har valt provytemetoden, då denna av särskilda orsaker, på vilka utrymmet ej tillåter mig att närmare ingå, synts mig garantera exaktare resultat.

Taxeringen av en provyta har jag utfört under vandring tvärs över densamma fram och tillbaka utefter parallella linjer med ca. 50 m. inbördes avstånd.

I praktiken blir naturligtvis en provytas totala fågelbestånd ej fastställt genom endast en undersökning, utan först genom flere gånger upprepad undersökning: Ju flere taxeringar, desto större utsikter att av varje art under någon av dem samtliga par iakttagits; det fastställda individantalet närmar sig i konvergerande progression det faktiskt förefintliga. På basen av flere gånger upprepad taxering av ett antal provytor har jag beräknat, att det genom resp. 1, 2, 3, 4 undersökningar av en provyta fastställda antalet par bör korrigeras genom ökning med resp. 55, 20, 5, 1 %.

Jag har bestämt fågeltätheten i följande skogstyper, i ordning från de produktivaste till de improduktivaste: Lundar, Oxalis-Myrtillustyp (OMT), Myrtillustyp (MT), Vacciniumtyp (VT), Callunatyp (CT). Karaktäristiskt är, att i denna serie den ekologiska karaktären förändras från hygro- och meso- till xerofil; i fältskiktet sjunker örtvegetationens artrikedom och yppighet, medan risvegetationens dominans tilltager, med den artförändring som namnen angiva. Markskiktet är mycket svagt i lundarna, i OMT-MT dominera mossorna, i CT lavarna. — Följande tabell visar fågeltätheten uttryckt i antalet par / km²:

	Lundar	OMT	MT	VT	CT
Lövskog....	510 ± 30	350 ± 75	} 180 ± 15	} 140 ± 25	55 ± 5
Barrskog...	230 ± 40	200 ± 15			

Barrskogsvärdena hänföra sig för de två första typerna till gran- och barrblandskog (rena tallskogar sällsynta), för CT

till tallskog (granskog växer ej å denna typ). I MT och VT tyckes löv- och barrskog visa ungefär samma fågeltäthet, varför endast ett värde anföres.

Parallellismen mellan skogsproduktion och fågeltäthet framstår åskådligt om man uträknar såväl fågeltätheten som skogens kubikmassa, ex. i 75-åriga bestånd (enligt Ilvessalo), med värdena för OMT som enhet:

	Lundar	OMT	MT	VT	CT
Kubikmassa:					
Tallskog.....		} 1	0,88	0,63	0,35
Granskog.....	1,17		0,86	0,61	
Björkskog.....	1,23		0,88		
Fågeltäthet (Barrskog):	1,15	1	0,90	0,72	0,27

Fågeltätheten i lövskog och blandskog är som synes i de två produktivare typerna långt större än i barrskog, och stiger även betydligt rapidare. Orsaken ligger måhända dels i att lövträdens blad och bladavfall bilda lättare assimilerbar näring för det lägre djurlivet, dels i örtvegetationens större yppighet i de ljusare lövskogarna.

Som redan nämnts, är fördelningen av Finlands skogsareal på de skilda skogstyperna känd (genom riksskogstaxeringen av åren 1921—1924). På basen därav kan totala fågelstammen i skogarna i Finlands södra hälft (till gränsen av Uleåborgs län eller ungefär till 61. breddgraden) beräknas till ca. 17 milj. par under häckningstiden. Då sammanlagda skogsarealen är 13,040 milj. hektar, är medeltätheten 130 par / km².

Diskussion.

Professor *H. Wallengren*: Angaaende kvantitative Undersøgelser til Bestemmelse af Fuglefaunaens numeriske Sammensætning indenfor et bestemt Omraade forekommer det mig, at man maa støde paa betydelige Vanskeligheder. At tælle Fuglene blot nogenlunde nøjagtigt i en Skov med tæt Undervegetation er sikkert ingenlunde nogen let Sag. I hvilken

Grad de anførte Tal paa »Individtætheden« indenfor de forskellige Omraader er paalidelige beror naturligvis først og fremmest paa Primæriagttagelsernes Rigtighed, paa disses Middelfejl og Dispersion, men selvom der intet kan indvendes mod dem, er det vist vanskeligt at lægge dem til Grund for en Beregning f. Eks. af den totale Fuglestamme paa et givet større Omraade. De derved fremkomne Slutcifre turde være i høj Grad usikre.

Forstkandidat *C. H. Bornebusch* fremhævede Vanskeligheden ved at iagttage Fuglene med Øjet f. Eks. i høj Bøgeskov eller i tæt Krat. Har forsøgt Tælling af syngende Hanner, hvilket bedst sker tidlige om Morgenen, i forskellige Maaneder (April—Juni) for de forskellige Arter. Under særlig gunstige Forhold synger vist næsten alle Hanner. De forskellige Tællinger paa samme Areal sammenholdtes. Artsbestemmelsen efter Sang er sikrere end efter flygtigt Syn. Selvom man ved Tællingen af Fugle kun kan naa tilnærmelsesvis rigtige Tal, vil Undersøgelser som *Foredragsholderens* have den største Værdi ved Sammenligning af Fugleverdenen under forskellige Forhold.

Professor *E. Lönnberg* mente, det var farligt at multiplicere op, naar man ikke vidste, hvor ensartede Fuglene var fordelt. I Lapland kan man gaa en hel Dag uden at se en Fugl. En anden Dag kan man træffe et relativt rigt Fugleliv. Man maa ogsaa regne med Overskud af syngende Hanner.

Foredragsholderen mente, at hans Metode, hvis Resultater naturligvis ikke kan sammenlignes med de Resultater, der f. Eks. opnaas ved astronomiske Maalinger, dog er anvendelig.

Assistent *Kai Julius Pedersen*, København:

Enoliseringshastigheden af Aceteddikeæter i vandig Opløsning.

(En foreløbig Meddelelse.)

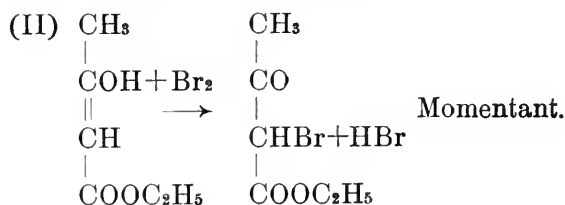
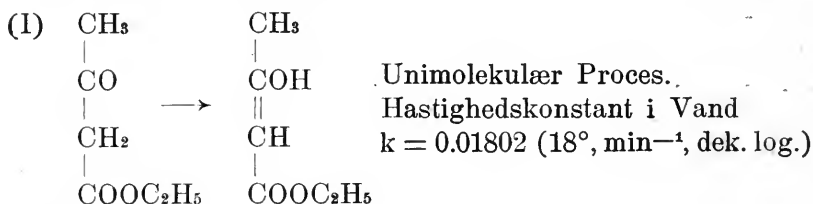
1. Aceteddikeæter og en Række Forbindelser, der ligesom den indeholder Atomgruppen $-\text{CH}_2\text{-CO}-$, bestaar af en tautomer Blanding af en Keton- og en Enol-form:



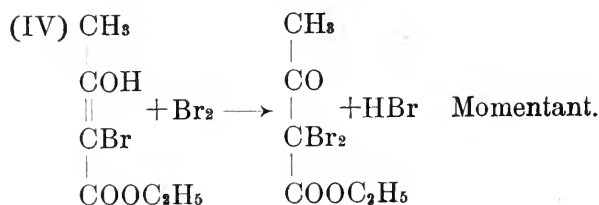
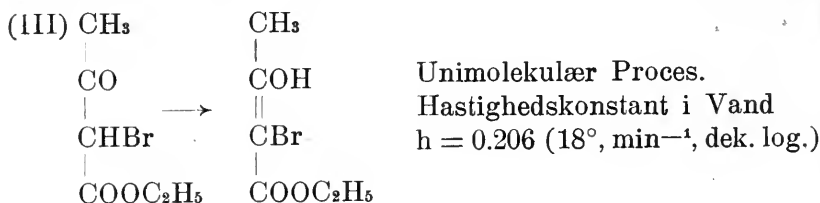
En vandig Opløsning af Aceteddikeæter indeholder dog kun 0,3—0,4 pCt. Enol.

Reaktionshastigheden for den ensidige Reaktion fra venstre til højre, Enoliseringen, i vandig Opløsning, kan bestemmes ved Undersøgelse af Reaktionen mellem Aceteddikeæter og Bromvand. Enolformen reagerer nemlig momentant med Bromvand, medens Ketonformen ikke paavirkes kendeligt, i den Tid et Forsøg tager. I den optagne Brommængde har man derfor et Maal for den dannede Mængde Enol.

Mekanismen ved Processen er givet i nedenstaaende Skema:



Forholdene kompliceres, ved at den dannede α -Bromaceteddikeæter omdannes til dens Enolform, der reagerer med mere Brom under Dannelsen af $\alpha\alpha$ -Dibromaceteddikeæter.



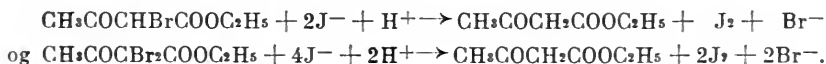
De to unimolekulære Processer, Enoliseringen af Aceteddikeæter og af α -Bromaceteddikeæter, bestemmer Hastigheden for Bromoptagelsen. Koncentrationen af Brom er uden Indflydelse paa denne.

I dette Foredrag skal det vises,

1) at Reaktionsmekanismen svarer til ovenstaaende Schemer (I—IV),

2) at Enoliseringsprocessen katalyseres af Baser, men ikke af Syrer. *J. N. Brønsted's* Definition af Syre-Basebegrebet er benyttet¹⁾.

2. Forsøgenes Udførelse. Vandig Opløsning af Aceteddikeæter og Bromvand, begge 18° varme, blandedes under kraftig mekanisk Omrøring. I nogle Forsøg bestemtes ved en elektrometrisk Anordning Tidspunktet, da alt Bromet var brugt op. Ved at gøre en Række ens Forsøg, dog med varierende Brommængder, bestemtes Reaktionsforløbet. I andre Forsøg tilsattes straks Overskud af Brom, og Bromeringen standsedes ved Fjernelse af det frie Brom med en vandig Opløsning af Allylalkohol. Allylalkohol viste sig særdeles vel egnet til Formaaet, idet den reagerer momentant med Bromvand og ikke generer ved den senere Behandling af Opløsningen. Hvad enten den ene eller den anden Fremgangsmaade benyttedes, bestemtes Mængden af optaget Brom paa følgende Maade. Ved Tilsætning af KJ og lidt fortyndet Saltsyre frigøres en med den optagne Brommængde ækvivalent Mængde Jod, der kan titreres med Tiosulfat og Stivelse:



Jodudskillelsen foregaar dog ikke momentant. Titreringen betragtedes som afsluttet, naar Opløsningen holdt sig farveløs i 5 Min. efter Tilsætning af een Draabe 0,05 n Tiosulfat.

3. Enolformen reagerer momentant med Bromvand. En vandig Opløsning af Enolformen kan fremstilles paa følgende Maade. Opløsning af Aceteddikeæter gøres ret stærkt alkalisk med NaOH (>0.2 n). I denne alkaliske Opløsning findes Aceteddikeæteren som Enolform, der har fra-

¹⁾ *J. N. Brønsted*, Rec. Pays Bas, 4, 718 (1923), *J. physical Chem.* 30, 777 (1926).

spaltet en Brintion (Dissociationskonstant ved $25^\circ 2 \times 10^{-11}$). Efter nogle Minutters Henstand gøres Opløsningen sur med Saltsyre. Umiddelbart efter Neutralisationen har man en Opløsning af Enolformen. Denne vil dog allerede faa Sekunder efter være omdannet til Ligevægtsblandingen. Hastighedskonstanten for Ketoniseringen er nemlig mindst 250 Gange saa stor som for Enoliseringen, da Forholdet mellem Keton og Enol i Ligevægt er mindst 250 : 1. Hvis man tilsætter Brom samtidig med Saltsyren, vil Bromet reagere momentan med Enolformen, inden den faar Tid til at omløbe sig til Ketonformen. Dette er vist i følgende Forsøg:

Til 50.0 cm³ 0.02169 m Aceteddikeæter + 20 cm³ 1.76 n NaOH + 80 cm³ Vand sattes en Blanding af 25 cm³ 4 n HCl og 25 cm³ 0.2 n Bromvand. 4 Sekunder (i et andet Forsøg 10.4 Sek.) efter tilsattes Overskud af Allylalkohol for at fjerne det resterende Brom. Tilsætning af KJ og Titring. Brugt 2.14 (2.25) Atomer Br per Mol Aceteddikeæter. Forsøgene viser, at Aceteddikeæterens Enolform forener sig momentant med to Ækvi-valenter Brom. Der findes noget mere end to paa Grund af Processerne III og IV.

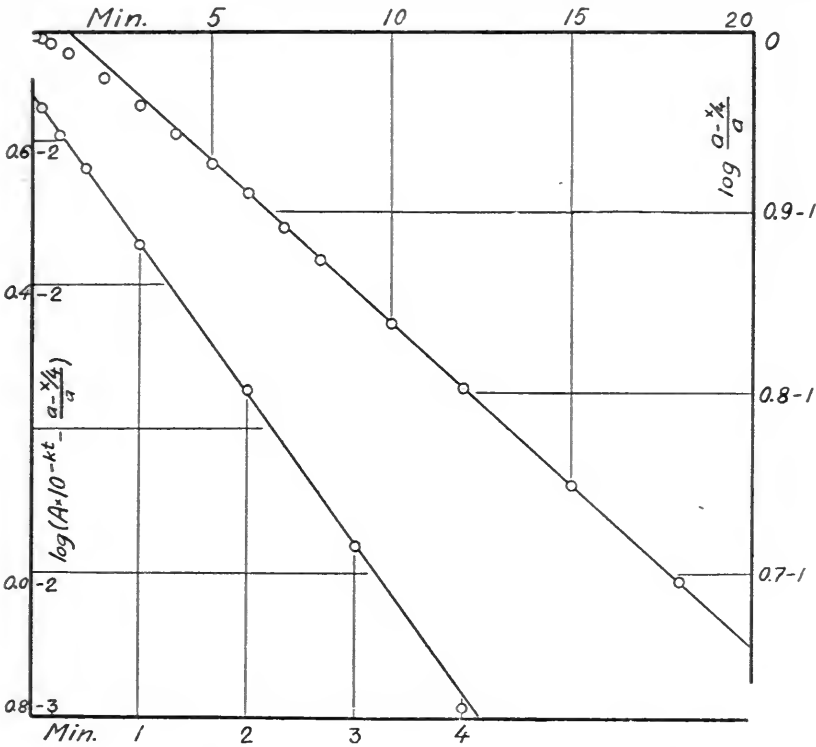
4. Enoliseringshastigheden i Vand uden Katalysator. Reaktionen følger Skemaerne I til IV. Hastigheden for Bromoptagelsen bestemmes af de to efter hinanden følgende unimolekulære Enoliseringshastigheder. En matematisk Behandling fører til følgende Formel

$$\frac{a - \frac{x}{4}}{a} = A \times 10^{-kt} - \left(\frac{\alpha}{2} + A - 1 \right) \times 10^{-ht}, \quad (1)$$

hvor $A = (1 - \alpha) \left(1 + \frac{k}{2(h-k)} \right)$, α den Brøkdæl af Aceteddikeæteren, der i Ligevægtstilstanden findes som Enol, a Begyndelseskoncentrationen af Aceteddikeæter, x forbrugt Brom i Ækvi-valenter per l, t Tiden i Minutter.

Da h er mange Gange større end k , vil det sidste Led i (1) kun have Betydning, naar t er lille. Afsættes $\log \frac{a - \frac{x}{4}}{a}$ i Af-

²⁾ H. Goldschmidt og L. Oslan, Ber. d. D. Chem. Ges. 33, 1146 (1900).



hængighed af t, faas derfor en Kurve, der med voksende t nærmer sig til en ret Linie med Hældningen $-k$. Herved bestemmes

k og A. Afsættes nu $\log(A \times 10^{-kt} - \frac{a \cdot x}{4})$ i Afhængighed af t,

faas en ret Linie med Hældningen $-h$. k kan bestemmes med betydelig Nøjagtighed (0.3 pCt.). Figuren viser Resultatet af en saadan Forsøgsrække. Her er Temp. 17.94°, a = 0.005062 (for flere Værdier af t blev x bestemt saa vel for denne Værdi af a som for a = 0.01736, hvilket gav samme Værdi for

$\log \frac{a - \frac{x}{4}}{a}$), Begyndelseskonsentrationen af Brom 0.025 n. Bro-

meringen blev standset med Alkylalkohol. Der fandtes k = 0.01802, h = 0.206 (min⁻¹, dek. log.), a = 0.0034.

5. Enoliseringen katalyseres af Baser, Syrer katalyserer ikke.

Syrer har praktisk talt ingen Indflydelse paa Enoliserings-hastigheden. Selv en saa stærk Syre som H_3O^+ er uden katalytisk Virkning. Saaledes er Hastigheden i 0.1 n Saltsyre kun omtrent 4 pCt. større end i Vand, hvilken Forøgelse alene maa tilskrives almindelig Saltvirkning.

Derimod har, som vi skal se, Baser, f. Ex. Acetationer, en meget betydelig katalyserende Virkning, voksende med Basens Styrke. Ved Acetationkoncentrationen 0.1 n gaar Processen saaledes omtrent 50 Gange saa hurtigt som i Vand. Hastigheden er givet ved

$$-- \frac{dc_{\text{Keton}}}{dt} = k \times c_{\text{Keton}} + k_{\text{Ac}^-} \times c_{\text{Ac}^-} \times c_{\text{Keton}}$$

Imidlertid forbruges Katalysatoren ved de sekundære Processer II og IV, idet de dannede Brintioner omdanner den til den konjugerede Syre. En Formel, der tager Hensyn til denne Formindskelse i Katalysatorkoncentrationen under Reaktionsens Forløb, er udviklet og benyttet ved Beregningen af Hastighedskonstanterne. Den skal dog ikke gives her.

Resultaterne af nogle foreløbige Forsøgsrækker med CH_3COO^- og CH_2ClCOO^- ved 18° er givet i Tabel 1. Acetationkoncentrationen er varieret fra 0.044 til 0.0001 uden væsentlig Forandring i Katalysekonstanten. Interessant er Forsøg 3. Her er der tilsat saa lidt Natriumacetat, at det alt sammen omdannes til Eddikesyre under Forsøget, hvorefter Reaktionen gaar videre med samme Hastighed som fundet i Vand. Den Kendsgerning, at Reaktionshastigheden i Forsøgene 1—5 under Forløbet formindskes netop saa meget, som svarer til Dannelsen af $2H^+$ per Mol omdannet Aceteddikeæter, viser, at HBr dannes momentant ved Reaktionen II og IV. Tilsætning af mere Eddikesyre viste sig at være uden Indflydelse. Dette stemmer med, at Syrer ikke katalyserer. I Tabel 2 er vist, hvorledes Katalysekonstanten vokser med stigende Basestyrke, eller rettere med aftagende Styrke af den konjugerede Syre. Vandreaktionen er opfattet som en Katalyse bevirket af Basen H_2O .

Tabel 1.

Basisk Katalyse af CH_3COO^- og $\text{CH}_2\text{ClCOO}^-$. Temp. 18° .
(Foreløbige Forsøg.)

Katalysator	Nr.	Konc. katal. Base $t = 0$	Base Ved Slutning	Konc. konj. Syre	Konc. Acet- eddikeæter $t = 0$	k_{Kat}	Omtr. Halver- tid
CH_3COO^-	1	0.0440	0.038	0.0560	0.005022	7.43	1 Min.
	2	0.0264	0.020	0.0336	0.004982	7.32	2 >
	3*)	0.0044	0.0001	0.0056	0.005022	7.60	12 >
	4	0.0264	0.023	0.0336	0.002511	7.54	2 >
Middelværdi $k_{\text{Ac}^-} = 7.47$.							
$\text{CH}_2\text{ClCOO}^-$	5	0.0660	0.061	0.0680	0.004802	0.550	6 Min.

Tabel 2.

Basisk Katalyse.

Afhængigheden mellem Katalysekonstant k_{Kat} og Dissocia-
tionskonstant K af den konjugerede Syre.

Katalysator	k_{Kat}	K
H_2O	0.000325	56
$\text{CH}_2\text{ClCOO}^-$	0.550	$1.55 \cdot 10^{-3}$
CH_3COO^-	7.47	$1.8 \cdot 10^{-5}$

Diskussion.

Professor *J. N. Brønsted* spurgte om den ved Nitramidspaltningen fundne Relation imellem Katalysekoefficient og Basestyrke ogsaa var tilfredsstillende her.

Foredragsholderen: Den af Professor *Brønsted* omtalte Ligning tilfredsstillende ikke de tre undersøgte Katalysatorer, CH_3COO^- , $\text{CH}_2\text{ClCOO}^-$ og H_2O ; men H_2O dannede ogsaa ved Nitramidspaltningen en Undtagelse fra Regelen. Der foreligger endnu ikke tilstrækkeligt Materiale til en Undersøgelse af denne Lignings Gyldighedsomraade ved Aceteddikeæterens Enolisering.

*) Efter at al Acetatet i Forsøg 3 var omdannet til Eddikesyre, konstateredes et unimolekylært Forløb med Konstanten 0.0179 (sml. $k = 0.0180$ fundet i Forsøg uden Katalysator).

Professor *A. Petrelius*, Helsingfors:

Über die Landhebung an den Küsten Finnlands.

Nachdem die Lehre von der Wasserabnahme in der Ostsee unter wissenschaftliche Behandlung gekommen war, wurde im 18. und 19. Jahrhundert an vielen Orten der derzeitige Wasserstand bezeichnet. In die aus dem Wasser hervortretenden Felsen wurden Marken eingehauen, um der Nachwelt zu ermöglichen, über die Veränderungen in dem Verhältnis des Wasserspiegels zum festen Lande urteilen zu können. Im Laufe der Zeit wurde die Höhe der älteren Marken gemessen und viele neue Zeichen eingehauen.

Der Verfasser hat während seiner geodätischen Tätigkeit in den letzten 4 Jahrzehnten wiederholt diese Marken beobachtet und gibt hier einen vorläufigen Bericht über seine diesbezüglichen Untersuchungen.

Um ein klares Bild von dem Verlaufe der Landhebung an einem bestimmten Punkte zu bekommen, werden die beobachteten Höhen der Marken durch eine Reihe von der Form

$$h = x + (t-t_0) y + (t-t_0)^2 z$$

dargestellt, wo h die im Jahre t beobachtete Höhe der Marke über dem mittleren Wasserstand bedeutet; x ist die Höhe im Jahre t_0 ; y die jährliche Hebung zu der Zeit t_0 ; $+z$ bedeutet eine Acceleration, $-z$ eine Retardation der Hebung. Die erste derivierte

$$\frac{dh}{dt} = y + 2(t-t_0) z$$

ist die jährliche Hebung im Jahre t . Wo ein hinreichendes Beobachtungsmaterial vorliegt, werden die Grössen x , y und z zweckmässig nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet.

Als Beispiel der Anwendung derselben führe ich hier die Behandlung der Beobachtungen an, die auf einer Insel bei *Rönnskär* im Kvarken, im mittleren Teile des Bottnischen Meerbusens (Latitud $60^\circ 04'$, Longitud $20^\circ 48'$ westl. von Greenwich), gemacht sind.

Beobachtungs- jahr	Höhe der Marke in centimetern	Beobachter
1697	5	<i>S. Mattsson.</i>
1755	93	<i>E. Klingius.</i>
1797	144	<i>C. P. Hällström.</i>
1821	178	<i>H. Brodd.</i>
1853	194	<i>A. Stjerncreutz.</i>
1890	220	<i>A. Petrelius.</i>
1898	223	d:o
1906	224	d:o
1924	238	d:o

Um die numerische Rechnung etwas zu erleichtern, setzen wir:

$$t_0 = 1830; h = 180 + x \text{ cm}$$

und bekommen Gleichungen von der Form

$$h = 180 \text{ cm} + x + (t - 1830) y + \left(\frac{t - 1830}{100}\right)^2 z \quad (\text{in centimetern}).$$

Die angeführten Beobachtungen geben nun folgende Gleichungen:

	Beobachtet h cm	Berechnet cm	Fehler v	v ²
x - 133y + 1,769z =	÷ 175	- 175,2	- 0,2	0,04
x - 75y + 0,562z =	÷ 87	- 85,6	+ 1,4	1,96
x - 33y + 0,109z =	- 36	- 34,1	+ 1,9	3,61
x ÷ 9y + 0,008z =	- 2	÷ 9,6	- 7,6	57,76
x + 23y + 0,053z =	+ 14	+ 17,3	+ 3,3	10,89
x + 60y + 0,360z =	+ 40	+ 40,4	+ 0,4	0,16
x + 68y + 0,462z =	+ 43	+ 44,2	+ 1,2	1,44
x + 76y + 0,578z =	+ 44	+ 47,7	+ 3,7	13,69
x + 94y + 0,884z =	+ 58	+ 53,9	- 4,1	16,81

Zusammen 106 36

Die Behandlung nach der Methode der kleinsten Quadrate gibt folgende Normalgleichungen:

$$\begin{aligned} 9 x + 71 y + 4,785 z &= - 101 \\ 71 x + 47849 y - 99,837 z &= + 45448 \\ 4,785 x - 99,837 y + 4,918543 z &= - 250,697 \end{aligned}$$

durch deren Auflösung man folgende Werte und mittlere Fehler der Unbekannten bekommt:

$$\begin{aligned} x &= - 1,39 \quad \pm 2,18 \quad \text{cm} \\ y &= + 0,8859 \pm 0,0089 \quad \text{>} \\ z &= - 31,63 \pm 3,00 \quad \text{>} \end{aligned}$$

Werden diese Grössen in die Gleichungen eingesetzt, so erhält man die Zahlen in der Kolumne »berechnet«, und durch Vergleich mit den beobachteten Grössen die Fehler (oder richtiger die Verbesserungen) der einzelnen Messungen, beurteilt nach der Gesamtheit aller angezogenen Beobachtungen. Die Fehlerquadratsumme ist 106,36, und die zur Kontrolle aus den Koeffizienten berechnete entsprechende Zahl 106,33. Weiter folgt hieraus der mittlere Fehler einer Beobachtung $\pm 4,2$ cm, und die schon oben angeführten mittleren Fehler der Unbekannten. Besonders ist hervorzuheben, dass der mittlere Fehler des Retardationskoeffizienten z nur $\frac{1}{10}$ von dessen numerischen Wert ist, so dass eine tatsächliche Verzögerung nicht bezweifelt werden kann.

Die jährliche Hebung, umgerechnet in millimeter ist

$$\frac{dh}{dt} = 8,86 - 0,0633 (t-t_0) \text{ mm.}$$

Die hiermit für Rönnskär berechneten Werte werden später angeführt.

Auf diese Weise wurden die im Laufe der Jahre an folgenden Punkten angestellten Beobachtungen bearbeitet. Es sind dort während einer Zeit von mehr als 100 Jahren eine hinreichende Anzahl Messungen ausgeführt worden.

Name des Ortes	Geographische Lage		Beobachtungsjahre
	Latitud.	Longitud.	
Rönnskär	63 ° 04 '	1697, 1755, 1797, 1821, 1853.	
	20 ° 48 '	1890, 1898, 1906, 1924.	
Bergö	62 ° 57 '	1755, 1785, 1797, 1821, 1852,	
	21 ° 11 '	1869, 1886, 1890, 1906, 1920.	
Åbo (Turku)	60 ° 26 '	1750, 1841, 1884, 1890, 1893,	
	22 ° 14 '	1896, 1906, 1911, 1928.	

Name des Ortes	Geographische Lage		Beobachtungsjahre
	Latitud.	Longitud.	
Hangö	59 ° 48 ′		1754, 1796, 1800, 1821, 1839,
	22 ° 55 ′		1890, 1894, 1906, 1919.
Jussarö	59 ° 50 ′		1800, 1837, 1839, 1851, 1890,
	23 ° 24 ′		1906, 1911, 1919, 1920.
Sveaborg	60 ° 08 ′		1800, 1840, 1890, 1904, 1912,
	25 ° 0 ′		1924, 1929.
Pellinge	60 ° 14 ′		1790, 1848, 1890, 1908, 1912,
	25 ° 55 ′		1917.
Pitkäpaasi	60 ° 28 ′		1790, 1843, 1890, 1910, 1911,
	27 ° 52 ′		1912.

Die Beobachtungen sind in der besagten Weies bearbeitet worden; der mittlere Fehler einer Beobachtung fällt etwas verschieden aus. Am kleinsten ist er auf Jussarö und Sveaborg, $\pm 1,9$ bzw. $\pm 2,1$ cm; in Åbo $\pm 3,8$ cm; in Hangö $\pm 4,5$ cm; auf Bergö $\pm 5,5$ cm. Auf Pellinge und Pitkäpaasi (im östlichen Teile des Finnischen Meerbusens ist der mittlere Fehler bedeutend grösser, $\pm 9,7$ bzw. $\pm 10,2$ cm.

Die jährliche Hebung des Landes an den genannten Orten zu verschiedenen Zeiten, auf die angegebene Weise berechnet, ist aus folgender vergleichender Zusammenstellung zu ersehen; die Zahlen sind millimeter pro Jahr.

Jahr	Rönnskär	Bergö	Åbo	Hangö	Jussarö	Sveaborg	Pellinge	Pitkäpaasi
1650	(20.2)	—	—	—	—	—	—	—
1700	17.1	(17.7)	(3.6)	(8.2)	—	—	—	—
1750	13.9	(14.4)	4.7	(6.6)	(6.0)	(7.3)	(6.6)	(2.8)
1800	10.8	11.1	5.8	5.0	5.2	5.8	6.6	2.8
1850	7.6	7.8	6.9	3.3	4.3	4.2	6.6	2.8
1900	4.4	4.5	8.0	1.7	3.5	2.7	6.6	2.8
1950	(1.3)	(1.2)	(9.1)	(0.1)	(2.6)	(1.2)	(6.6)	(2.8)

Die in () eingeschlossenen Zahlen liegen ausserhalb der Beobachtungszeit.

Auf Pitkäpaasi und Pellinge ist eine Abweichung von der gleichmässig fortschreitenden Hebung nicht festzustellen. In Åbo ist die Hebung acceleriert, an anderen Stellen retardiert.

Meine diesbezüglichen Beobachtungen sind auf 54 Punkte verteilt, wo wenigstens drei Beobachtungen zu verschiedenen Zeiten gemacht worden sind. Das Resultat ist folgendes:

Ein Sinken des Landes (oder Steigen des Wassers) ist an Finnlands Küsten gegenwärtig nicht zu beobachten.

Im östlichen Teil des Finnischen Meerbusens, in Kronstadt, wo Wasserstandsbeobachtungen seit 1841 gemacht werden, ist eine Höhenveränderung mit Sicherheit nicht konstatiert. Folgt man aber der Südküste Finnlands, so ist schon bei Koivisto (Lat. $60^{\circ} 26'$, Long. $28^{\circ} 29'$) und Seiskari die sekulare Hebung etwa 20 cm, bei Pitkäpaasi 28 cm (schon oben angeführt) und erreicht ein Maximum bei Haapasaari (Aspö, Lat. $60^{\circ} 17'$, Long. $27^{\circ} 12'$) mit 49 cm (Beobachtungsperiode 1837, 1890, 1911, 1913, 1917). Dann folgt eine Abnahme, deren Minimum 15 cm beträgt und etwas östlich von der Stadt Lovisa liegt (Lat. $60^{\circ} 26'$, Long. $26^{\circ} 15'$); die Beobachtungen stammen aus den Jahren 1759, 1835, 1911, 1913. Nach Westen hin nimmt die Hebung wieder zu; ist bei Pellinge 66 cm und ein wenig westlicher etwa 70 cm. Dann nimmt die Hebung rasch ab; ist gegenwärtig bei Sveaborg 27 cm, und auf der Strecke Sveaborg—Hangö zwischen 17 und 35 cm. Die Landhebung ist hier in Retardation; um das Jahr 1800 war sie noch etwa 50 bis 58 cm pro Jahrhundert, wie aus obigem näher zu ersehen ist.

Auf der Alandschen Inselgruppe ist die sekulare Hebung auf Utö (Lat. $59^{\circ} 47'$, Long. $21^{\circ} 22'$) 35 cm (Beobachtungen in den Jahren 1800, 1890, 1906 und 1911). Auf den Inseln der Hauptgruppe ist die Hebung zwischen 38 und 46 cm; die westlichste Insel, Signilskär (Lat. $60^{\circ} 12'$, Long. $19^{\circ} 22'$) zeigt eine sekulare Hebung von 53 cm.

Verfolgt man die Westküste von Finnland in der Richtung von Süden nach Norden, so ist, wie schon erwähnt, die sekulare Hebung bei Utö etwa 35 cm und die jährliche Hebung in Åbo gegenwärtig etwa 8 mm; diese war aber früher kleiner, und zwar um das Jahr 1750 etwa 4,7 mm. — Im Kvarken, dem engsten Teile des Bottnischen Meerbusens ist gegenwärtig die jährliche Hebung 4,4 mm; sie ist aber früher bedeutend stärker gewesen, um das Jahr 1750 etwa 14 mm pro Jahr. Im nördlichen Teil des Bottnischen Meerbusens

(Beobachtungen 1841, 1886, 1888, 1898, 1906 und 1913) schwankt die sekulare Hebung zwischen 67 und 75 cm.

Aus dem Angeführten geht hervor, dass die Landhebung an Finnlands Küsten recht erheblich ist; sie zeigt aber sowohl örtlich als zeitlich grosse Verschiedenheiten, deren Erklärung zu den Problemen der Zukunft gehört.

Diskussion.

Fil. Dr. *Henrik Renqvist*: Foredragarens uppfattning av landhöjningen bygger på tillfälliga avvägningar av vattenmärken, vilkas ursprungliga lägen i förhållande till medelvattnet ej aro med säkerhet kända. De tillfälliga avvägningarna äro dessutom utsatta för felmojligheter: avvikelserna mellan dagens vattenstånd och epokens medelvatten kunna vara betydande, och epokens medelvatten, vilken bäst kan återges av en utjämnad kurva av årsmedeltal av vattenståndet, visar avsevar da oscillationer, i det den nämnda kurvan slingrar sig kring en lutande medellinje. Resultaten av avvägningarna av de tillfälliga vattenstånden äro sålunda väsentligen beroende av i vilka delar av kurvan de punkter råkat ligga, vilka legat som grund för den matematiska behandlingen. En matematisk behandling av sådana punkter ger därför en fullkomligt illusorisk precision. Foredragarens resultat avvika väsentligt från dem, som kontrollerade och kritiskt behandlade vattenstandsobservationer ge, och de stå likaledes i strid med geologiens vittnesbörd om kontinuerligt förlopp hos strandlinjer och isobaser.

Foredragsholderen: De av Dr. *Renqvist* åberopade vattenståndsobservationerna vidtogo i slutet av 1850-talet i SW Finland och tillåta alltså icke några slusatser beträffande största delen av Finlands kuststräcka, ock icke heller i fråga om tidigare landhöjning.

Under den literära polemiken på 1750-talet angående vattensminskningslaran, betonas uttryckligen att det är fråga om medelstandet, och likaledes anföres uttryckligen att märkena hänföra sig till det dåvarande medelstandet (icke tillfälliga vattenstånd).

De av ryska expeditioner gjorda vattenstandsmarkena vid Finska Vikens kuster äro gjorda efter 4 a 5 månaders dagliga jämförelser med Sveaborg, där medelstandet bestämts genom

dagliga observationer under 15 år. Höjderna av märkena anföras på 0,1 tum i förhållande till medelståndet.

Beträffande de uppskattade medelvattenstånden, bör betonas att befolkningen vid kusten har ganska väl reda på normalt vattenstånd, som de beteckna med ordet »lagvatten« (d. v. s. vattnet står lagomt högt, hvarken för högt eller för lågt; den finska benämningen är »liittovesi«.) Mina egna observationer äro reducerade till medelstånd, såväl enligt sakförståndiga personers (lotsars, fiskares) uppskattning, som äfven (där sådant varit möjligt) enligt observationer på närmast belägna vattenståndsobservationsstationer (öfverensstämmelsen har alltid varit god.) — Landhöjningen är beräknad med tillhjälp av minsta kvadratmetoden endast där ett tillräckligt stort observationsmaterial stått till buds (minst 7 à 8 observationer under en tidsrymd av mera än 100 år). — I referatet anföres värdet på landhöjningen endast på sådana orter, där resultatet kunnat kontrolleras genom överensstämmande värden från flera närliggande orter.

Cand. mag. *Ebbe Rasmussen*, København:

Om Jävnströmsförstärkning.

Princippet for Forstærkning af svage Jævnstrømme ved Hjælp af Elektronrør bestaar i at lade den Strøm, der skal forstærkes, frembringe et Spændingsfald over en stor Gittermodstand, hvorved Anodestrømmen varierer. Er Modstanden R_a , bliver Forstærkningsgraden $F = R_a \cdot S$, hvor S er Rørets Stejlhed. Dette Udtryk gælder dog kun i det tænkte Tilfælde, at Gitteret er uendelig godt isoleret. Gitterets mangelfulde Isolation bestaar dels af en virkelig Afledning i Rørets Sokkel og i Indsmeltningstederne og dels af Gitterstrømme, som atter bestaar dels af Elektronstrømme, dels af Iongitterstrømme, forarsaget ved Ionisation af Luftresten i Røret. Saavel disse Strømme som Afledningen varierer med Gitterspændingen og afbildes derfor i en Gitterstrømskarakteristik. Den reciproke Værdi af dennes Stejlhed $S_g = \frac{di_g}{de_g}$ er den differentielle Modstand R_g , som parallelforbundet med R_a sætter Grænsen for den opnaaelige Forstærkningsgrad. Det kan nu vises, at For-

stærkningsgraden herved bliver $F = R_a \cdot S_a$, hvor S_a er Stejlheden af en Arbejds karakteristik med belastet Gitterkreds, d. v. s. en Anodestrøms karakteristik optaget med R_a indskudt i Gitterkredsen. Denne Formel muliggør en bekvem syntetisk Bestemmelse af Forstærkningsgraden, som ellers kun vilde kunne bestemmes ved besværlige Maalinger. Optages yderligere en almindelig Anodestrøms karakteristik, kan man, som først vist af *M. v. Ardenne*, ved Udmaalning af det vandrette Stykke mellem Karakteristikkerne og Division med R_a faa selve Gitterstrømmen bestemt og derved faa en simpel Optagelse af en Gitterstrøms karakteristik.

Ved Hjælp af denne Metode i en forbedret Form, hvor den anvendtes som Nulmetode, hvorved den grafiske Usikkerhed undgaas, er optaget Gitterstrøms karakteristiker for et stor Antal af de i Handelen værende Elektronrør for at finde et Rør med saa smaa Gitterstrømme som muligt. Derved fandtes, at Gitterisolationen kunde forbedres i tilstrækkelig Grad ved at fjerne Sokkelen og støbe Svovl i det rensede Hulrum, samt at man ved Anvendelse af *Philips* Dobbeltgitterrør kunde formindske Gitterstrømmene ganske væsentligt ved blot at formindske Rumladningsgitterets Spænding.

Ved passende Valg af Arbejdspunktet og ved Anvendelse af en Modstand $R_a = 1/25 R_g$ kunde med saadanne Rør opnaas en Forstærkning paa op imod 10^7 Gange. Ved Kravet $R_a = 1/25 R_g$ er ogsaa Forstærkningens Konstans sikret, i Modsætning til Forstærkningsopstillinger uden nogen ydre Modstand R_a , hvor Forstærkningen blot bestemmes ved R_g , der ikke tør paaregnes at være konstant. Ved saadanne Opstillinger med frit Gitter opnaas tillige en langt ringere Forstærkning, idet et frit Gitter indstiller sig paa Gitterstrømmen Nul, paa hvilket Sted R_g er relativt lille.

Endvidere diskuteres Spørgsmaalet om Forstærkningens Linearitet, og det vises, at dette er Jævnstrømsforstærkningens svageste Punkt, idet Stejlhedens Variation er for stor, navnlig i Dobbeltgitterrørene. Indførelse af en stor Modstand i Anodekredsen forøger ikke, som ellers ofte antaget, det lineære Arbejdsomraade.

Spørgsmaalet om Lineariteten kan helt undgaas ved at anvende Forstærkeren som Nulinstrument, saadan som det f. Eks. er gjort ved et af Ingeniør *Johnsen* bygget Røntgendosimeter,

og som Forstærkeren her er anvendt til Maaling af Rørets egne Gitterstrømme.

Til Slut omtales en Anvendelse af Jævnstrømsforstærkeren til Maaling af Radium og Emanationspræparater med et γ -Straale-Ioniseringskammer. Her anvendes Forstærkeren ogsaa som Nulinstrument, og ved en særlig Anordning er opnaaet, at enhver Regning bortfalder, saa at Præparaternes Styrke aflæses i Milligram resp. Millicurie.

Diskussion.

I Diskussionen deltog Professor *J. A. Wasastjerna*.

Docent *Henrik Renqvist*, Helsingfors:

Finlands sekulära arealtillväxt.

Enligt *Topelius* vinner Finland ett hertigdöme i seklet på grund av landhöjningen. Förf. söker bestämma detta hertigdömes areal.

Den aktuella vertikla landhöjningen utgör, enligt *Wittings* utredning, närmare en meter i seklet i trakterna kring Norra Kvarken. Gå vi härifrån söderut längs Finlands kust, avtar landhöjningen, så att den i trakten av Hangö utgör endast 40 cm i seklet. Längs Finska Vikens kust avtar landhöjningen ytterligare, då vi gå österut, så att vi i Finska Vikens botten kunna anse medelvattnet hava en stabil nivå.

Landhöjningens inverkan på arealtillväxten är väsentligen betingad av bottenpografin. Bottenpografin är beaktad på följande sätt: Med tillhjälp av genomskinliga punktnätsblad, där avståndet mellan punkterna motsvarar en kilometer i sjökortens skala, ha arealerna av de områden på dessa sjökort, vilka begränsas av strandlinjer å ena sidan, och av 10-meters isobater å den andra, bestämts. Linearitet mellan sådan areal och djupsiffran för begränsande isobat har antagits vara rådande. Med andra ord: Om landhöjningen är a meter i seklet, och kustbrämets areal intill b meters djup är c km², så omfattar den på grund av landhöjningen under ett sekel torrlagda arealen $c.a/b$ km². Arealerna c äro beräknade särskilt för olika värden av a , och sammanförda länsvis.

Utom den aktivt verkande landhöjningen och den passivt betydelsefulla botten-topografin har man att beakta inverkan av flodernas slamtransport och av vegetationen, vilken inverkan dock är svårare att uppskatta. Förf. antar, att floderna inom Uleåborgs län transportera i seklet 50 milj. m³ slam, inom Vasa län 10 milj. m³, i Åbo och Björneborgs län 15 milj. m³, i Nylands och i Viborgs län vardera 10 milj. m³, medan slamtransporten i landskapet Åland torde kunna negligeras, och vidare, att allt detta slam kommer till avlagring inom området för 10-meters isobaten.

Vad vegetationen beträffar, antas den kunna årligen fylla en millimeter vertikalt i strandbrämet. Utredningen av botten-topografin anger, vad denna millimeter betyder i areal för de olika länen.

Abrasionen, och människans inverkan, torde kunna negligeras.

Resultaten av författarens resonnemang framgå ur nedanstående tabell:

Finlands arealtillväxt på hundra år utgör, i kvadratkilometer:

	På grund av landhöjningen och botten- topografin	På grund av flodernas slamtransport	På grund av vegetationen	Inalles
I Uleåborgs län	223	45	25	293
I Vasa län	230	9	26	265
I Åbo & Björn. län	109	9	19	137
I landsk. Åland	62	—	12	74
I Nylands län	31	3	10	44
I Viborgs län	9	2	9	20
Summa	664	68	101	833

Slutsiffran, 833 km², torde lämpligen avrundas till 1000 km², och bör då ge storleksordningen för arealen av den smala och söndersplittrade domän skalden kallat ett hertigdöme.

Adjunkt, cand. mag. *Johs. Reumert*, København:

Nogle Bemærkninger om »handelsgeografisk Betydning«, med særlig Henblik paa danske Havnestæder.

Diskussion.

Professor *Vahl* fremhævede det store, vanskelig tilgængelig og uensartede Materiale og Resultaternes fortrindelige Klarlægelse ved de gode Diagrammer og Kort.

Professor *Hatt* takkede *Foredragsholderen* for det store Arbejde, der var nedlagt i Behandlingen og Tolkningen af det statistiske Materiale.

Professor *E. Reuter*, Helsingfors:

Om kromosomdeling.

Föredraget utmynnar i ett försök att giva en kausal förklaring till kromosomernas längsdelning.

Diskussion.

Professor *Bonnevie*, — som fandt *foredragsholderens* opfatning meget interessant, — ønsket å tilføie at kromosomenes »stroma« efter hendes erfaring på forskellige objekter antagelig ikke overlever den enkelte cellegenerasjon, mens genoplasmæet er kontinuerlig.

Professor, Dr. phil. *L. Kolderup Rosenvinge*, København:

Phyllophora Brodiaei og Actinococcus subcutaneus.

Phyllophora Brodiaei bærer for oven paa Løvet nogle kugleformede Legemer, saakaldte Nemathecier, hvis største ydre Del bestaar af radierende Traade, der om Vinteren danner rækkestiliede Tetrasporangier. Disse Legemer har været omstridte lige siden 1819, da *Lyngbye* først udtalte den Formodning, at de ikke var Plantens egne Frugter, men skyldtes en Parasit, som senere kom til at bære Navnet *Actinococcus subcutaneus*. Spørgsmaalet blev dog først taget op til nærmere Undersøgelse af *Schmitz* i en Afhandling 1893, hvori *Lyngbyes* Formodning finder Bekræftelse, idet

Forf. fandt de vegetative Celletraade af *Actinococcus* voxende imellem *Phyllophora*'ens Celler. To Aar senere kom *Darbishire* til et modsat Resultat idet han fandt, at Nemathecierne anlægges i det Indre af *Phyllophora*'en og at de derfor er dennes egne Organer. Det lykkedes ham ogsaa at faa Nemathecierne Sporer til at spire, hvorved der dannedes skive- eller pudeformede Legemer og tillige traadformede Dannelser. De første antoges for under gunstigere Forhold at voxe ud til Basalskiver for nye *Phyllophora*-Planter. I 1899 kom *Darbishire* imidlertid til en anden Opfattelse, idet han mente at have fundet, at de nematheciedannende Traade opstaar derved, at Sporer spirer paa Overfladen af *Phyllophora*en og trænger ind gennem Antheridiehulerne.

Jeg havde længe tvivlet om Rigtigheden af Parasit-Hypotesen, da jeg aldrig havde fundet *Phyllophora* Brødiæi med Cystokarpier. Hvis Nemathecierne ikke var dens egne Organer, vilde Arten overhovedet ingen Sporer have, og man vilde da ikke kunne forstaa, hvorledes den kan udbrede sig saa let som den gør. Mine Undersøgelser har dels været rettede mod Udviklingen af Kønsskuddene, paa hvilke Nemathecierne altid fremkommer, dels mod Kimplanterne, som fremkommer ved Tetrasporernes Spiring.

Prokarpierne bestaar ligesom hos *Phyllophora membranifolia* af en trecellet Karpogonietraad, der udgaar fra en større Bærecelle, der hos den sidstnævnte Art bliver til Auxiliarcelle, hvorfra Gonimoblasten udgaar. Hos *Phyll. Brodiæi*, hvor Karpogonierne ofte er ufuldkomment udviklede, dannes der ogsaa Udvæxter fra visse Auxiliarceller, som bliver større, og disse Udvæxter danner ogsaa Celletraade, som voxer ind mellem de omgivende Celler; de bliver dog ikke til Gonimoblast-Traade men til Celletraade, som voxer ud gennem Overfladen af Kønsskuddet og danner et Nemathecium eller flere Nemathecie-Anlæg, som smelter sammen til et stort kugleformet Nemathecium. Den store Auxiliarcelle ses længe i Midten af Nematheciet. Hvorvidt der finder en Befrugtning Sted og Overførelse af en sporogen Kærne til Auxiliarcellen, er jeg ikke i Stand til at afgøre. Jeg har ingen Iagttagelser til Støtte for en saadan Antagelse og er tilbøjelig til at tro, at en Befrugtning ikke finder Sted. — Forholdet er altsaa det, at der slet ikke udvikles nogen Gonimo-

blast (Carposporofyt), men at der i Stedet fra Auxiliarcellen direkte udvoxer en Tetrasporofyt, der ikke som ellers bliver en selvstændig fritlevende Organisme, men voxer ud i Kontinuitet med og som en »Parasit« paa Gametofyten. Dette kan sammenlignes med det af Dr. *Børgesen* paaviste Forhold hos *Lia-gora tetrasporifera*, hvor der i de tilsyneladende Cystokarpier udvikles Tetrasporangier i Karposporernes Sted. Tetrasporofyten hos *Phyll. Brodiæi* har dog ingen Lighed med et Cystocarpium, men er differentieret i en intramatrikal Del og Nematheciet.

Resultaterne af Spiringsforsøgene var i god Overensstemmelse med det ovenfor meddelte. Tetrasporer blev saaet ud paa Objektglas i Glasskaale med Havvand i Begyndelsen af December. I Løbet af nogle Maaneder var de voxede ud til Puder eller flade Skiver, og efter et halvt Aars Forløb begyndte de fremmeligste af disse at danne et opret Skud, som oftest i Midten af Skiven. Under den fortsatte Kultur under ugunstige Forhold voxede de oprette Skud ud og blev flade og grenede, dels ved Dichotomi, dels ved Sidegrening, indtil 3 mm høje. Beviset var dermed ført for, at Tetrasporerne ikke tilhører en Parasit, men at de er frembragt af *Phyllophora*'en selv. *Actinococcus subcutaneus* kan altsaa ikke opretholdes som selvstændig Art; dette Navn er kun Betegnelsen for den reducerede Sporofytgeneration af *Phyllophora Brodiæi*.

En udførlig Behandling af Emnet er offentliggjort under Titlen »*Phyllophora Brodiæi* and *Actinococcus subcutaneus*« i D. Kgl. Danske Vid. Selsk. Biol. Medd. VIII. 4. 1929.

Diskussion.

Professor *Kylin* gjorde opmærksom paa, at der ogsaa hos *Gymnogrongus norvegicus* optræder en »parasitisk« tetrasporedannende *Actinococcus*-Art. Hos *Gymnogrongus* findes Cystokarpierne imidlertid paa særlige Individier; den tetrasporebærende *Actinococcus* repræsenterer her sikkert ikke andet end de tetrasporebærende Organer hos *Gymnogrongus*. Denne Alge maa derfor være en normal diplobiont Floridé. Med *Gymnogrongus* som Udgangspunkt kunde man tænke sig, at Reduktionsdelingen

hos *Phyllophora Brodiaei* var bortfaldet, og at de diploide Tetrasporer da frembragte en ny diploid Generation, saaledes at den haploide Generation helt var forsvundet. Da nu *Foredragsholderen* har paavist, at de eksisterende Individier af *Phyllophora Brodiaei* er Kønsplanter, maa en saadan Tankegang imidlertid være urigtig. Befrugtningen hos denne Alge er ukendt, og *Foredragsholderen* mener, at den ikke finder Sted. De tetrasporedannende Traade maa vel da være haploide, og der kan i dette Tilfælde ikke ske nogen Reduktionsdeling ved Tetrasporernes Dannelselse.

Foredragsholderen gjorde opmærksom paa, at *Cheminetop* (i 1927) havde eftervist, at *Nemathecierne* hos *Gymnogronus norvegicus* var dens tetrasporeførende Organer; ved Tetrasporernes Spiring fremkom *Gymnogronus*-Planter. Han erindrede om, at Tetrasporedannelsen hos adskillige Florideer maatte antages at foregaa uden Reduktionsdeling.

Professor *O. Routala*, Helsingfors, *J. Sevón* och *Sven Weckman*:

Undersökning över sulfitavlutens användbarhet för framställning av alkalisk koklut.

Vid utarbätning av en ny sulfitcellulosakokmetod, patenterad av *O. Routala*, *J. Sevón* och *J. Vuorinen*, hava vi försökt finna användning för de organiska syror, vilka förekomma i små mängder i sulfitavlut. Då enligt denna metod i uppslutnings-syran förekomma även natriumsalter hava vi gjort försök att regenerera dessa. Vid utvidgning av vår ursprungliga arbetsplan har utarbetats ett förfarande, som gör det möjligt att använda sulfitavlut av varje slag för framställning av sulfatcellulosakoklut. Därvid hava vi undersökt en del av de erhållna mellan- och sönderdelningsprodukterna.

Frågan om utnyttjandet av de vid koket av sulfitcellulosa i avluten uppkomna ämnena har länge varit en av de mest brännande problemen för den moderna cellulosaindustrin. I sulfitcellulosaförfarandet har problemet varit svårare att lösa än vid det alkaliska cellulosa koket främst genom den större utspädningen av sulfitavluten. Frågans betydelse framgår av den uppsjö av förslag till olika förfaranden patentlitteraturen å detta

område uppvisar. *E. Eisenbeiss* (Der Papierfabrikant Festheft 1904, s. 108) uppger att vid årlig världsproduktion av i rundt tal ca. 5,000,000 ton sulfitecellulosa, torråterstoden i avluten av denna mängd utgör icke mindre än 3,000,000 ton, som outnyttjad rinner ut i vattendrag och går härvid förlorad.

Huvuddelen av de i sulfitavlut upplösta ämnena utgöres av lignin. Sulfitecellulosaindustrin grundar sig på den omständigheten, att sulfiter förmå ur veden upplösa de inkrusterande beståndsdelarna. Härvid går ligninet i lösning såsom ligninsulfosyrans kalciumsalt, ifall det vanligaste kalciumbisulfitförfarandet användts. Vid koket sönderdelas ligninet något, varvid metylalkohol, ättiksyra, aceton och myrsyra uppstå. Ligninet i sulfitavlutet innehåller således något mindre metoxylgrupper än råämnet, granveden, men ändå mera än det lignin, som utvinnes ur svartluten av sulfatkoket.

Strävan att använda sulfitavlut hava efter år 1900 i allmänhet inriktat sig för utvinnandet av socker, alkohol, brännämnen och garvämen eller med andra ord produkter av samma slag, som de första banbrytarna på sulfitecellulosaområdet funnit. Såsom redan nämnts är patendlitteraturen å området synnerligen omfångsrik. De flesta av förslagen hava emellertid endast vetenskapligt-, historiskt- eller tillfällighetsvärde, medan de, vilka med större framgång i praktiken kunnat tillämpas, äro relativ få.

Det är en mängd forskare, mest skandinaver, vilka med framgång arbetat på detta fält. Må här anföras endast namn sådana som *Klason, Hägglund, Oeman, Melander, Rinman, Strehlenert, Vallin, Ekström* och *Bergström* och tyskarna *Schwalbe* och *Kürschner*.

I de nordiska länderna använder man ej alkalibisulfit utan företrädesvis kalciumhaltiga koklutar. I sulfatmetoden erfordras vanligen 15—20 kg natriumsulfat per 100 kg framställd cellulosa för täckande av alkaliförlusterna. Dessa tillsättas vid regeneration tillsammans med den till torrhet indunstade svartluten i smältugnen, varvid de organiska beståndsdelarna eventuellt utökade med bränsle förbrinna och reducera alkalialterna till sulfid och karbonat. Det skulle i vårt arbete altså gälla att tillföra natriumsulfat eller natriumbisulfat till sulfitefabrikens avlut, avlägsna den utfallande gipsen och använda den natriumhaltiga avluten för framställning av koklut för

sulfatcellulosafabrikation. Metoden vore speciellt lämplig för fall då av en eller annan orsak såsom ofta i driften kan inträffa, svartluten för sodaugnarna börjar tryta, varvid man skulle kunna tillgripa den bredvid eller i närheten befintliga sulfitfabrikens avlut. I dyliga nödfall tillverkas sulfatkokluten genom tillsats av soda till upplösarna, vilket givetvis ställer sig dyrt. Sulfidhalten i kokluten lider till följd därav och de normala förhållandena i fabrikationen rubbas härigenom. Med detta arbete avses sålunda att inom ramen för laboratorieförsök genomföra nämnda processer och vinna erfarenheter om riktlinjer för den fortsatta undersökningen.

Utgångsämnet bestod av sulfitavlut från en fabrik, vilken tillverkar lätt blekbar sulfitcellulosa enligt kalciumsulfitmetoden. Avluten var mörkbrun. Till reaktion var den svagt sur. Dess väteionkoncentration var $p_H = 3,5-3,6$. $D_{170} = 1,056$. Analys av avluten gav följ. resultat:

Socket	15,81	g per liter
Torråterstod	154,20	» » »
a) org.	130,84	» » »
b) oorg.	23,36	» » »
H ₂ SO ₄	1,837	» » »
SO ₂ , fri	1,664	» » »
Total S	8,745	» » »
CaO	8,08	» » »
Eterlösligt	1,34	» » »

Av avluten, som innehöll 8,08 g CaO per liter eller 5,775 g Ca utfälldes kalken med den teoretiskt erforderliga mängden, 20,47 g, vattenfritt Glaubersalt. Gipsfällning, som bildats, tvättades med hett vatten och erhöles av en liter avlut 19,7899 g gips. Den var färglös.

Indunstningen utfördes i porslinsskål på sandbad varvid värmestillförseln kunde regleras efter behov. — Förbränningen utfördes i en muffelugn, där draget kunde regleras, i kärl av järnplåt. Förbränningen gick snabbt och fullständigt och påfyllningen under processen var lätt att verkställa. Plåtkärlen voro ej fullt hållbara, varför smältan kom att innehålla något järn som förorening.

Smältan innehöll samma ämnen, som den vanliga sulfat-smältan, nämligen natriumkarbonat, -hydroxid, -sulfid, -sulfit och -sulfat. Smältans sammansättning var följande:

NaOH.....	0,012 g	...	0,193 %	av det lösliga
Na ₂ CO ₃	1,978	›	32,0	› › › ›
Na ₂ S.....	0,0449	›	0,724	› › › ›
Na ₂ SO ₃	0,383	›	6,17	› › › ›
Na ₂ SO ₄	3,785	›	61,0	› › › ›

Vid ett annat försök, där vi använde endast 25 % av natriumsulfatets teoretiska mängd, innehöll smältan 1,146 % av det lösliga i form av NaOH, synbarligen uppkommen genom självkausticering medelst den vid förbränningen bildade CaO.

Kausticeringen utfördes i värme i utspädd lösning, emedan den under dessa förhållanden syntes ske fullständigast. Den kausticerade vitluten innehöll per liter följande mängder alkaliföreningar:

NaOH.....	40,4 g
Na ₂ CO ₃	10,6 ›
Na ₂ S.....	12,1 ›

Med denna lut gjordes några kokförsök, varvid flis av en ca. 60-årig tall kom till användning. Flisen innehöll:

Torrsubstans	94,86 %
Aska	0,26 ›
Extrakt.....	3,02 ›
Lignin.....	27,65 ›
Pentosaner.....	10,56 ›

För jämförelsens skull utfördes först provkok med NaOH av 50 g flis. Därvid erhöles en väl uppsluten vit massa. De egentliga i arbetsplanen ingående cellulosakoken med den ur sulfitavluten framställda alkaliska kokluten utfördes nu under annors liknande omständigheter som provkoket.

	Provkok	Egentliga Kok	
		I	II
Flis g	50	25	25
NaOH g	11,5	4,85	4,85
Na ₂ S ›	—	1,27	1,27
Lut cm ³	200	120	120
Koncentration g (NaOH) liter	57,5	40,4	40,4 ¹
› g (Na ₂ S) ›	—	16,6	16,6
Koktid, timmar.....	5 ¹ / ₄	5 ¹ / ₄	5 ¹ / ₂
Trycktid, timmar	2 ¹ / ₂	2 ¹ / ₂	3
Medeltryck atm.....	8,25	8	8,5
Maximumstemperatur	170°	169°	175°
Cellulosautbyte g	22	11,3	10
› %	44	45,2	40

Den erhållna cellulösans beskaffenhet synes av följande analys:

	Provkok	I	II
	%	%	%
Fukt	4,31	5,94	5,56
Torrhalt	95,69	94,06	94,44
Aska	1,66	1,05	1,19
Extrakt.....	1,82	0,73	1,08
Lignin	4,83	8,03	5,31
Pentosaner	5,7	7,13	5,84
Tingl-tal.....	8,37	10,37	7,54

Cellulösan av kok I var något mörkare än de andra. Cellulösan II var vit, väl uppsluten och som av talen framgår väl jämförbar med cellulösan av profkok med NaOH.

Vad beträffar de kemiska reaktionerna under förlopp av regenereringen, så bildas antagligen först av ligninsulfosy radt natrium natriumsulfat och därav Na_2S , som småningom övergår till Na_2SO_3 och slutligen återigen Na_2SO_4 . Därunder avspjälkas metoxylgrupperna ur ligninsulfosyror. Man kunde vid företagen torrdestillation av kalciumbisulfitavluten observera en bildning av små mängder metylalkohol. Större mängder uppstod det av metylmerkaptan och av det vid $116-118^\circ$ kokande metyldisulfid. Även kunde ur den fraktion, som kokade över 170° , ett vid ca. 40° smältande, ur alkohol kristalliserande, svavelhaltigt ämne isoleras. Däremot kunde närvaron av dimetylsulfid vid torrdestillation av avlut icke konstateras. Om man blandade avluten före destillation med PbO_2 , uppstod det små mängder dimetylsulfid.

Vid omdestillation av det första destillatet kvarblev en mörkbrun, tjäraktig återstod. Ur denna erhöles en vid $119-120^\circ$ smältande, i gulaktiga, sidenglänsande, nålformiga kristaller förekommande substans. På grund av den ringa mängden kunde en närmare undersökning tillsvidare ej verkställas.

Diskussion.

Diskussion imellem Professor *P. Klason* og *Foredragsholderen*.

Professor, Dr. med. *Knud Sand*, København:

Om kønskarakterer hos fugle.

(Demonstration.)

Beklagede, at et paabegyndt materiale over nyere problemer, særlig fortsatte undersøgelser over visse forhold mellem genetiske og hormonale factorer endnu ikke kunde forelægges. Vilde imidlertid gerne demonstrere en række, delvis kendte resultater fra fuglenes seksualbiologi ved at forevise en række dyr, levende og præparerede til belysning af kastration, kønsinversion ved transplantationer og naturlig kønstransformation, Gynandromorphisme, Hermaphroditisme og Intersexualisme.

Gennemgik kortelig hovedpunkterne i fuglenes seksualbiologi. Deres kønskarakterer og hele kønsdimorphisme, kastrationens forhold sammenlignet med insekter og pattedyr. Fremviste kastrater (♂ og ♀) af forskellige hønseracer, fasaner og paafugl.

Fremhævede vigtigheden af nogle hormonlove: Loven om det virksomme minimum (*Sand* 1918): »Til at udøve en paaviselig hormonvirkning kræves et vist minimum aktivt hormonvæv«. — Udvidet af *Pézard* for fuglene til loven om »Tout ou rien«, hvorefter kønskaraktererne udvikles complet, naar blot det virksomme minimum lige er overskredet. — Loven om somaets forskellige hormonfølsomhedsstærsker (*Pézard*, *Sand*), hvorefter de forskellige kønskarakterer og antagelig i det hele forskellige regioner af legemet er i forskellig grad hormonosensible.

Omtalte derpaa fuglekønskirtlernes forhold og specielt ovariets overordentlige labilitet, dets evne til inversion i testiculær retning, hvilket baade gælder det sædvanlige venstresidige ovarium, ganske særlig efter indgreb, det højresidige eventuelt mikroskopisk tilstedeværende rudiment og transplantater. Dette giver hos fuglene særlig complicerede forsøgsresultater.

Discuterede definitionerne af Gynandromorphisme, Hermaphroditisme og Intersexualisme hos fuglene. Det fælles for disse tilstande er Gynandromorphismen d. v. s. dobbeltheden i de accidentelle (»secundære«) kønskarakterer, hvorfor et system med denne som basis maaske vilde give færrest misforstaaelser.

Demonstrerede og gennemgik derpaa forholdene hos en række fugle, illustrerende

- 1) fra naturen abnorme forhold,
- 2) experimentelt fremstillede abnorme forhold, belysende naturlige og experimentelle kønsinversioner, Gynandromorphisme, Hermaphroditisme og Intersexualisme, dels ved præpareret, dels ved levende dyremateriale.

Fremhævede som det særlig frapperende køns karakterernes store labilitet, deres paavirkelighed under sexualhormonernes skiftende kaar.

Pointerede dog, at sexualhormonerne ikke var eneraadende i kønsudviklingen, de genotypiske factorer spiller altid med ind.

Gennemgik tilsidst sit siden 1918 stadig hævdede og uddybede standpunkt, der kunde sammenfattes saaledes:

Kønsbestemmelsen sker ved befrugtningen. Medens den hos lavere dyr som insekter er definitiv og kun kan ændres ved indgreb i de primitive processer, er kønnet hos hvirveldyr labilt, paavirkeligt.

Den bestemmende, anlægstypiske kønsfaktor er vel tilstede i alle organismens celler, men gradueres nu saaledes, at den ligesom »overantvortes« til kønskirtlerne, der derpaa leder kønsudviklingens normale eller abnorme forløb.

Men ligesom det normale forløb sikkert er betinget af, at de primitive processer foregaar normalt, maa vi som uraarsag til alle abnormiteter antage uregelmæssigheder ved de oprindelige anlæg (genotypen), det være sig saa, at dette kun »lejrer sig i« og giver en forkert differentiering af kønskirtlerne, saaledes at det indirekte gennem disse betinger senere legemsabnormiteter, eller at det fra først af giver ogsaa alle somaceller en mer eller mindre ureglet kønsbetoning.

Under alle omstændigheder er somaet hos fugle og i det hele hos hvirveldyr ikke stærkere kønsfixeret, end at det lader sig paavirke af forskellige faktorer, særlig af kønskirtlerne, som vi saa det ved kastration, transplantation og andre forsøg. Dette sker gennem disses hormoner.

Den experimentelle forskning med disse viste sig i stand til henholdsvis med ukombinerede eller kombinerede

hormoner at fremkalde næsten alle mulige normale og abnorme kønstilstande, monosexuelle, inverterede indtil rent bisexuelle, hermaphroditiske, saavel legemlige som psykiske; vi kunde fremstille en skala af »hormal« intersexualisme svarende til insekternes »zygotiske«.

Alle formationer grupperede sig omkring kastraten, den næsten asexuelle artsform: gaaende ud fra denne kunde vi komme til alle kønsvariationer og fra hver af disse omvendt tilbage til hin.

Saaledes kan vi drage en parallel med arvelighedslærens begreber anlægspræg og fremtoningspræg og sige: Ogsaa her i kønsudviklingen staar vi overfor et produkt af anlæg, der skaber »anlægskønnet«, og en række kaar, de nævnte faktorer, hvorved dannes »fremtoningskønnet«, det individuelle kønspræg.

Det er samspillet mellem de forskellige vævs gennem anlægskønnet modtagne følsomhedstærskler og de successivt virkende indre og ydre faktorer, i første linie sexualhormonerne, der skaber det normale eller det abnorme billede.

Professor *Matti Sauramo*, Helsingfors:

Om den baltiska issjöns tappning.

Under sista årtionden har en livlig diskussion förts om den baltiska issjöns tappning. Ifrågavarande förändring av höjden av vattenytan i det baltiska bäcken har ägt rum under den tid, då inlandsisens rand stod vid de stora fennoskandiska randmoränerna och hör alltså till de äldsta och på samma gång märkligaste tilldragelserna i Östersjöns senkvartära utvecklingshistoria.

Tanken på förekomsten av ifrågavarande sänkning har först uttalats och senare utvecklats av *Henr. Munthe*, vars forskningar rörande nivåförändringarna inom Östersjöbäcken haft en så grundläggande betydelse. Av andra forskare må i detta sammanhang nämnas *S. Johansson* och *G. Lundqvist* samt framför allt *Wilhelm Ramsay*, som ägnade sina sista tio år åt undersökningen av de kvartära nivåförändringarna. Under senaste år kom även föredragaren att beröra samma fråga i sin undersök-

ning rörande de gamla höjda stränderna i norra Karelen. Numera har det fallit på min lott att försöka komplettera och slutföra *Ramsays* efterlämnade ofullbordade arbete angående nivåförändringarna i Östersjöbäckenet. För problemets lösning har man mycken nytta även av de strandlinjemätningar, som *A. Hellakoski* under senaste år utfört i Puulavesitrakten i mellersta Finland.

Enligt *Munthe* är händelsernas förlopp följande: under tiden för israndens recession söder om de stora fennoskandiska randmoränerna var det baltiska bäckenet en isdämd sjö, som uttappades till oceanens nivå, sedan isen dragit sig norr om Billingen i Vestergötland. Sänkningens storlek fann *Munthe* vid sina första undersökningar vara 50—55 m, men senare, år 1928, konstaterade han vid Billingen ytterligare förekomsten av ett annat fall, på cirka 23 m höjd. Hela nivåskillnaden mellan den högsta baltiska gränsen och Yoldiahavet stiger sålunda till cirka 70—75 m.

Ramsays uppfattning om tilldragelserna utvecklades i samma mån som hans iakttagelsematerial ökades. Hans sista framställning av problemet ingår i en populär uppsats skriven på finska. *Ramsay* antager här att den baltiska issjöns yta undergått flera, åtminstone tre, möjligen fyra, plötsliga sänkningar. Vattenytan har nämligen efter en föregående uttappning på nytt blivit uppdämd och sjöns yta åter stigit. Den första tappningen skedde något före det första Salpausselkäskedet och den sista före bildningen av den tredje randmoränkedjan i västra Finland. Till sitt belopp äro alla sänkningar ungefär lika stora, 25—28 m.

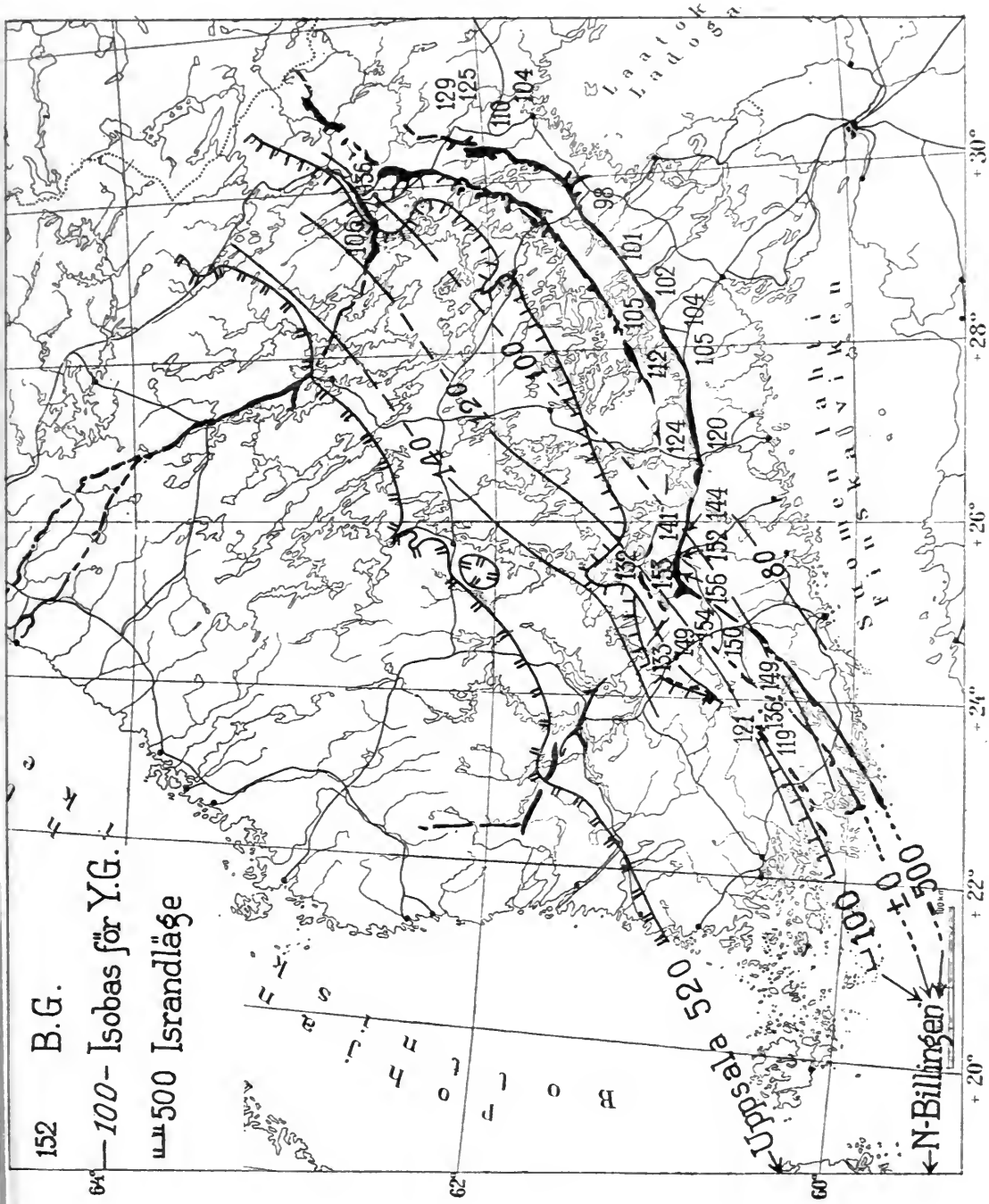
Ramsay har grundat sin uppfattning på ett stort material av iakttagelser. Senare har detta ytterligare ökats, så att vi nu äga närmare 500 iakttagelser över senglaciala strandmärken i södra och mellersta Finland. Dessa äro till största delen bestämningar av den högsta gränsen, vilken uppträder i form av glaciala randdeltan och av strandbildningar av välbekant slag, såsom svallgränser, markerade av rader av genom isen hopskjutna block, abrasionshak, abrasionsbranter och ackumulationsvallar. Den förstnämnda äro rikligt företrädda isynnerhet inom Salpausselkсібältet, i de stora randmoränernas deltan. Man har uttalat olika åsikter i frågan, vilken del av dessa randbildningar motsvarar höjden av den vattenyta,

som begränsade deltabildningarna uppåt. *Ramsay* var av den uppfattningen att om man betraktar de sen-glaciala randdeltana såsom verkliga alluvialdeltan, vilket de äro åtminstone såsom fullgångna, måste man söka vatenytans nivå vid deras distalkant eller någon meter ovanför densamma. Genom att jämföra de högsta strandbildningarnas och randplåtåernas höjd med varandra har också föredragaren kommit till samma uppfattning.

Jämte den högsta gränsen har man även under de högsta gränserna iakttagit märken av sänkta ytor, som bildades i högre nivåer före de skilda tappningarna.

Av nämnda iakttagelsers resultat har en liten del blivit angiven på en kartskiss i fig. 1. Det är lämpligast att betrakta dem gruppvis. Varje grupp representerar strandmärken av samma ålder eller tillhörande ett och samma tidsskede. En sådan grupp bildas av det första Salpausselkäskedets deltan, vilkas höjd över havet vid Tiirismaa, W om staden Lahti, är 156—155 m och avtager regelbundet härifrån mot SE, tills den i Saima trakten är endast 100 m. En annan likadan serie med nästan samma höjdsiffror finnes vid den parallellt löpande andra Salpausselkäryggen. Den tredje Salpausselkä i W. Finland och Jaamankangas i norra Karelen representera en tredje serie, vars absoluta höjd ligger märkbart lägre än de bägge förstnämnda moränernas. Till samma grupp böra även räknas de högsta gränser, som ligga innanför den tredje Salpausselkä. På medföljande karta har deras höjd angivits med isobaser. Utanför Salpausselkсібältet är återigen den högsta gränsen betydligt högre än Salpausselkäryggarna, såsom framgår av iakttagelserna i Ladogatrakten.

Var och en av de ovannämnda grupperna representerar en skild nivå, en gammal strandyta, vilken genom den olikformiga landhöjningen blivit höjd och tillika fått en lutning mot SE. Relationerna mellan dessa derformerade strandytor får man genom att draga isobassystem för varje grupp för sig och genom ett profildiagram normalt mot isobassystemet. Det framgår härvid, att den nivå, vid vilken den andra Salpausselkäryggen har bildats, ligger 10 m lägre och cirka 32 m högre än den tredje Salpausselkä, som representerar Yoldiahavets nivå. Den högsta gränsen utanför Salpausselkсібältet anger det högsta läget av den baltiska issjön och ligger cirka 26—28 m.



högre än första Salpausselkä. Höjdskillnaden mellan denna baltiska gräns och Yoldianivån är cirka 70 m, ett tal som trots den skenbara olikheten i detaljiakttagelserna kommer mycket nära *Munthes* resultat.

De anförda, trappstegsvis sig sänkande nivåerna motsvara dock icke, såsom man i början kunnat tro, de succesiva tappningarnas belopp. Såsom redan *Ramsay* framhållit, visa många omständigheter, att vissa strandytor representera nivåer, till vilka den ånyo isdämda baltiska sjön har stigit efter en föregående tappning. Nivåförändringarna hava därför varit mycket komplicerade och deras utsträckning fordrar ännu mycket arbete.

Kronologiskt taget har den första tappningen ägt rum före det första Salpausselkäskedet eller, efter den finska lerkronologien, cirka 700 år före det andra Salpausselkäskedets slut. Det andra fallet har uppkommit mot slutet av det första Salpausselkäskedet, antagligen år 440, det tredje vid slutet det andra Salpausselkäskedet och det sista något före året 100 efter andra Salpausselkäskedet. Hela den komplicerade tappningen har alltså tagit närmare 800 år i anspråk.

Docent, Fil. Dr. *Carl Schalén*, Upsala:

Om en allmän absorption av ljuset i världsrymden.

Vid passagen genom världsrymden kan ljuset tänkas undergå förändringar på grund av förekomsten av en dispersion, en selektiv absorption eller en allmän absorption. Här behandlas endast frågan om den allmänna absorptionen och ett försök att bestämma denna ur ett studium av stjärntäthetens variation med avståndet i vissa Vintergatstrakter.

Det är ett känt förhållande, att stjärnorna synas vara så fördelade i rymden, att stjärntätheten är stor i vår omgivning och avtager utåt. I de trakter belägna i eller mycket nära Vintergatans plan, där förf. haft tillfälle att studera fördelningen av de vita stjärnorna, avtar sålunda stjärntätheten ständigt utåt. (Jag tänker därvid naturligtvis endast på de trakter, som ej uppvisa någon absorption på grund av mörka nebulosor.) Antages nu, att detta observerade täthetsavtagande är orsakat

av en absorption av ljuset i världsrymden, så erhålles en uppskattning av storleksordningen av denna absorption genom antagandet, att den sanna rymdtätheten är konstant.

Genom en undersökning av täthetskurvorna för de absolut ljusstarka B- och A-stjärnorna erhålles på detta sätt i medeltal en absorption på 0.0005 mag/parsec. Denna har härletts ur de i riktning mot Cepheus och Cassiopeia observerade kurvorna. Kurvorna i de två andra undersökta områdena, Cygnus och Auriga, ge något större värden. I Cygnus är emellertid sannolikt en anhopning av stjärnor belägen på ca. 1000 parsecs avstånd, varför den verkliga tätheten ej är konstant utan avtar för större avstånd. Riktningen mot Auriga är motsatt riktningen mot stjärnsystemets centrum, och även här avtar därför den verkliga tätheten.

Den här beräknade absorptionen är av samma storleksordning som den *Seeliger* härlett men mer än tio gånger så stor som den *v. Rhijn* nyligen erhållit ur studiet av diametern för elva klotformiga stjärnhopar. Den är mycket stor i jämförelse med de värden *Lundmark* och *Shapley* på olika sätt härlett för den internebulära rymden ur studiet av de anagalaktiska nebulosorna.

Angående orsakerna till ljusabsorption i rymden diskuteras möjligheten av absorption på grund av fint kosmiskt stoft (meteorstoft). Av denna diskussion framgår, att en absorption av $\frac{1}{2}$ mag. per 1000 parsecs leder till plausibla resultat för det interstellära materialets täthet.

Cand. med., Assistent *E. Schiødt*:

Om Blodlegemembranens Permeabilitet.

Som bekant er Ammoniumjonen den eneste Katjon, der kan passere Blodlegemembranen, medens denne er frit permeabel for Anjoner. De røde Blodlegemer vil derfor, opslemmet i Opløsninger af Salte af alle andre Katjoner, holde deres Volumen konstant. I Opløsninger af Ammoniumsalte vil de derimod svulme, idet Saltet diffunderer ind og det osmotiske Tryk i Blodlegemernes Indre og deres Omgivelser altid er ens.

Det efterfølgende er et Forsøg paa at anvende Loven for

Diffusion, *Fick's Lov*, paa dette specielle Forhold. Denne Lov lyder:

$$(1) \quad \frac{d'm}{dt} = Kq \frac{C_y - C_i}{l}$$

dm er den Mængde Salt, som diffunderer over i Tiden dt . C_y er Saltets Koncentration i Ydervædsken, C_i i Blodlegemernes Indre (Indervædsken). q er det Areal, over hvilket Diffusionen foregaar (Blodlegemets Overflade), l Diffusionsvejen (σ : Membranens Tykkelse). q og l kan sættes konstante (*Merkel S. Jacobs: The Harvey Lectures, 1926—27, p. 146.*) og indgaar i K : Diffusionskonstanten.

Fick's Lov faar da Formen:

$$(2) \quad \frac{dm}{dt} = K (C_y - C_i)$$

Vi vil først undersøge Forholdene i en ren Opløsning af et Ammoniumsalt.

Blodlegemernes Volumen er her ved Forsøgets Begyndelse V_0 (efter eventuel momentan Vandforskydning, hvis Opløsningen er anisotonisk.) Blodlegemernes Indre indeholder ikke Ammoniumsalt. Dette vil derfor diffundere ind. Diffusionen af Salt efterfølges af en Optagelse af Vand, saaledes at C_y vedbliver at være konstant, og den optagne Vandmængde netop er den, der i Ydervædsken indeholdt m Mol Salt, naar m er den ialt gennemdiffunderede Saltmængde. Lad v være Blodlegemernes Volumen til Tiden t . I Tiden dt diffunderer dm Mol Salt ind med den Vandmængde, der i Ydervædsken svarer til dm Mol, $dv = \frac{dm}{C_y}$ Liter, da C_y Mol Salt i Ydervædsken findes i 1 Liter Opløsning.

Vi faar da

$$(3) \quad C_y \frac{dv}{dt} = K (C_y - C_i)$$

C_i er bestemt, dels ved $C_i = \frac{m}{v - x}$ (x er Blodlegemernes disperse Fase), dels ved $v - v_0 = \frac{m}{C_y}$ altsaa $C_i = C_y \frac{v - v_0}{v - x}$ hvorved Differentialligningen for Diffusionen bliver:

$\frac{dv}{dt} = K \left(1 - \frac{v - v_0}{v - x}\right)$, $Kdt = \frac{v - x}{v_0 - x} dv$. Integreres dette,

$$\text{faas } KT = \frac{1}{2} \frac{(v - x)^2}{v_0 - x} + C$$

C kan bortelimineres, v er $= v_0$ ved $t = 0$. Man faar da:

$$(4) \quad KT = \frac{1}{2} \frac{(v - x)^2 - (v_0 - x)^2}{v_0 - x}$$

Før at prøve Lovens Gyldighed experimentelt, behøver man blot at anbringe Blodlegemerne i en Opløsning af et Ammoniumsalt og maale deres Volumen fra Tid til anden.

Som det ses af Ligningen — og som det fremgaar af Forsøg — vil Blodlegemerne blive ved at svulme, indtil de har opsuget hele Ydervædsken; som Regel vil de hæmolysere forinden.

Hæmolysen kan forhindres ved at tilsætte en passende Mængde af et ikke diffusibelt Salt eller Anelektrolyt. For dette Forhold gælder imidlertid en anden Afledning af *Fick's* Lov:

Det osmotiske Tryk kan som før kun vedblive at være ens udvendig og indvendig, hvis det forbliver konstant begge Steder. Dette kræver, at det inddiffunderede Salt, dm Mol, medtager en Vandmængde : dv Liter, af en saadan Størrelse, at Opløsningen : dm Mol Salt i dv Liter Opløsning, har det konstante osmotiske Tryk $p = p_i + p_i' = p_y + p_y'$.

p_i og p_y skyldes det diffusible Salt, p_i' og p_y' den inddiffusible Substans. $p_y = k'Cy$, $p_i = k'Ci$.

$$k' \cdot \frac{dm}{dv} = p \text{ eller } \frac{dm}{dv} = Cy \cdot \frac{p}{p_y}$$

Indsættes dette i (2) faaes:

$$(5) \quad Cy \frac{p}{p_y} \frac{dv}{dt} = K (Cy - Ci)$$

Paa lignende Maade gælder for hele den inddiffunderede Saltmængde m , som har medtaget Vandmængden i $(v - v_0)$ Liter:

$$\frac{m}{v - v_0} = \frac{p}{p_y} Cy$$

De m Mol Salt er fordelt i Indervædskens $(v - x)$ Liter Opløsning og giver denne Saltkoncentrationen C_i .

$$(6) \quad C_i = \frac{m}{v - x} = C_y \cdot \frac{p}{py} \cdot \frac{v - v_0}{v - x}$$

Indsættes (6) i (5) faaes:

$$(7) \quad \frac{p}{py} \frac{dv}{dt} = K \left(1 - \frac{p}{py} \frac{v - v_0}{v - x} \right) =$$

$$(8) \quad \frac{dv}{dt} = K \left(\frac{py}{p} - \frac{v - v_0}{v - x} \right)$$

$\frac{py}{p}$ aftager, naar t vokser, hvorimod $\frac{v - v_0}{v - x}$ vokser, da x er $< v_0$; derfor vil Diffusion og Svulmning fortsættes, indtil

$$\frac{py_s}{p} = \frac{v_s - v_0}{v_s - x}$$

dette betyder, som det ses af Sammenhængen mellem C_i og C_y (6), at $C_i = C_y$. Partialtrykket af indiffusibel Substans maa her ogsaa være det samme ude og inde.

Hvis vi tænker os Ydervædskens Volumen meget stort i Forhold til Blodlegemernes, kan py betragtes som en Konstant.

Er dette Tilfældet, er altsaa $\frac{py}{p} = \frac{v_s - v_0}{v_s - x}$ Dette indsat i

(8) giver:

$$(9) \quad \frac{dv}{dt} = K \left(\frac{v_s - v_0}{v_s - x} - \frac{v - v_0}{v - x} \right) =$$

$$K \left(\frac{v_s - v}{v_s - x} \right) \left(\frac{v_0 - x}{v - x} \right)$$

Integreres dette, faaes:

$$(10) \quad KT = \frac{v_s - x}{v_0 - x} (- (v_s - x) \ln (v_s - v) + v_s - v) + C.$$

Værdien af C kan findes, idet v ved $T = 0$ er v_0 . Vi faar da

$$(11) \quad KT = \frac{v_s - x}{v_0 - x} ((v_s - x) \ln \left(\frac{v_s - v_0}{v_s - v} \right) + v_0 - v)$$

I talrige Forsøg med varieret v_0 og v_s har denne Ligning vist sig at dække Forsøgets Gang.

Stud. mag. *Einar L. Schmidt*, København:

Foreløbig Meddelelse om Kornsorternes Udbredelse i Danmark i Relation til de geologiske Forhold.

For et Omraade med en saa forholdsvis ringe geografisk Udstrækning og med et saa intensivt Landbrug som Danmark vil man ikke paa Forhaand kunne vente at finde geografiske Grænser stærkt markerede. Det er dog muligt ad kartografisk Vej at vise, at Naturforholdenes Indvirkning paa Fordelingen af det danske Landbrugs Kulturplanter ikke er ophævet til Trods for Landbrugets høje Intensitet, men navnlig sætter ind lige overfor de kvantitative Dyrkningsforhold.

Som alt nævnt søges Problemet for de geologiske Forholds Vedkommende belyst kartografisk; der er udarbejdet Kort over Kornsorternes Mængdefordeling i Landet. Tallene er hentet fra det landbrugsstatistiske Materiale, der indsamles og bearbejdes af Det statistiske Departement. Det anvendte Talmateriale, der i absolut Form foreligger i Statistisk Tabelværk Femte Række Litra C Nr. 3, København 1909 er af Hensyn til den direkte Sammenligning omregnet til % af Landbrugsarealet — en Størrelse, der er givet med Summen af de i Lb. Nr. 1—39 i ovennævnte Publikations Tabeller indgaaende Størrelser.

Ved Udarbejdelsen af de enkelte Kort er som Grundlag benyttet det af Det statistiske Departement udarbejdede: Sognekort over Danmark 1925 Maalestok 1 : 480 000. Kortene er udarbejdet efter relativ Metode, idet Sognegrænserne betragtes som real Grænse for de beregnede %-Tal. Intervalgrænser fastsættes ved en Analyse af Kortene, efter at Tallene er indlagte. I Tilfælde, hvor Tallene ikke fremtræder i tydelige Intervalgrupper, er der foretaget en kvantitativ Optælling i Grupper paa hele Interval, hvorefter Inddeling er foretaget. Der er udarbejdet et Kort over Fordelingen af hver af de i ovennævnte Publikation anførte Kornafgrøder — 8 i alt.

Til Undersøgelse af Relationen mellem Kornsorternes Udbredelse og de geologiske Forhold er anvendt det af Danmarks geologiske Undersøgelse publicerede Materiale.

Kornsorternes Fordeling i % af Landbrugsarealet. 1907.
Amters og Landsdele.

	Hvede	Rug	2r. Byg	6r. Byg	Hv. Havre	Gr. Havre	Bl. I.	Bl. II.
Københavns Amt ..	1.9	9.4	10.5	4.6	12.6	0.2	3.2	1.6
Frederiksborg Amt	0.6	11.6	10.3	1.5	13.5	0.3	4.0	1.8
Holbæk Amt	2.1	9.5	14.2	0.8	10.4	0.3	4.8	1.7
Sorø Amt	2.9	9.0	13.2	0.8	11.1	0.5	7.8	1.7
Præstø Amt	3.7	8.2	13.3	0.6	10.7	0.3	7.1	1.9
Sjælland..	2.4	9.6	12.5	1.5	11.5	0.3	5.5	1.7
Bornholms Amt ...	1.3	11.2	5.9	1.2	10.7	0.4	9.1	3.7
Maribo Amt	7.7	4.7	18.7	0.4	8.6	0.2	4.3	1.6
Svendborg Amt	2.8	8.1	12.5	0.8	10.9	0.3	6.9	2.3
Odense Amt	2.0	8.8	11.0	0.8	10.9	0.3	7.7	2.4
Fyn..	2.3	8.5	11.7	0.8	10.9	0.3	7.4	2.4
Øerne..	3.0	8.7	12.9	1.1	10.9	0.3	6.0	2.0
Vejle Amt	1.4	8.8	4.3	1.6	13.2	4.3	4.5	2.0
Aarhus Amt	1.1	8.9	7.2	0.5	17.5	2.3	3.3	1.3
Randers Amt	0.9	9.0	6.2	0.6	17.3	0.4	2.1	0.9
Sydøstl. Jylland..	1.0	8.8	5.9	0.9	16.0	2.3	3.2	1.4
Aalborg Amt	0.1	10.3	2.1	1.5	10.9	3.2	3.4	1.2
Hjørring Amt	0.3	11.5	1.2	2.5	6.5	5.0	5.4	1.9
Thisted Amt	0.1	6.4	2.7	3.7	16.2	2.8	1.9	1.7
Nordlige Jylland..	0.2	9.9	1.9	2.3	10.3	3.8	3.8	1.6
Viborg Amt	0.1	10.1	2.9	1.6	11.8	6.2	2.1	0.8
Ringkøbing Amt ...	0.1	11.4	0.4	1.5	3.7	6.7	3.1	1.0
Ribe Amt	0.2	10.4	0.4	1.9	9.3	4.5	2.7	1.9
Sydvestl. Jylland..	0.1	10.8	1.2	1.7	7.9	5.9	2.7	1.2
Jylland..	0.4	9.9	2.9	1.6	11.2	4.1	3.2	1.4
Hele Landet..	1.4	9.5	6.6	1.4	11.1	2.7	4.2	1.6

Ovenstaaende Tabel viser Fordelingen i store Træk; de detaillerede Fordelingsforhold vises ved de omtalte 8 Kort. Af Pladshensyn maa disse desværre udelades i Referatet.

H v e d e finder sin største Udbredelse i Moræneleromraaderne paa Øerne og i den østlige Del af Jylland. Indenfor Hvedeomraadet ses navnlig Maribo Amt og Præstø Amt at frembyde høje Dyrkningstal. I Maribo Amt findes Hveden stærkest udbredt mod Vest, i Præstø Amt mod Øst. Sjælland viser ganske ejendommelige Fordelingsforhold for Hvede; der findes her langs Vest-, Syd- og Østkysten samt i den centrale Del af Øen Strækninger med relativt høje Dyrkningstal. Svendborg Amts høje Dyrkningstal finder sin Forklaring i den relativt store Udbredelse, der gør sig gældende for Langeland. For Østjyllands Vedkommende er Hveden begrænset til de allerøstligste Omraader.

R u g viser en nogenlunde ligelig Fordeling paa Amter og Landsdele. Dog viser det detaillerede Kort Forhold, der i det store og hele modsvarer de for Hveden gældende. For Øernes Vedkommende findes Rug mest udbredt i Midt- og Nordsjælland samt Midtfyn. I Jylland finder Rugen sin største Udbredelse paa de fluvioglaciale Hedesletter samt i enkelte postglaciale Omraader — Djursland, østlige Del af Limfjordslandet samt i det østlige Vendsyssel — og ringe Udbredelse i Østjyllands Morænelersomraade.

2 - r a d e t B y g følger i alt væsentlig Hveden i sine Udbredelsesforhold. Det østjydske Bælte er for 2-radet Bygs Vedkommende betydeligt bredere end for Hvede og er mest udpræget i Aarhus Amt. I Vejle Amt finder ringe Dyrkning Sted.

6 - r a d e t B y g forekommer i størst Udstrækning i Vejle Amt, i det vestlige og nordlige Jylland samt i Nordøstsjælland. Den synes altsaa at være foretrukket paa mere sandede og lette Jorder med Undtagelse netop af den nævnte Forekomst i Vejle Amt; en lignende Undtagelse findes for de lerede Strækninger i Salling og Thy.

H v i d H a v r e. I Overensstemmelse med Tabellen viser det detaillerede Kort en relativ ringe Udnyttelse for Øernes Vedkommende med Undtagelse af enkelte Strækninger i Nordøstsjælland.

For Jyllands Vedkommende findes et østligt Bælte med udstrakt Dyrkning af Hvid Havre, aftagende stærkt mod Vest. Dette østlige Bælte fortsætter sig i den sydlige Del mod Vest til Egnen mellem Esbjerg og Varde, og mod Nord sender det en Gren med relativ stor Tæthed gennem den centrale Del af Himmerland. Et Omraade med stor Udnyttelse paa Hvid Havre findes tillige i Salling og Thy samt i Egnen omkring Lemvig og Struer. I det store og hele samler Billedet af den hvide Havres Udbredelse sig altsaa i Jyllands Leromraader.

G r a a H a v r e. Paa Øerne viser adskillige Strækninger overhovedet ikke Dyrkning af denne Afgrøde det paagældende Aar, og iøvrigt er Udbredelsen paa Øerne karakteriseret ved meget smaa Udnyttningstal — gennemgaaende under 1 % af Landbrugsarealet. Den graa Havre har sit Hovedudbredelsesomraade i Jylland — væsentlig begrænset til Midt- og Vestjylland, hvor Udnyttelsen paa adskillige Steder kommer op paa over 15 % af Landbrugsarealet; der bemærkes for dette Omraades Vedkommende en tydelig markeret Forskel mellem Bakkeøernes og Hedesletternes Omraade, med størst Udnyttelse indenfor de sidstnævnte. Foruden i det nævnte Omraade finder der en forholdsvis udstrakt Dyrkning Sted i den vestlige Del af Himmerland og i Nordjylland.

B l a n d s æ d I : 2 K o r n s o r t e r har sin største Udbredelse paa Øerne; her fremhæves særlig den centrale og sydlige Del af Sjælland, Fyn samt Bornholm. For Jyllands Vedkommende fremtræder Vejle Amt, Egnen omkring Lemvig og Struer samt Vendsyssel — navnlig den centrale Del — med relativ stærk Udnyttelse.

B l a n d s æ d II : K o r n o g B æ l g s æ d følger i alt væsentlig foregaaende i Udbredelse, men dyrkes kun i ringe Udstrækning det paagældende Aar.

Af de foreliggende Undersøgelser fremgaar altsaa, at der synes at være en direkte Forbindelse mellem Kornsorternes Mængdefordeling og de geologiske Forhold.

Det maa anses for muligt ved Hjælp af Beregninger over Høstudbyttets Størrelse og Undersøgelse over de enkelte klimatiske Elementers Fordeling i Danmark at foretage en Inddeling af Landet i landbrugs-geografiske Omraader.

Diskussion.

Direktor *Dorph-Petersen* takkede for de interessante Meddelelser; *Foredragsholderen* havde gjort opmærksom paa, at Statistisk Departements Meddelelser fra 1907 var benyttet som Grundlag for Opgørelserne for derved at undgaa Krigens Virkninger; det vilde dog være ønskeligt at faa Undersøgelsen udvidet til ogsaa at omfatte de senere Aar. Opfordrede til, at man ikke benyttede Udtrykket Kornsorterne, men Kornarterne, da der inden for disse fandtes en Række Sorter. Gjorde opmærksom paa, at der efterhaanden blev en Række andre Forhold end de geologiske, der havde Indflydelse paa, hvilke Kulturplanter der dyrkedes i de forskellige Egne. Ved Forædling søgte man at frembringe Sorter og Stammer, der var yderligere og mere modstandsdygtige mod Sygdom saavel som mod Kulde og Tørke, hvilket kunde medføre, at saadanne Sorter af Kornarterne kunde dyrkes under Jordbunds- og Klimaforhold, hvor Arten ikke tidligere benyttedes. Dette er bl. a. Aarsagen til, at Hveden mange Steder rykker frem paa Rugens Bekostning.

Aarsagen til, at Dyrkningen af 6rd Byg er gaaet stærkt tilbage, var bl. a., at man havde faaet tidligere og mere stivstraaede Sorter af 2rd Byg, hvilke Sorter egnede sig bedre til Dyrkning paa koldere og fugtigere Jorder, hvor 6rd Byg i tidligere Tid havde været bedst egnet til Dyrkning. Naar 6rd Byg næsten ikke mere dyrkes i Omegnen af København, havde Aarsagen hertil sikkert ikke noget med Jordbunds- eller Klimaforhold at gøre, men maatte søges i, at Bryggerierne ikke længer foretrak 6rd Byg til Hvidtølsproduktionen.

Plantesygdomme og Dyreangreb kan i høj Grad være Aarsag til Forskydninger i de Arter, der dyrkes. Kaalroer var mange Steder rykket stærkt frem paa Runkelroernes Bekostning, fordi Kaalroerplanterne var lettere at dyrke og bedre taalte Frost end Runkelroerne; Sygdomme som Kaalbroksvamp, Tørforraadnelse, Jordloppeangreb medførte imidlertid, at man mange Steder maatte vende tilbage til Dyrkningen af Runkelroer.

En kraftig Agitation fra Organisationernes og deres Konsulents Side kunde være Skyld i, at f. Eks. Lucerne i et vist Tidsrum dyrkedes i stort Omfang, ligesom den tiltagende Anvendelse af Jorden i de senere Aar til vedvarende Græsmarker

skyldtes en saadan Agitation. Prisforhold kan spille en meget stor Rolle og er bl. a. Aarsagen til, at Hvededyrkningen i Aar er aftaget betydeligt, og at Bygproduktionen er stærkt forøget.

Den nuværende Benyttelse af de ca. 3 Millioner ha dyrket Jord i Danmark fordeler sig omtrent som følger:

Hvede	ca.	100 000 ha
Rug	»	200 000 »
Byg	»	300 000 »
Havre	»	400 000 »
Blandsæd	»	235 000 »
Kaalroer	»	200 000 »
Runkelroer	»	125 000 »
Turnips	»	50 000 »
Sukkerroer	»	35 000 »
Kartofler	»	70 000 »
Græsser og anden Benyt- telse	»	1 300 000 »

Der fandt imidlertid stadig Forskydninger Sted, og Aarsagen til disse blev efterhaanden i stedse stigende Grad andre Forhold end de geologiske, hvorfor der ved kommende Opgørelser af Arealets Benyttelse maatte tages fornødent Hensyn til de forskellige Faktorer.

Professor *Vahl*: Det grundlæggende Kort er næsten kun muligt at fremstille for 1907, da statistisk Bureau ikke senere har foretaget sognevis Optælling af Materialet. Ud fra et Kort for 1907 kan man saa senere følge Udviklingen paa Basis af Departementets Amtsopgørelser.

Der er meget frugtbar Jord i vestre Limfjordsegne og i Vendsyssel; der anbefales en Undersøgelse over, om Forskellen i Dyrkning mellem disse og det sydøstlige Danmark ikke skyldes Forskel i Sommertemperaturerne.

Professor *K. A. Grönwall* erindrede om ett analogt arbete som utfört av Herr *G. Ågren* om Skånes jordbruksförhållanden. Det kunde knappast väntas att genom analyser av jordarterna få ett grundlag för fördelningen av den odlade jorden, utan tillsvidare måste man inskränka sig till att använda rent geologiska förhållanden som bestämmande. Föredrag. hade använt moränlinjen i Midtjylland som gränslinje, men däremot icke

omnämnt den skillnad, man måste göra på öarne, med slättlandet av moränlera, som bildats i den yngre baltiska landisens centraldepression, jämfört med det kulliga moränlandskapet. De fruktbara skånska slätterna äro också delar av samma centraldepression.

Dr. phil. *Knud Jessen* gjorde opmärksam paa Overensstemmelsen i store Træk mellem Hvedens Areal og de urteagtige Moränellersplanters Udbredelsesforhold samt f. Eks. Bøgens. Berørte den Konservativisme i Kraft af hvilken 6-radet Byg endnu fastholdes paa de sandede Egne, hvor den har været dyrket siden Yngre Stenalder, til Trods for at den er den langt yngre 2-radet Byg underlegen.

Foredragsholderen replicerede.

Professor, Dr. S. *Schmidt-Nielsen*, Trondhjem:

Meddelelse fra Vitaminforskningen.

Foredraget forventes trykt i *Biochemical Journal*.

Diskussion.

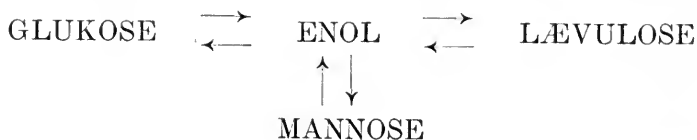
cand. polyt. *Dam*: Findes der Transorter, som med et højt Indhold af A Vitamin kun indeholder lidt Uforsæbeligt, specielt sammenlignet med Torsketræn?

Foredragsholderen kunde ikke besvare dette, da de stærkt vitaminholdige transorter endnu ikke var kemisk undersøgt; men trodde det ikke.

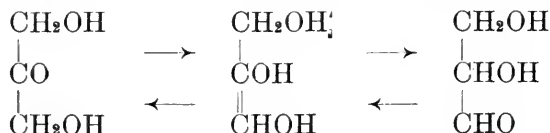
Lektor, Dr. scient. *Svend Aage Schou*, København:

Om Glukosens Enolisering og Processens biologiske Betydning.

Allerede gennem *Nef's* Arbejder var det gjort sandsynligt, at Heksoserne i basisk Opløsning omløjres til tilsvarende Enolformer. Stærk Støtte fik denne Antagelse gennem *Lobry de Brun* og *van Ekenstein's* berømte Arbejde (1896), i hvilket de viste, at en svagt basisk Glukoseopløsning efter Opvarmning indeholder alle de tre Heksosere, der har fælles Enolform:



Det er aldrig lykkedes at faa de karakteristiske Enolreaktioner frem paa en Heksoseopløsning endsige at isolere nogen Enol. For en af de to Trioser — Glycerinaldehydet — synes man at være naaet et Skridt længere frem. *Reeves* har for nylig med dette Stof, under visse Betingelser, faaet enkelte Enolreaktioner frem, og mener endog, paa Grundlag af en Bromtitrering efter *Kurt H. Meyer*, at have bestemt Enoliseringsgraden under de givne Betingelser. Foredragsholderen har søgt ved Undersøgelse af Absorptionsspektret at vise Tilstedeværelsen af Enol i den anden Triose — Dioksyacetonen — uden dog at naa afgørende Resultater, rimeligvis paa Grund af den hurtige Iltning, der finder Sted selv i ganske svagt basiske Opløsninger af dette Stof. Heller ikke ved spektrografisk Undersøgelse af svagt basiske Opløsninger af Glycerinaldehyd, der maa have Enolform fælles med Dioksyacetonen:



er Forf. kommet Spørgsmaalet nærmere.

En spektrografisk Undersøgelse af svagt basiske Glukoseopløsninger, som Forfatteren har foretaget sammen med *René Wurmser*, har vist, at der som Funktion af Temperatur, Tid og Brintionkoncentration dannes et karakteristisk Absorptionsbaand i Ultraviolet, der tvangfrit lader sig tyde som Enolens (Dobbeltbindingens) Absorptionsbaand. Denne Tydning er Forf. naaet til ved at tage den spektrografiske Undersøgelse af andre Aldehyder, for hvilke Tautomeriforholdene er mere klare, til Hjælp. Nogle Forsøgsresultater for Isobutylaldehyd meddeles i denne Sammenhæng.

Foredragsholderen fremsætter til Slut en Hypotese om Karbonylforbindelsers Forhold i varmblodige Dyrs Organismer.

For at forklare Glukosens Omsætningsforhold i Organismen er man indenfor Biokemien gaaet over til den Antagelse,

at Glukosen omdannes til en særlig biologisk aktiv Form. *Embden, v. Euler, Haworth, Levene, Lundsgaard, Neuberg, Schlubach* o. a. har alle sluttet sig til denne Teori, og Flertallet af disse Forskere har dannet sig en Forestilling om Naturen af Glukosens Omløring, uden at man dog er kommet til nogen Enighed om Spørgsmaalet. Foredragsholderen fremsætter den Hypotese, at den biologisk aktive Form for Glukosen er Enolformen. De Betingelser (Temperatur, Brintionkoncentration), under hvilke Sukkeret befinder sig i Blodet, er saadanne, at de netop favoriserer en Enolisering. Enoliseringen er sikkert i det hele taget en Proces af største Betydning for Karbonylforbindelsernes Omsætning i Organismen. I denne Forbindelse er det meget interessant, at man i de sidste Aar netop for to Stoffer, der indtager en vigtig Plads som Mellemprodukter i Stofnedbrydningen i Organismen, har paavist Enoliseringen, nemlig for Glycerinaldehydets Vedkommende ved *Reeves* Arbejde og for Pyrodruesyren ved *Henri og Fromageot's* Paavisning af, at der allerede ved neutral Reaktion er en meget betydelig Del af dette Stof til Stede som Enol. Disse to Stoffers store Reaktionsevne sammenholdt med den kemiske Paavisning af deres Enolisering, mener Forf. er et Forhold, der stærkt taler for Enoliseringens Betydning, til Forklaring af visse Stoffers særlige biologiske Aktivitet.

Diskussion.

Dr. *Myrbäck*: En enzymatisk bildning av den fysiologiskt angripbara glykosformen måste av flera skäl antagas. (»*Meyerhofs* Aktivator«). Detta förhindrar ej att denna glykosform är enolformen. Då emellertid glykogen utan hjälp av aktivatorer angripes, antar man, att vid glykogenets spjälkning just den aktiva glykosformen intermediärt (»x-glykos«) uppstår. Kan man tänka sig att vid glykogenspjälkningen enolformen bildas?

Professor, Fil. Dr. *Rutger Sernander*, Upsala:

Säbysjö-fenomenet.

cand. mag. *Aage Skovsted*, København:

Kromosomtal hos nogle Saxifragaceer og deres Forhold til Systematikken.

Diskussion.

Docent *K. V. Ossian Dahlgren* gjorde i Tilslutning hertil opmærksom paa, at Angivelserne i Litteraturen om Forekomsten af Tallene 9 og 11 indenfor *Primulaveris*-Gruppen er urigtige, Arterne har 11 Kromosomer.

Dr. phil. *H. Solberg*, Oslo:

Wellenbewegungen einer isothermen Atmosphäre.

Es sei P der Druck und Q die Dichte eines flüssigen Mediums. Sieht man von der Schwere ab, so sind rein longitudinale Wellen möglich, die sich mit der *Laplaceschen* Schallgeschwindigkeit fortpflanzen. Setzt man $\gamma = dQ/dP$, so ist $\sqrt{dP/dQ} = \sqrt{1/\gamma}$ diese Geschwindigkeit, wobei γ das reziproke des adiabatischen Elastizitätskoeffizienten ist.

Auf der Oberfläche einer homogenen inkompressiblen Flüssigkeit, die unter der Wirkung der Schwere steht, pflanzen sich Wellen eines anderen bekannten Typus fort. Die Bahnen der Partikelchen werden Ellipsen mit horizontaler grössere und vertikaler kleinere Achse. Bei grosser Tiefe relativ zur Wellenlänge gehen die Ellipsen in Kreise, bei kleiner Tiefe relativ zur Wellenlänge in horizontale, gerade Linienelemente über. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit geht nach einer einfachen Formel von *Stokes*, die sich bei grosser Tiefe auf $\sqrt{g/\mu}$ reduziert ($\mu = 2\pi/L$, L Wellenlänge), bei kleiner Tiefe h auf die von der Wellenlänge unabhängige Fortpflanzungsgeschwindigkeit \sqrt{gh} , die bekannte *Lagrange'sche*.

Es soll jetzt Schwerkraft und Elastizität des Mediums gleichzeitig in Betracht kommen, und noch dazu die Rotation der Erde (Winkelgeschwindigkeit Ω als Vektor) berücksichtigt werden. Kleine Gleichgewichtsstörungen sind dann durch die folgende Bewegungsgleichung in Vektorform mit angehörender Kontinuitätsgleichung bestimmt, wobei p die durch

die Bewegung bedingte Zuschlag zu dem Gleichgewichtsdruck P eines bewegten Teilchens (nicht im geometrischen Punkte) ist:

$$\frac{\partial^2 \mathbf{r}}{\partial t^2} + 2 \boldsymbol{\Omega} \times \frac{\partial \mathbf{r}}{\partial t} + \nabla \left(\frac{P}{Q} + gz \right) - (\Gamma - \gamma) g \frac{P}{Q} \nabla c = 0,$$

$$\gamma \frac{P}{Q} + \operatorname{div} \mathbf{r} = 0.$$

\mathbf{r} ist Radiusvektor eines bewegten Teilchens, und hat die rechtwinkligen Komponenten x, y, z , die zur Zeit $t = 0$ die Anfangswerte a, b, c haben, die als *Lagrange'sche* Anfangskoordinaten dienen¹⁾. Γ bezieht die räumliche Verteilung der Dichte auf die des Druckes, $\Gamma = \delta Q / \delta P$.

In einer isothermen Atmosphäre sind γ und Γ von der Höhe unabhängig, und $\sqrt{\delta P / \delta Q} = \sqrt{1 / \Gamma}$ stellt die *Newton'sche* Schallgeschwindigkeit dar. Die Gleichungen haben dann konstante Koeffizienten, und lassen sich durch Exponentialfunktionen integrieren. Eine in der a -Richtung periodische Lösung, von der Frequenz ν , die die Randbedingungen: $z = 0$ am horizontalen Boden $c = c_0$, und $p = 0$ an der freien Oberfläche $c = c_1$ befriedigt, ist:

$$x = \mu C e^{1/2 \Gamma g (c - c_0)} \cdot [(1/2 \Gamma - \gamma) g \sinh \eta (c - c_0) + \eta \cosh \eta (c - c_0)] \cdot \cos (\mu a - \nu t)$$

$$y = \frac{2 \Omega_c \mu}{\nu} C e^{1/2 \Gamma g (c - c_0)} \cdot [(1/2 \Gamma - \gamma) g \sinh \eta (c - c_0) + \eta \cosh \eta (c - c_0)] \cdot \sin (\mu a - \nu t)$$

$$z = [\mu^2 - \gamma (\nu^2 - 4 \Omega_c^2)] C e^{1/2 \Gamma g (c - c_0)} \cdot \sinh \eta (c - c_0) \cdot \sin (\mu a - \nu t)$$

$$p = Q C e^{1/2 \Gamma g (c - c_0)} \cdot [\{-\mu^2 + 1/2 \Gamma (\nu^2 - 4 \Omega_c^2)\} g \sinh \eta (c - c_0) + (\nu^2 - 4 \Omega_c^2) \eta \cosh \eta (c - c_0)] \cdot \sin (\mu a - \nu t).$$

Zwischen den Konstanten η, μ, ν bestehen die Relationen:

¹⁾ s. V. Bjerknes: Über die hydrodynamischen Gleichungen etc. Geofys. Publ. Vol. V. No. 11. Oslo (1929).

$$\eta^2 = \left(\frac{\mu^2}{\nu^2 - 4\Omega_c^2} - \gamma \right) \left(\nu^2 - \frac{\mu^2 g^2}{\nu^2 - 4\Omega_c^2} \right) + \left(\frac{\mu^2}{\nu^2 - 4\Omega_c^2} - 1/2\Gamma \right)^2 g^2,$$

$$\eta \operatorname{cotgh} \eta (c_1 - c_0) = \left(\frac{\mu^2}{\nu^2 - 4\Omega_c^2} - 1/2\Gamma \right) g.$$

Hier ist nur die Vertikalkomponente Ω_c der Winkelgeschwindigkeit der Erde mitgenommen, so dass die Lösung nur am Pol streng gilt. Wenn man alle Komponenten mitnimmt, verlängern sich die Formeln etwas, ohne wesentlich umgestaltet zu werden. Sieht man ganz von der Erddrehung ab, $\Omega_c = 0$, so sieht man, dass $\gamma = 0$ wird: die Bewegung geht in eine zweidimensionale, in den Vertikalebene enthaltene Bewegung über.

Bei unendlicher Tiefe ergeben sich, mit oder ohne Erddrehung, zwei mögliche Bewegungsformen, eine die sich bei Erddrehung Null auf die akustischen Wellen mit deren *Laplace'schen* Fortpflanzungsgeschwindigkeit, und eine die sich auf die *Stokes'schen* Oberflächenwellen mit deren charakteristischen Fortpflanzungsgeschwindigkeit reduzieren. Eine eigentümliche, singuläre Form, die bei Erddrehung Null die *Newton'sche* Fortpflanzungsgeschwindigkeit annimmt, kommt auch vor.

Bei endlicher Mächtigkeit der Schicht ergeben sich gemischte Formen; die Fortpflanzungsgeschwindigkeit nimmt mit der Mächtigkeit der Schicht ab, und hält sich immer kleiner als die entsprechende *Stokes'sche* Geschwindigkeit mit ihrem Grenzfall, der *Lagrange'schen*. Die Stromlinien behalten ähnliches Aussehen wie bei Oberflächenwellen im Inkompressibilitätsfall, und die Bahnen bleiben Ellipsen. Erst bei kleinen Frequenzen erfolgt eine völlige Umgestaltung der Wellenbewegung, indem η imaginär wird. Die Integrale werden dann oszillatorisch, indem die hyperbolischen Funktionen in die entsprechenden trigonometrischen übergehen. Gleichzeitig tritt die y -Komponente der Bewegung immer stärker hervor. Es ist sehr bemerkenswert, dass diese Umgestaltung der Bewegung in homogener und inkompressibler Flüssigkeit nicht ohne Hilfe der Erddrehung eintreten kann, und bei Abwesenheit der Erddrehung nur in dem Falle, dass das innere Gleichgewicht des Mediums stabil ist, wie in der isothermen Atmosphäre.

Diese umgestaltete Bewegung gibt Vertikalverschiebung Null an äquidistanten Horizontalebene, deren Vertikalab-

stand h man beliebig wählen kann, wobei die oben definierte Grösse η den Wert $\eta = \pi i/h$ erhält. Die Stromlinien in einer solchen Schicht zwischen zwei Horizontalebene sind geschlossene Kurven innerhalb rektangulärer Gebiete der Länge $L/2$. In den nacheinander folgenden rektangulären Gebieten hat man umgekehrte Bewegungsrichtung längs den Stromlinien: man hat ein System sich fortpflanzender Wirbeln, deren Achse bei Erddrehung Null horizontal ist, aber unter Einwirkung der Erddrehung sich von der horizontalen Lage hebt. Gleichzeitig können die Ebenen der elliptischen Bahnen sich beliebig viel gegen Horizontalebene nähern, und die Stromlinien werden auch annähernd horizontal, doch ohne sich streng eben zu halten. Man kommt in dieser Weise sich fortpflanzender Horizontalwirbel beliebig nahe. Fügt man eine durchgehende Horizontalbewegung hinzu, so wird man auch den Fall der Horizontalwirbel vollständig realisieren können.

Die Periode der Wellen hängt vom Verhältniszahl h/L ab, und hat einen höchst bemerkenswerten Kleinstwert, wenn L gegen h verschwindend wird, nämlich gleich der Schwingungsdauer eines Pendels der Länge $1/g$ ($T - \gamma$), d. h. etwa 27 300 Meter, die 5,5 Minuten beträgt. Bei abnehmender Verhältniszahl h/L nimmt die Schwingungsdauer immer zu, um im Grenzfall dieser Verhältniszahl proportional zu werden. Bei Verhältniszahl $1/500$, also beispielsweise Höhe 4 km, Länge 2000 km — etwa die Dimensionen einer Zyklone — ergibt sich bei Erddrehung Null eine Periode von 23 Stunden.

Dies beansprucht nicht eine Zyklonentheorie zu sein. Es ist aber bemerkenswert, dass man mit so einfachen analytischen Hilfsmitteln Erscheinungen darstellen kann, die in so vielen Zügen an den nacheinander folgenden Zyklonen und Antizyklonen erinnern. Wenn man mehrere Schichten in Betracht zieht, die bei Erddrehung Null aufeinander lagern, und bei grosser Erddrehungswirkung fast horizontal nacheinander folgen, so kommt man dem von *Bergeron* entworfenen System der allgemeinen Zirkulation auffallend nahe.

Dr. phil. R. Spärck, København:

Den zoologiske undersøgelse af Færøerne og dens foreløbige resultat.

Medens der foreligger et betydeligt og udtømmende arbejde over Færøernes flora i det store 3-binds værk, *Botany of the Færoes*, har vort kendskab til denne øgruppens fauna hidtil været ret mangelfuldt. Dette har været tilfældet saavel for den marine som for land- og ferskvandsfaunaens vedkommende. Særlig for den sidstes vedkommende har vor viden været ringe, en hel række grupper som f. eks. turbellarier, nematoder, oligochæter o. fl. er i den foreliggende litteratur overhovedet ikke omtalt fra Færøerne. Der er ganske vist i aarenes løb gjort en række forsøg paa at tage den færøske fauna op til undersøgelse (*Anmandale, v. Klinckowström, Dampff & Rosen*), men disse har dog ikke ført til nogen fuldstændig behandling af det færøske dyreliv, bl. a. fordi disse undersøgere i det væsentlige har indskrænket sig til landarthropoder.

Dels paa grund af Færøernes isolerede beliggenhed (300 km fra nærmeste land, Shetland) og det for den nordlige halvkugle i enestaaende grad udprægede oceaniske klima, dels paa grund af, at øerne udgør et led i forbindelseskæden mellem Europa og Amerika, knytter der sig en vis interesse til kendskabet til den færøske fauna. Udfra disse synspunkter har derfor en kreds af danske zoologer for nogle aar siden besluttet at foretage en zoologisk undersøgelse af øerne og samle saavel denne undersøgelses som tidligere undersøgeres resultat i et samlet værk over den færøske fauna, et zoologisk sidestykke til *Botany of the Færoes*. Af dette værk, der paabegyndtes for to aar siden foreligger nu trykt et saa stort antal afsnit, at man kan begynde at se visse almindelige resultater.

Den færøske fauna kan uden betænkning karakteriseres som en *ung fauna*, der kun i en — jordhistorisk set — ganske kort tid har befolket øerne. Den indeholder næppe endemiske arter, derimod forekommer, f. eks. indenfor pattedyr (husmus), fugle og sommerfugle, særlige færøske varieteter og underarter, der dog staar nær de paa Shetland, Hebriderne etc. forekommende. Idethele er faunaen paa og ved Færøerne saare artsfattig. Ganske særlig gælder det for land- og

ferskvandsfaunaen, hvor hele grupper mangler; det gælder saaledes oprindelig landpattedyr, reptilier og amfibier, bl. insekter f. eks. ephemerider og oprindelig ogsaa dagsommerfugle. bl. ferskvandscrustaceer f. eks. phyllopoder. Ser man paa de paa øerne repræsenterede grupper og sammenligner artsantallet med nærliggende omraaders, f. eks. Shetland og det vestl. Norge, viser artsfattigdommen sig meget tydeligt. Som eksempler kan nævnes *Lepidoptera* med 32 arter paa Færøerne, 132 paa Shetland og 780 paa Vestlandet i Norge og *marine dekapode crustaceer* med 29 arter ved Færøerne, 48 ved Shetland og 68 ved det vestl. Norge. Som det ses, er forskellen langt mere udpræget for en landdyrgruppe som *Lepidoptera* end for de marine krebsdyr.

Denne artsfattigdom eller totale mangel af visse dyregrupper skyldes dels eksistensøkologiske, dels og som det synes navnlig spredningsøkologiske aarsager. Det er klart, at en hel del specielt til skov- og trævegetation knyttede dyreformer ikke kan forekomme paa de fuldkommen skovløse øer, men iøvrigt er de klimatiske forhold som temperatur etc. ikke saa forskellige fra Shetland og Vestnorge, at de fuldt ud kan forklare forskellen i arts kvalitet og arts kvantitet. Aarsagen til at en lang række arter mangler ved Færøerne, men findes ved Shetland og det vestl. Norge maa utvivlsomt anses at være den, at de paagældende arter i den tid, der er hengaaet siden øernes forbindelse med det europæiske kontinent blev afbrudt, ikke har formaaget at naa over til øerne. At dette virkelig maa anses for at være tilfældet fremgaar ogsaa deraf, at en hel del arter, der forekommer ved Vestnorge, men mangler ved Færøerne, i Norge forekommer ret langt mod Nord, til Lofoten eller længere, hvor de klimatiske forhold paa ingen maade er gunstigere for sydlige arter end ved Færøerne. At det for adskillige formers vedkommende ikke drejer sig om eksistensøkologiske men om spredningsøkologiske hindringer viser tillige det forhold, at senere indførte eller indslæbte arter som nordhare, dalrype, en dagsommerfugl som admiralen o. fl. har kunnet klare sig og brede sig paa øerne.

I sin zoogeografiske type er øerne udpræget boreale med et specielt vestligt præg; der forekommer adskillige eksempler paa vesteuropæiske arters forekomst paa øerne. Endelig forekommer der et lille indslag af boreoarktiske arter, af hvilke enkelte

har sydgrænsen ved Færøerne. Af særlig interesse er det, at der blandt sommerfuglene paa Færøerne er to af de saakaldte vestarktiske arter. Øerne har utvivlsomt faaet hovedmassen af sin fauna fra Europa, dog er enkelte elementer utvivlsomt kommet nord eller vestfra. Hvad indvandringsmaaden iøvrigt angaar, da er en del former indkommet ved menneskers hjælp, enten direkte indførte eller indslæbte. Dette gælder saaledes alle landpattedyr. Ogsaa for andre grupper er det sikkert tilfældet, f. eks. tilhører den eneste paa Færøerne forekommende *Thysanoptera*-art en varietet, der iøvrigt er karakteristisk for tørre klimater, yderligere er den kun fundet omkring Thorshavn, hvortil der netop er indført og plantet en del naaletræer. Der er ydermere en del arter tilhørende andre grupper, der udelukkende er fundet i nærheden af de bygder, hvortil skibsfarten særlig er knyttet, og som følgelig maa anses for indførte. En del arter, f. eks. af nematoder, turbellarier o. fl. kan meget vel tænkes indkommet til Færøerne ved forskellige andre transportmidler, her maa navnlig tænkes paa fugle. Andre arter, bl. a. de fleste fugle og ganske enkelte sommerfugle kan tænkes indvandrede paa den maade, at de aktivt er fløjet over til øerne. Imidlertid vil der blive en del arter tilbage, hvis indvandring til øerne er vanskelig at forklare uden en landforbindelse. Denne kan imidlertid ikke have eksisteret efter sidste nedisning af Nordeuropa, dette viser saavel geologiske som zoogeografiske forhold, men derimod meget vel kort før eller evt. under den sidste nedisning af Skandinavien. Det er yderst tvivlsomt, om denne nedisning har berørt Færøerne, der i hvert fald næppe har været totalt nedisede. Det er derfor meget vel tænkeligt, at den nutidige færøske fauna delvis hidrører fra en fauna, der i interglacial tid ad en landforbindelse er indvandret til øerne og der har overlevet den sidste nedisning. Ad denne landforbindelse maa man da ogsaa tænke sig, at de vestarktiske arter har bredt sig til Skandinavien. At naa til en fuldkommen afgørelse paa dette spørgsmaal vil imidlertid næppe være muligt, før der for Islands vedkommende foreligger en grundig undersøgelse af faunaen.

Diskussion.

Docent *Torsten Gislen* drog Sammenligning mellem *Modiola* Associationen i Sverige og paa Færøerne og beviste,

at denne Association havde en meget stor Udbredelse. Hævdede, at de lavere Produktionstal, man var kommet til paa Færøerne sikkert stod i Forbindelse med Bundhenternes Ufuldkommenhed, naar det gælder Bonitering paa haard Bund. Dykkere har optaget Prøver i Gullmarfjorden, og man fandt her 28 Kg. M o d i o l a pr. Kvadratmeter.

Docent, Fil. Dr. *Otto Stelling*, Lund:

Röntgenspektroskopisk undersökning av stereoisomera klorföreningar.

Genom de senare årens undersökningar över sambandet mellan kemisk konstitution och röntgenabsorptionspektra¹⁾ är det fastslaget, att det existerar ett visst samband mellan våglängden för K- och L-Kanterna och byggnaden av den kemiska förening, i vilken den absorberande atomen ingår. De mera ingående undersökningarna äro hittills blott gjorda inom K-Serien och därvid av de lättare elementen framför allt klor. Genom dessa hava vi fått en viss orientering över huru förhållandena ligga till vid sådana föreningar, i vilka klorean ingår som envärd negativ ion. Beträffande föreningar med icke ionogent bundet klor äro undersökningarna knapphändigare. Redan på ett tidigt stadium av studiet av sådana föreningar²⁾ fann jag vissa stereokemiska inflytanden, vilka gävo anledningen till de undersökningar, som här i korthet skola refereras. Undersökningarna omfatta dels ett antal oorganiska komplexa föreningar innehållande klorean icke ionogent bunden och dels ett antal stereoisomera organiska klorföreningar.

1) O o r g a n i s k a k o m p l e x e r. Alla undersökta komplexa föreningar, vilka innehålla klor icke ionogent bundet i den komplexa ionen, giva två väl separerade kanter. Den långvågigaste av dem benämnd K_1 visar för monoklor- samt olika trans-diklorföreningar ungefär samma våglängdsvärde. Motsvarande cis-diklorföreningar giva dock andra värden. Så ger 1 : 6 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]_2\text{S}_2\text{O}_8$ $\lambda_{K_1} = 4392,0 \text{ X. E}$ under det att motsvarande cis-förening ger $\lambda_{K_1} = 4390,2 \text{ X. E}$. Motsva-

¹⁾ Sammanfattande i t. ex. *O. Stelling*, Z. f. Physik Bd. 50, 506 (1929).

²⁾ Ber. Bd. 60, 650 (1927).

rande föreningar innehållande etylendiamin i stället för ammoniak ge liknande resultat, transföreningen sålunda $\lambda_{K_1} = 4392,1$ och cis-föreningen $\lambda_{K_1} = 4390,7$. Det finnes således en skarpt markerad skillnad mellan trans- och cisformerna av samma förening och det synes vara möjligt att helt enkelt genom upptagning av föreningens röntgenabsorptionsspektrum kunna bestämma, vilken av dessa bägge former som föreligger³).

2) Organiska föreningar. Man kunde vänta att någorlunda likartade förhållanden skulle återfinnas vid de organiska föreningarna. Dessa giva också två kanter men av annan typ. Den långvågigaste ligger på c:a 4387 X. E. (K_1) under det att den kortvågiga ligger på c:a 4375 X. E. Det hela är således förskjutet mot kortare vågor och dessutom är intensitetsförhållandet mellan kanterna helt omkastat. Det visar sig vid dessa föreningar vara den kortvågigaste kanten (K_2), som visar inverkan av de steriska förhållandena. Någon direkt inverkan av stereoisomerien på K_1 -kanten har ännu ej konstaterats. Däremot synes vissa andra faktorer i viss mån kunna påverka dennas läge.

Av hittills undersökta stereoisomera föreningar äro de olika formerna av diklorbärnstenssyra, monoklorfumarsyra och monoklormaleinsyra de viktigaste. För racemformen samt för de båda aktiva diklorbärnstenssyror erhållas identiska värden på våglängderna för de båda kanterna, för mesoformen däremot erhålles för K_2 -kanten ett våglängdsvärde som är 1 X. E. mindre. Det existerar således en fullt säkerställd differens mellan å ena sidan racem- och de aktiva formerna och å andra sidan mesoformen. Undersökningar av monoklorbärnstenssyra samt monoklorsuccinamidsyra gav samma värden för K_2 -kanten som racemformen av diklorsyran. Monoklorfumarsyran visar sig giva samma K_2 -kant som mesodiklorbärnstenssyran under det att monoklormaleinsyran ger överensstämmande värden med racemformen av diklorbärnstenssyra. Detta förhållande kunde givitvis giva anledning till en del slutsatser om atomernas inbördes lägen i dessa föreningar men skall därmed få anstå till dess ett större material föreligger. Här skall blott påpekas att inverkan av de steriska

³) Huruvida man härvid är bunden till dikloro-föreningar är f. n. föremål för undersökningar.

förhållandena ej är bunden till närvaron av två kloratomer i molekylén. Dock synas ej alla grupper inverka i det att förberedande undersökningar av de båda isomera α -kloralkanlysyrorna synas giva samma resultat för cis- och transform.

De här relaterade undersökningarna göra endast anspråk på att vara en första orientering över faktorer som i första hand påverka kanternas läge. De synas mig dock giva anledning till förhoppning om att en hel del såväl oorganiska som organiska stereokemiska problem skola kunna studeras med denna metod. Fortsatta undersökningar äro i gång.

Docent, Fil. Dr. *Otto Stelling*, Lund:

Röntgenspektroskopiska studier av problemet ion- eller atombindning.

1) Vid undersökningar av klors K-röntgenabsorptionspektrum i olika föreningar har det visat sig, att föreningar, som innehålla klorén i typisk ionform, (t. ex. NaCl) och sådana, som innehålla klorén icke ionogent bunden, giva helt olika absorptionspektra¹⁾.

2) Klorider med typisk ionbindning t. ex. alkalikloriderna giva i huvudsak endast en kant med ett våglängdsvärde av omkr. 4384 X. E (Dock giva de olika kloriderna något olika värden beroende på de olika kationernas olika inverkan). På den kortvågiga sidan om denna kant synes i vissa fall en mindre markerad finstruktur, vilken dock här ej skall närmare behandlas. (Den är särskilt utpräglad vid KCl, möjligen beroende på de båda ionernas likhet.)

3) *Lindhs*²⁾ undersökningar av gasformigt klor gav till resultat två väl separerade kanter med våglängderna c:a 4394 och 4382 X. E., den senare således approximativt sammanfallande med den under mom. 2) nämnda.

4) En undersökning av en hel del komplexa Co och Cr föreningar innehållande klor i icke ionogen form gävo ävenledes till resultat, att dessa föreningar giva två kanter av ungefärligen samma våglängder som den fria kloréns.

5) Det antages, att den under 3) och 4) beskrivna kanttypen är karakteristisk för icke-ionbindning.

¹⁾ Jfr. t. ex. Ber. 60, 650, (1927).

²⁾ Dissert. Lund 1923.

6) En del klorider, i vilka man av många skäl kan antaga att icke-ionbindning föreligger, giva ävenledes dubbla kanter av här beskriven art t. ex. sublimerad kromklorid och ferriklorid. Till dessa höra också subl. nickelklorid och kopparklorid. En undersökning av vattenfri koboltklorur visade även två kanter, dock ligger här den långvågiga kanten förskjuten åt kortare vågor.

7) Beträffande kopparklorid kan nämnas att en konc. (grön) vatten-lösning av denna ävenledes ger två kanter, under det att en mera utspädd, (blå, komplexfri) endast ger en kant.

8) För aluminiumklorid peka vissa egenskaper på ionbindning andra på atombindning. Röntgenundersökningen visar endast en kant och denna har samma våglängd som kanten för magnesiumklorid. Någon språngvis ändring i bindningsarten mellan magnesium- och aluminiumklorid synes sålunda ej föreligga.

9) En speciell metodik har utarbetats för undersökning av fuktighetskänsliga och luftkänsliga substanser.

10) De organiska föreningarna giva ävenledes två kanter dock med andra våglängdsvärden och andra intensitetsförhållanden. Differensen mellan kanterna är ungefär densamma men de ligga förskjutna omkr. 4—5 X. E. mot kortare vågor. Intensitetsförhållandet mellan de båda kanterna är helt omkastat.

11) Beträffande den process vid vilken de båda kanterna i de olika fallen uppkomma kan olika åsikter göra sig gällande. Anmärkningsvärt är att vid kloriderna denna typ endast funnits för föreningar där metallatomens elektronskal ej äro färdigbildade.

12) Huruvida några slutsatser kunna dragas ur intensitetsförhållandet mellan de båda kanterna kan ännu ej avgöras då det visat sig att detta i viss grad är beroende av absorptions-skiktets tjocklek. För de organiska föreningarna synes gälla att en ökning av skiktets tjocklek åstadkommer en minskning i den kortvågiga kantens relativa intensitet.

13) Undersökningarna fortsättas i olika riktningar.

Diskussion.

Professor *Hedvall* framhöll, att det skulle vara synnerligen välkommet, om det verkligen läte sig göra att medelst absorb-

tionskant-bestämningar avgöra om jonbindning eller icke jonbindning föreligger. Frågan om jonernas roll för det fasta tillståndets egenskaper och reaktioner är på god väg att få samma aktualitet, som länge tillerkänts materien i upplöst tillstånd, och det vore av största betydelse om den *Grimm'ska* grupperingen kunde ytterligare stödjas eller eventuellt förenklas. Professor H. framställde en fråga, huruvida föredraganden gjort några försök med klor bunden i sådana gitter som t. ex. CuCl , där man har den från jongittersynpunkt mycket omdebatterade tetraederprincipen och efterlyste vidare försök med sådana ämnen, där utan tvivel en jonbindning förekommer men trots detta dock elektronledning och icke jonledning, som ex. BaO , SrO och CaO etc. Professor H. undrade även, om det icke skulle vara av stort intresse att upptaga röntgenfotogram vid olika temperaturer för ämnen, som därvid ändra karaktären av sin ledningsförmåga eller ha en omvandlingspunkt, innebärande en övergång från jongitter till gruppitter. Först efter att ha undersökt en serie fall av nu nämnda slag torde man kunna se om metoden innebär några större fördelar av systematiserande slag.

Föredragsholderen: Som svar på professor *Hedvalls* frågor vill jag nämna att hittills funna resultat ej tyda på att i zinkblændegitter (t. ex. CuCl) skulla förekomma icke-ionbindning (Jfr. *O. Stelling* Dissert. Lund 1927). Vad beträffa förenin-garna BaO , SrO och CaO , som professor H. önskar undersökta, vill jag blott konstatera att en undersökning av oxider, d. v. s. vad beträffar syret, knappast är tänkbar då syrets K-absorptionkant ligger på alldeles för långa vågor. Lämpligare är då att undersöka sulfider, vilkat redan delvis gjorts (Jfr. l. c.). Givetvis vore det av intresse att studera den av professor H. ifrågasatta effekten av en temperaturhöjning men måste först de enkla vid vanlig temperatur föreliggande förhållandena noggrant studeras i all synnerhet som en undersökning vid högre temperatur utom en hel del experimentella svårigheter även medför vissa komplikationer. Så är med all säkerhet en viss om dock ringa effekt att vänta vid förhöjd temperatur även om bindningens art ej undergår någon ändring. Denna måste då först noggrant undersökas. Professor H.'s uttalande att »först efter att ha undersökt en serie fall av nu nämnda slag torde man kunna se om metoden innebure några större fördelar av systematiserande slag« kan jag

ej inståmma i. Hittils har ingen metod utarbetats medelst vilken man i tvivelaktiga fall kan avgöra bindningens art och dårför är frågan om kontinuerlig eller diskontinuerlig övergång mellan de olika typerna av föreningar ännu trots mycken diskussion oavgjord. Dårför måste redan på försökens nuvarande ståndpunkt en viss betydelse tillmätas den behandlade effekten och detta ej blott ur systematiseringssynpunkt.

Cand. mag. *K. Stephensen*, København:

Zoologisk Museums Historie.

Zoologisk Museum i København kan føre sit Stamtræ tilbage til ca. 1620 (*Ole Worms* Museum) og er saaledes et af de ældste Museer i Europa, over 100 Aar ældre end British

Andre Samlinger	Kunstkammeret (senere: Det kgl. Museum)	Universitetets Samlinger	Andre Samlinger
Museum Wormianum ca. 1620—1655 (senere: Borchs Kollegium) — Det Gottorpske Kunstkammer, efter 1713 i København	Frederik III's Kunstkammer (Museum Regium) ca. 1650	<i>Thomas Bartholins</i> Samling i Domus Anatomica ca. 1660, brændt 1728	
		<i>Dethardings</i> nye Samling i Festsalsbygningen 1740—72	
Naturhistorie-Selskabets Samling (i „Efterslægten“) 1789—1804	Kgl. Museum paa Østergade 1804	<i>M. Th. Brunnichs</i> Nye Naturaltheater i Kommunitetsbygningen 1772	Natural- og Husholdnings-Cabinettet paa Charlottenborg 1759—72
Kgl. Museum paa Rosenborg ca. 1800—1829	Flytning til Lerches Palais i Stormgade 1821	Grev <i>J. G. Moltke</i> køber Samlingen ca. 1807	
Naturhistorisk Forenings Samling 1833—47			Nye Lokaler 1838	Eschrichts Anatomisk Physiolog, Museum købes 1841
	Museerne samles ved Lov af 1862. Nuværende Bygning indviet Nov. 1870.		

Tabellen læses ovenfra nedefter og fra Siderne ind mod de to Kolonner i Midten. Hvad der er nogenlunde kronologisk, er anbragt ud for hinanden.

Museum. Vedføjede Skema giver en Oversigt over, hvorledes Museet er opstaaet paa Grundlag af en Mængde ældre Museer, der efterhaanden gik op i Kunstkammeret og i Universitetets Samling.

Cand. mag. K. Stephensen, København:

Om Krebsdyrene fra »Godthaab«-Expeditionen 1928.

Saa vidt en foreløbig Undersøgelse af »Godthaab«-Expeditionens enorme Materiale af Krebsdyr kan vise, danner Ryggen i Davis-Strædet en temmelig skarp Grænse m. H. t. Dyreverdenen i de større Dybder (> ca. 500 m). Paa dette Punkt har der tidligere hersket nogen Uenighed, idet Dr. Th. Mortensen 1910 i sin Beretning om Echinodermerne fra »Danmark«-Expeditionen mente at kunne paavise, at Dybhavsfaunaen N. f. Ryggen var atlantisk, medens Forf. af nærvær. Linier paa Grundlag af det den Gang foreliggende Krebsdyrmateriale hævdede 1912, at Dr. Mortensens Theori højst kunde gælde Planktonformerne, men ikke Bundfaunaen, og at Dybet i Baffinsbugten maatte betragtes som et Afsnit af det store Polardyb.

Nu viser »Godthaab«s Materiale, at Baffinsbugtens dybe Partier virkelig har arktisk Fauna, selv om visse Arter kan findes paa begge Sider af Ryggen.

Som typiske for Dybet S. f. Ryggen kan nævnes: Decapoderne *Acanthephyra multispina*, *Hymenodora gracilis*, *Gennadas (Amalopenæus) elegans* og *Sergestes arcticus*; Mysiderne *Eucopia* (flere Arter), *Gnathophausia zoea* og *Longithorax fuscus*; Amphipoderne *Cyphocaris anonyx*, *Katius obesus* og *Metacyphocaris helgæ*; Isopoden *Eurycope murrayi*. Alle disse Arter er vidt udbredte i Atlanterhavet.

Som typiske for Partierne N. f. Ryggen har vi derimod helt andre Arter: Decapoderne *Hymenodora glacialis* og *Bythocaris leucopis*; Mysiden *Boreomysis nobilis*; Amphipoderne *Cyclocaris guilelmi*, *Eusirus holmi* og *Cleippides quadricuspis*; Isopoden *Eurycope gigantea*. Disse Arter maa regnes for Karakterformer for det arktiske Dyb og er kun rent undtagelsesvis truffet S. f. Ryggen.

Mag. scient *Bengt Strömghren*, København:

Fotoelektrisk Registrering af Stjernepassager.

Ved tidligere Undersøgelser paa Københavns Observatorium over fotoelektrisk Registrering af Stjernepassager anvendtes til Registrering af Lysstyrkekurven ved Stjernens Passage over Lamellerne i Fokalplanet en Fotocelle i Forbindelse med en Jævnstrømsforstærker. De tilfældige Variationer i sidste Lampes Pladestrøm betingede en Grænse for, hvor smaa Fotostrømme man kunde arbejde med; desuden betød den sekulære Vandring i Lampernes Pladestrøm en ubehagelig Ulempe. Ved Fortsættelsen af Undersøgelserne, der støttes af H. C. Ørstedes-Fondet, er anvendt en Lavfrekvensforstærker, idet Lyset, inden det falder paa Fotocellen, moduleres til Veksellys ved Hjælp af et vibrerende Oscillografspejl og en Spalte. Herved undgaas de sekulære Variationer og tillige er dette Vejen til at reducere de tilfældige Variationers Indflydelse til det mindst mulige.

Professor *Elis Strömghren*, København:

Om den nordiske Organisation til Observation af foranderlige Stjerner.

Indenfor »Astronomisk Selskab« blev der i Aaret 1920 oprettet en Sektion for Observationer af foranderlige Stjerner. I disse Observationer har et stort Antal Medlemmer af Selskabet indenfor Danmark, Norge og Sverige deltaget. Der foreligger f. T. ca. 14,000 Observationer. Observationerne offentliggøres i »Nordisk astronomisk Tidsskrift« og i »Astronomische Nachrichten«. Reduktionen af disse Observationer, som støttes af Carlsbergfondet, offentliggøres f. T. væsentlig i »Astronomische Nachrichten«.

Professor *Elis Strömghren*, København:

Undersøgelser over Trelegemeproblemet.

Nogle af de vigtigste Sætninger i *H. Poincaré's* »Méthodes nouvelles de la Mécanique Céleste« vedrører Eksistensen af periodiske Løsninger og asymptotiske Løsninger i

»problème restreint«. Efter at de paa Københavns Observatorium udførte numeriske Undersøgelser har leveret en fuldstændig Oversigt over de periodiske Løsninger, hvis Eksistens man a priori havde Ret til at formode, har Behandlingen af Problemet om asymptotiske Løsninger ført til en hel Række nye Klasser periodiske Baner. Begyndelsen af denne Undersøgelse foreligger i Publ. 47, 60 og 61. fra Københavns Observatorium. Undersøgelserne er blevet fortsat i Publ. 64 og i et Arbejde, der vil blive offentliggjort i den nærmeste Fremtid. Af disse Undersøgelser, som støttes af Carlsbergfondet, fremgaar, at de asymptotiske Løsningers Betydning i »problème restreint« er væsentlig større end man tidligere har kunnet forestille sig.

Professor Carl Stormer, Oslo:

Kortbølgeekkoer fra elektronstrømme udenfor maanebanen og deres sammenhæng med polarlysets teori.

Foredragsholderen havde i 1904 gjort en methematisk undersøkelse av banerne for elektrisk ladede partikler i det magnetiske felt omkring jorden for anvendelse paa *Birkelands* eksperimenter og polarlysets teori. Blandt de opnaaede resultater var, at der omkring jorden forekom et toruslignende rum med jordens magnetiske akse som akse og af udstrækning langt utenfor maanebanen og indenfor dette rum kunde ikke de elektriske partikler fra solen naa. Rummets dimensioner avhang av vedkommende partiklers masse, lodning og hastighed.

Ingeniør *Hals*, som var blandt dem, som sendte foredragsholderen meddelelser om nordlysets virkning paa radiomodtagningen, meddelte ham tilfældigvis i december 1927, at han høsten 1927 havde hørt ekko av stationen Eindhovens signaler med et tidsinterval av omkring 3 sekunder. Da dette kunde opfattes som ekko fra de elektronstrømme, som foredragsholderen havde studeret i 1904, blev der organiseret en lang forsøgsrække med udsendelse og lytning af kortbølgesignaler fra Eindhoven, bølgelængde 31.4 meter.

Den 11. oktober 1928 lykkedes det *Hals* og foredragsholderen at observere en lang række ekkoer, med intervaller fra 4

til 15 sekunder. Ekkoer blev ogsaa hørt 24. oktober av Hals og af lyttestationer i Holland, med interval indtil 30 sekunder.

Saa hørte ekkoerne op, men kom igjen i midten av februar 1929, overensstemmende med forudsigelse av foredragsholderen. De blev observeret 14. og 15. februar af Hals ved Oslo, 18. februar av Kleve i Bodø, 19. februar av Borrow og Appleton i London, 20. februar av van der Pol i Eindhoven, samt 28. februar, 4., 9., 11. og 23. april av Hals, ved Oslo.

Videre er de observeret af den franske expedition under solformørkelsen 9. mai 1929 i Indokina, ekkointerval op til 30 sekunder.

Foredragsholderen redegjorde for ekkoernes kosmiske forklaring og nævnte det nylig udkomne arbeide af professor P. O. Pedersen »Wireless echoes of long delay«, hvor de forskjellige forklaringsmaater diskuteres og hvor professor Pedersen slutter sig til foredragsholderens hypotese.

Ekkofænomenets betydning for den kosmiske fysik blev nærmere udviklet.

Forøvrig henvises til en avhandling, som er eller snart blir trykt i tidskriftet »Die Naturwissenschaften«.

Diskussion.

Professor V. W. Ekman: För radiovågornas effektiva reflektion mot elektronsvärmen erfordras att elektrontätheten kan uppvisa en för reflektion tillräcklig ökning inom en våglängd, som är liten eller i alla fall icke stor i förhållande till våglängden. Då nu den reflekterande väggens avstånd från jorden är bortåt hundra millioner våglängder, så förefaller det som om det för en avsevärd reflektion skulle erfordras att de begynnelsehastigheter, med vilka elektronerna utslungas från solen, och vilka bestämma de enskilda elektronernas vändpunkter, äro med en utomordentligt hög grad av precision sinsemellan lika. Det vore av intresse att få veta i vad mån häruti ligger en svårighet för fenomenets fullständiga förklaring.

Professor P. O. Pedersen gjorde i Anledning af Professor Ekmans Bemärkningar opmärksom paa, at det formentlig ikke var nødvendigt, at Elektrontætheden forandrede sig meget plud-

seligt i Skillefladen. Overgangen fra ringe Elektromtæthed til saa stor Tæthed, at der finder stærk Reflektion Sted, kan godt strække sig over adskillige Bølgelængder, uden at Radiobølgernes Dæmpning bliver for stor.

Docent *Devik* meddelte, i anledning en bemærkning av professor *Störmer*, enkelte detaljer fra professor *Kr. Birkelands* forsøg over kathodestraalernes fordeling om en magnetiseret kugle. Ved forsøg hvor kathodestraalernes begrensingsflater naadde vakuumkarrets glasvegge tegnet grenselinien sig overordentlig skarpt.

Professor *Carl Störmer*, Oslo:

Solbelyste nordlysstraaler.

Foredragsholderen fremviste en række lysbilleder av nordlysstraalers beliggenhed i forhold til den solbelyste del af den øvre atmosfære. Et merkelig nordlys den 8. september 1926 av graaiolet farve og usædvanlig stor høide havde ledet foredragsholderen paa den tanke, at dette nordlys var beliggende i den solbelyste del av atmosfæren. Den fotogrammetrisk bestemte høide bekræftet denne tanke og en systematisk undersøgelse af alle høideberegninger av nordlysstraaler i det sydlige Norge i aarene 1911—1922 viste slaaende, hvordan de solbelyste nordlysstraaler laa indtil dobbelt saa høit oppe i atmosfæren som de ubelyste. En tilsvarende beregning af materialet fra 1922—29 viste lignende forhold. Av særlig interesse var et tilfælde før solopgang 16. mars 1929, hvor en nordlysstraale bestod av to adskilte partier, et i den solbelyste del av atmosfæren og en fortsættelse lavere nede, i jordskyggen.

Den 15—16 mars og 16—17 april 1929 lykkedes det at faa tat spektra av de solbelyste nordlysstraaler. Nordlyslinjen med bølgelængde 5577 Å. viste sig at være langt svagere for disse straaler end for almindelig nordlys lavere nede, i jordskyggen, sammenlignet med de to kvælstoflinjer med bølgelængde 4278 og 3914 Å.

For detaljer henvises til tre noter i det engelske tidsskrift *Nature* i 1929.

Diskussion.

Professor *O. Krogness*: Da professor *Störmer* nevnte at jeg hadde uttalt den formodning at fænomenet skulde kunne forklares som en virkning av »stråletrykket«, må jeg få forklart lidt nærmere hvad jeg hermed har ment. Såvidt jeg forstår, vil den direkte virkning av solens stråling på vor atmosfære ikke være så kraftig at den kan forklare dette forhold, men solen stråletrykk vil i første hånd virke på solatmosfæren selv og, slik som professor *Milne* har forklart det, vil dette stråletrykk bevirke at der fra solkoronaen utslynges atomer og joner med hastigheter som i jordens avstand skulde nå op i omkring 1700 km. pr. sek. Hovedmassen av det stoff som på denne måte utsendes fra solen på grunn av stråletrykket, er enkeltjonisert Ca. De positivt ladede Ca-»kvaster« vil dra med sig en »hale« av negative elektroner. Under passasjen fra solen til jorden vil endel av de positive Ca-joner kunne forene sig med de negative elektroner til neutrale Ca-atomer, og disse vil da som en neutral »sky« bevege sig radiallyt ut fra solen i retlinjede baner, — og ikke avbøies av jordens magnetiske felt. Når en slik »sky« av neutralt stoff treffer vor atmosfære, vil den støte an mot luftpartiklerne i de høieste lag. Et centralt støt mellom et Ca-atom og et kvelstoffmolekyl vilde gi det sidste en hastighet av størrelsesordenen et til et par hundrede gange den »parabolske« hastighet på 11 km. pr. sek. som tiltrenges for at en materiel partikkel skal kunne skytes ut fra jorden, — hvis man »regner med« at molekylet kunde tåle en slik påkjending. — De høie »solbelyste« nordlys gir inntrykk av at atmosfæren på natsiden, et par tusen kilometer utover fra »demringscirkelen«, er hevet, og har en form omtrent som en rudimentær »komethale«. De nevnte tal skulde tyde på at denne form for »stråletrykk« skulde besidde tilstrekkelig kinetisk energi til å frembringe en slik hevning. —

Dette »stråletrykk« vil videre på jordens dagside bevirke, at hele det atmosfærelag, som ligger over en viss trykkgrense, vil bli trykket ned til dettes nivå. Den ved sammenpressningen utviklede varme vil dog for en betydelig del bli overført til den nedenforliggende tettere atmosfære. På natsiden opphører dette trykk; — det tidligere sammenpressede lag vil atter utvide sig, — adiabatisk —, og den expanderende luft vil av-

kjøles. Da det er uhyre store veistrekninger partiklerne blir forskjøvet op og ned i denne »atmosfæriske kuldemaskin«, — antagelig må man regne med veilengder av størrelsesordenen et par hundrede kilometer, — vil avkjølingen på nattsiden bli meget betydelig, — antagelig tilstrekkelig til å skaffe de lave temperaturer som tiltrenges for å få kvelstoffet overført i fast form. Hvis dette er riktig, skulde man vente å finde den »Vegardske« grønne nordlyslinje 5577 i den ikke solbelyste atmosfære, men ikke i den solbelyste. Det er netop dette professor *Störmer* nu har fundet.

Milnes teori antar jeg også er istand til å forklare en rekke andre hidtil nokså gådefulde fænomener vedrørende magnetiske storme og beslegtede fænomener.

(Sterkt forkortet referat.)

Foredragsholderen bemerket til *Krogness'* indlæg at *Milnes* teori mødte vanskeligheter naar det gjælder at forklare nordlystraalernes diameter. Skulde de dannes av Ca-atomstråler vilde deres tykkelse være betydelig større end hvad maalingerne viser.

Videre rettedes det spøragsmaal til atomfysikerne hvorfor ikke Ca's spektrallinjer viser sig i spektret af de solbelyste nordlystraaler.

Professor *O. Krogness*: Det er utvilsomt her en vanskelighet, men jeg er tilbøielig til å tro at denne vil kunne løses idet *Milne* forutsetter at de stive positive Co-stråler drar bløte negative elektronstråler med sig gjennom de »magnetiske skranke« som de »*Störmerske* rum« ellers setter for disse.

Professor *M. Knudsen*: Vilde den Omstændighed, at den grønne Nordlyslinie er saa svag i de solbelyste Nordlys, ikke passe godt med Teorien om, at den omtalte Linie skyldes Atmosfærens Ilt?

Foredragsholderen: Jo.

Fil. Lic. *Y. Öhman*: Att den gröna norrskenen skulde kunna bero på, att linjen möjligen utgår ifrån en metastabil nivå inom en atom. Solljuset skulde nämligen störa det metastabila tillståndet, och en spontan emission vore därför ej längre möjlig i samma utsträckning som i de icke solbelysta norrskenen.

Professor *Carl Størmer*, Oslo:

Fotografiske maalinger av perlemorskyers høide den 13. januar 1929.

Det lyktes foredragsholderen den 13. januar 1929 at faa en serie paa 45 vellykkede par fotografier fra to stationer av de sjeldne og interessante perlemorskyer. Da stationernes indbyrdes afstand er omkring 26 km og billederne er tat samtidig med stjerner eller landskab til bakgrund gir dette meget nøiagtige bestemmelser af skyernes høide.

Disse skyer viste sig at ligge i den exceptionelle høide av 21,000 til 25,000 meter, altsaa omkring dobbelt saa høit som de høiste cirrus.

For detaljer henvises til foredraget og til en note i det engelske tidsskrift *Nature*: Remarkable clouds at high altitudes, l. c. 16. februar 1929 samt til den detaljerte beretning, som senere vil bli offentliggjort.

Diskussion.

Fil. Dr. *Keränen*: Det skulle vara av stort värde för undersökningen av pärlemorskyarna ifall meddelande om dessa molns uppträdande skulle givas till meteorologiska institut och vetenskapliga inrättningar, så att dessa kunde vidtaga åtgärder för observationer av ifrågavarande moln.

Amanuensis *Aslaug Sverdrup*, Oslo:

Kobling hos den tetraploide form av *Primula sinensis*.

Fra den almindelige diploide form av *Primula sinensis* kjender man flere koblingsgrupper, hvorav den ene indeholder mindst fire gener. Tre gener fra denne gruppe forekommer ogsaa hos den tetraploide form. Mig bekjendt er dette det første tilfelde av kobling som hidtil er undersøkt hos en tetraploid form av kjendt oprindelse. De gener som indgaar i gruppen er følgende: S = kort støvvei contra s = lang støvvei (heterostyli), B = violette blomster contra b = røde blomster, og en-

delig $G =$ grøn støvvei contra $g =$ rødfarvet støvvei. S og G viser fuldstændig dominans, mens B undertiden, hvor den kun er tilstede i enkel dose ($Bbbb$), gir en intermediær farve, som kan være vanskelig aa klassificere. Alle tre gener viser spaltningforholdene $35 : 1$ i F_2 og $5 : 1$ ved tilbagekrydsninger, talforhold, som fremkommer og forklares av den helt tilfældige fordeling av de 4 homologe kromosmer, som bærer disse gener.

Det spørsmaal reiser sig da straks, om tetraploidi influerer paa koblingen. Er koblingens styrke den samme hos de tetraploide, som hos den diploide form, hvorav de er opstaaet. Samtidig er der imidlertid ogsaa et annet problem, der reiser sig. Fra den Monofaktorielle fordeling av geneene vet vi, at kromosomenes parvise konjugation og fordeling maa finde sted helt tilfældig om de begge stammer fra den ene av foreldrene eller om de stammer et fra hver av foreldrene. Spørsmålet blir nu, om ogsaa utbytninger finder sted like let mellem hvilkensomhelst to av de fire kromosomer. Med andre ord, finder overkrydsninger sted og i samme grad mellem to kromosomer, der stammer fra samme foreldreindivid, som mellem to kromosomer, der stammer et fra hver av foreldrene.

Kobling hos tetraploide former arter sig mere komplicert end hos de diploide. Selv hvor man kun har aa gjøre med to gene-par beliggende i samme kromosom vil man se, at disse kan være fordelt mellem de fire homologe kromosomer paa en rekke forskjellige maater. Kalder vi de dominerende gener A og B og deres respektive recessive allelomorfe a og b , saa viser følgende skema, hvorledes disse kan være fordelt paa kromosomene under konjugationene.

I. Fire dominerende gener

1.	$\frac{AB}{ab}$	$\frac{AB}{ab}$	,	$\frac{AB}{AB}$	$\frac{ab}{ab}$	}		
2.	$\frac{AB}{aB}$	$\frac{Ab}{ab}$	,	$\frac{AB}{ab}$	$\frac{Ab}{aB}$		,	$\frac{AB}{Ab}$ $\frac{aB}{ab}$
3.	$\frac{Ab}{aB}$	$\frac{Ab}{aB}$	,	$\frac{Ab}{Ab}$	$\frac{aB}{aB}$			
							A_2a_2 B_2b_2	

II. Tre dominerende gener

1.	$\frac{AB}{ab}$	$\frac{Ab}{ab}$	,	$\frac{AB}{Ab}$	$\frac{ab}{ab}$	}	A_2a_2
2.	$\frac{Ab}{aB}$	$\frac{Ab}{ab}$	,	$\frac{Ab}{Ab}$	$\frac{aB}{ab}$			$B_1b_3$
3.	$\frac{AB}{ab}$	$\frac{aB}{ab}$	,	$\frac{AB}{aB}$	$\frac{ab}{ab}$	}	A_1a_3
4.	$\frac{Ab}{aB}$	$\frac{ab}{aB}$	,	$\frac{Ab}{ab}$	$\frac{aB}{aB}$			$B_2b_2$

III. To dominerende gener

1.	$\frac{AB}{ab}$	$\frac{ab}{ab}$	}	A_1a_3			
2.	$\frac{Ab}{aB}$	$\frac{ab}{ab}$,	$\frac{Ab}{ab}$	$\frac{aB}{ab}$	}	$B_1b_3$

Det vil føre forlangt her aa gaa ind paa gametdannelsen i hvert av de mulige tilfelde. Jeg skal i det følgende kun i kort-het ta med de krydsninger, som har været av betydning.

Det er ikke hos en tetraploid plante altid let aa avgjøre, hvorledes genene ligger fordelt i kromosomene, selv om deres avstamning er nøiaktig kjendt. Jeg har da kun tatt i betraktning de tilfelde, hvor forholdene paa dette punkt er helt klare. Jeg har ogsaa foretrukket aa angi koblingsgraden ved hjelp av det gametiske forhold istedenfor som overskydningsprocent, fordi det er lettere paa denne maate aa beregne forholdet mellem de enkelte klasser i hvert tilfelde.

E x p e r i m e n t e r .

I. 3.	$\frac{Gb}{gB}$	$\frac{Gb}{gB}$
-------	-----------------	-----------------

Øverste linje angir de moderlige kromosomer, nederste linje de faderlige. Uttrykkes utbytningen mellem genene ved forholdet $x : 1$, saa vil konjugation mellem faderlige og moder-

lige kromosomer gi gametene: $(2x^2 + 4x + 3) GB + (x^2 + 2x) Gb + (x^2 + 2x) gB + gb$. Konjugation mellem kromosomer fra samme foreldre-individ, $\frac{Gb}{Gb} \frac{aB}{aB}$, gir kun GB-gameter.

Overkrydsning, om den finder sted, gir i dette tilfælde intet synlig resultat; til bedømmelse av dette spørsmåal er derfor denne krydsning værdiløs. Den totale sum av gameter blir: $(4x^2 + 8x + 5) GB + (x^2 + 2x) Gb + (x^2 + 2x) gB + gb$. Det er ikke her plads til aa inføre tabeller; men experimentet omfatter tilbakekrydsninger mellem heterozygote hunner til homozygote hanner og det totale antal individer var — 148. Koblingens styrke er for disse gener paa den hunlige side hos diploide uttrykt ved forholdet 2.2 : 1 eller 31.25 %. Beregnes efter denne værdi de ventede klassefrekvenser finder man disse aa være i smuk overensstemmelse med de virkelige resultater. Koblingsgraden synes altsaa aa være uforandret for de kromosomers vedkommende der stammer fra motsatte foreldre. Man maa imidlertid være opmerksom paa, at resultatet ikke er avgjørende. Selv forholdsvis store forandringer i overkrydsningsprocenten gir nemlig resultater, som ennå ligger indenfor feilgrænsen. Med en saa liten værdi for n og saa høi overkrydsningsprocent kan man derfor ikke naa noen definitiv slutning.

$$\text{II. 1.} \quad \frac{GB}{gb} \frac{Gb}{gb} \quad , \quad \frac{BS}{bs} \frac{Bs}{bs} \quad , \quad \frac{GS}{gs} \frac{Gs}{gs}$$

Av denne gene-kombination har jeg som antydnet 3 forskjellige krydsninger. Disse omfatter saavel F₂ som tilbakekrydsninger og totalantallet er i enkelte tilfælde ganske høit, f. ex. n = 320 og n = 522. De ventede gameter uttrykkes i dette tilfælde ved formler: $(3x + 2) AB + (2x + 3) Ab + aB + xab$. For genene B og s er x = 12.2 paa den hunlige side og x = 7 paa den hanlige side. aB-klassen representerer den eneste rene overkrydsnings-klasse. Heller ikke i disse krydsninger vil man kunne paavise om overkrydsninger finder sted mellem kromosomer fra samme foreldre-individ. Resultatet viser i alle de otte foretatte forskjellige krydsninger en slaaende overensstemmelse med de ventede klassefrekvenser. Man synes derfor her aa være berettiget til aa trekke den slutning at koblingens

styrke mellem faderlige og moderlige kromosomer er den samme hos tetraploide som hos diploide. Den eiendommelige forskjel mellem koblingen paa den hanlige og den hunlige side synes ogsaa aa være bevaret.

$$\text{II. 2.} \quad \frac{Bg}{bG} \frac{Bg}{bg}, \quad \frac{Gs}{gS} \frac{Gs}{gs}$$

Det er unødvendig aa gaa i detaljer angaaende disse krydsninger, som i meget ligner de netop omtalte. Gametfrekvenser uttrykkes i dette tilfelde ved formler: $(2x + 3) AB + (3x + 2) Ab + xaB + ab$. Resultatet er i nøie overensstemmelse med disse frekvenser og støtter derfor sterkt de ovenfor netop trukne slutninger.

$$\text{III. 1.} \quad \frac{BS}{bs} \frac{bs}{bs}$$

Denne gene-kombination skulde gi anledning til ogsaa aa bedømme spørgsmaalet om utbytning av gener mellem kromosomer fra s a m m e foreldre-individ. Tre alternativer stiller sig.

1. Overkrydsning finder sted parvis mellem alle fire kromosomer og i samme grad, uavhengig av kromosomernes oprindelse. Dette vil resultere i at gametene dannes nøiaktig i samme forhold som hos de diploide: $xBS + Bs + bs + xbs$.

2. Overkrydsning finder kun sted mellem kromosompar, der stammer fra begge foreldre, mens utbytning ikke finder sted mellem kromosomer fra samme foreldre-individ. Gametene vil da komme til aa dannes i forholdet $(3x + 1) BS + 2Bs + 2bS + (3x + 1) bs$. Man faar en tilsyneladende i n t e n s e r e kobling.

3. Endelig foreligger den mulighet, at en overkrydsning nok finder sted mellem kromosomer fra samme foreldre-individ, men koblingens styrke er forandret.

Experimentet omfatter tilbakekrydsninger saavel paa den hanlige som paa den hunlige side. Tiltrods for de forholdsvis store tal ($n = 495$ og $n = 313$) er resultatene ikke klare. Det viser sig nemlig, at begge de to første alternativer ligger indenfor feilgrensene. De virkelige tal stemmer dog bedst overens med 2det alternativ. I virkeligheten er ingen av de tre al-

ternativer utelukket. Der fordres øiensynlig betydelig høiere tal for aa komme til en avgjørelse paa dette punkt.

$$\text{III. 2.} \quad \frac{Gs}{gs} \frac{gS}{gs}, \quad \frac{Gb}{gb} \frac{gB}{gb}$$

Denne kombination er bedre egnet til aa gi svar paa det netop behandlede spørsmål om overkrydsning mellem kromosomer fra samme foreldre-individ. Overkrydsning mellem faderlige og moderlige kromosomer blir her bortelimineret, idet den ikke vil komme tilsyne i resultatet; konjugationen gir her alle fire klasser av gameter i like antal. Konjugation mellem kromosomer fra samme foreldre-individ gir derimot, hvis ingen utbytning finder sted, kun de to mitre klasser og gametene dannes i forholdet $AB + 2Ab + 2aB + ab$. Finder der derimot her en utbytning sted efter forholdet $x : 1$ blir gametklassene: $(x + 2) AB + (2x + 1) Ab + (2x + 1) aB + (x + 2) ab$: vi faar en, sammenlignet med diploide, tilsyneladende svake re kobling. Jo svakere koblingen er jo mere vil resultatet nærme sig likelig fordeling av de fire klasser.

Experimentene omfatter ogsaa her i begge tilfælde tilbakekrydsninger i baade hanlig og hunlig retning. Alle fire krydsninger viser, at en utbytning uten tvil finder sted ogsaa mellem kromosompar, der stammer fra samme foreldre-individ og resultatet er i smuk overensstemmelse med den antagelse, at koblingens styrke er den samme som hos diploide.

S a m e n f a t n i n g.

Disse krydsnings-experimenter viser altsaa i korthet, at genene for G. B. og S. hos den tetraploide form av *Primula sinensis* viser kobling antagelig av samme styrkegrad som hos den diploide form. For genene S. og G.'s vedkommende finder utbytning sted saavel mellem faderlige og moderlige kromosomer som mellom kromosomer fra samme foreldre-individ. For S. og B.'s vedkommende er det endnu ikke avgjort, om en utveksling finder sted ogsaa mellom kromosomer fra samme foreldre-individ. Muligens er forholdene anderledes i denne del av kromosomet, idet B. og S. ligger nær hverandre, mens G ligger langt henimot den anden ende av kromosomet.

Professor *H. U. Sverdrup*, Bergen:

Currents on the North Siberian Shelf.

The North Siberian shelf between Taimir Peninsula and Alaska can be divided in three areas, *Nordenskiöld Sea* between Taimir Peninsula and the New Siberian Islands, the *East Siberian Sea* between the New Siberian Islands and Wrangell Island and *Chukotsk Sea* between Wrangell Island and Alaska. We shall here deal with the two latter areas only and shall primarily base the discussion on the observations from the »Maud« Expedition.¹⁾

The bathymetric features of the East Siberian Sea and the Chukotsk Sea show characteristic differences. In the Chukotsk Sea the depth of the water increases rapidly to more than 40 metres when departing from the coast on the Siberian side but more slowly on the Alaskan side. In the southern part of the sea a wide area with depths around 60 metres is found but further to the north several irregularities are present. An area with depths smaller than 40 metres is met with between Alaska and Herald Island, but close to the latter a trough with depths up to 90 metres extends towards the north, connecting the deep area in the southern part of the Chukotsk Sea with the deep sea north of 73° N.

In the East Siberian Sea very few irregularities of depth are found. Departing from the coast the depth increases regularly but so slowly that 40 metres is first reached at a distance of about 300 nautical miles from the coast. Only along the coast to the east of Kolima River is a trough with depths exceeding 40 metres found.

The general hydrographic features of the Chukotsk Sea differ essentially from those of the East Siberian Sea. In the former we find, on the whole, water of salinity 32 ‰, somewhat below this value in the upper layers and approaching 33 ‰ at the bottom. Only along the Alaskan coast we find low salinity in water which probably has entered through Bering Strait and is mixed with fresh water from the Yukon River.

¹⁾ *H. U. Sverdrup*: The Waters on the North Siberian Shelf. The Norw. North Polar Exp. with the »Maud« 1918—25. Scientific Results. Vol. IV No. 2. Bergen 1929.

In the East Siberian Sea we find, on the other hand, low salinity everywhere along the coast and the coastal water extends far northwards in the region to the west of the New Siberian Islands. At great distances from the coast we find a typical stratification of the water. An upper layer has a salinity between 28 and 29 ‰ and is practically homogeneous

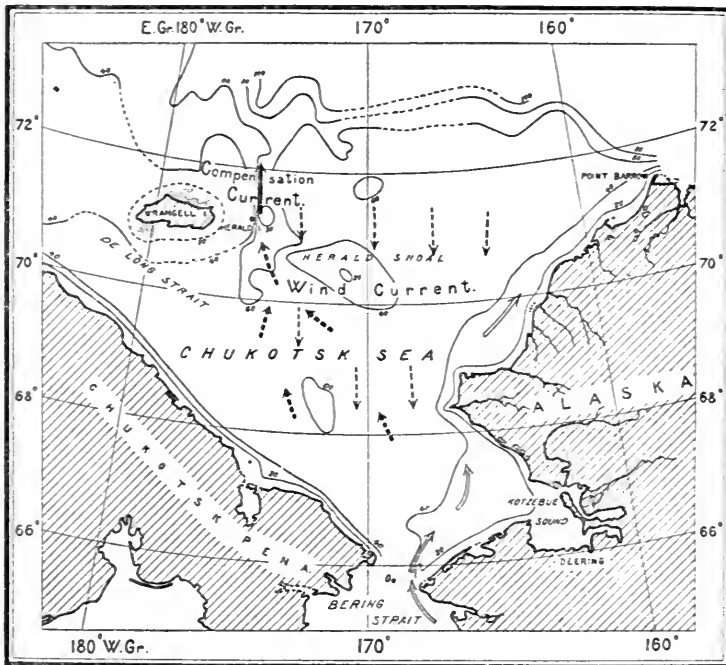


Fig. 1. Schematic representation of the currents in Chukotsk Sea in the middle of August 1922.

while a bottom layer has a salinity between 32 and 34 ‰, increasing towards the bottom. The transition from the upper layer to the bottom layer takes place on so short a distance that the two layers are, practically speaking, separated by a surface of discontinuity.

The currents in the two regions show characteristic differences which are closely connected to the differences in the bathymetric and hydrographic features. In the Chukotsk Sea we find a current along the Alaskan coast, carrying the light coastal water towards the northeast. This current is maintained by the distribution of the density but otherwise the differences

in density are too small to give rise to appreciable currents in the shallowwaters. Winds and perhaps changes in the atmospheric pressure must be responsible for the currents which are met with and the bathymetric features of the basin are of great importance to the development of such currents.

The »Maud« was enclosed by the ice directly east of the small Herald Island on August 8. 1922. In the following two weeks the vessel drifted northwards, following the deep trough.

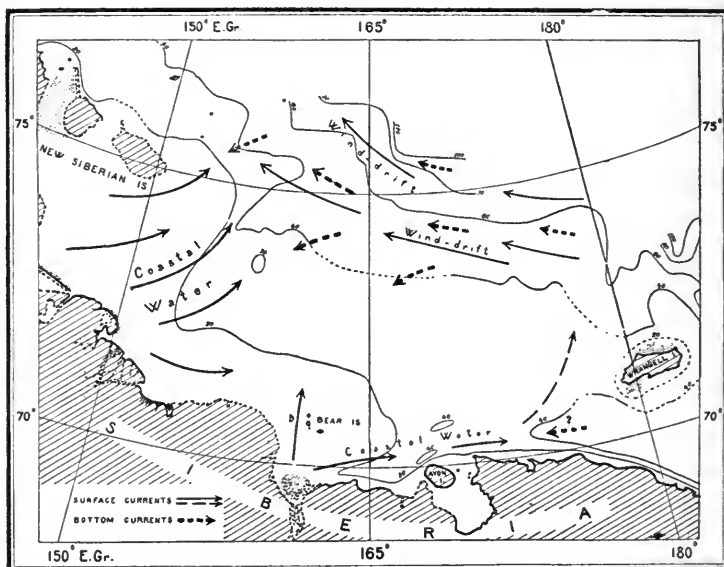


Fig. 2. Schematic representation of the prevailing currents in the East Siberian Sea.

In this period we measured every second hour the motion of the water in three different depths relative to the motion of the ice and the latter we determined by means of astronomical observations. From these data the following absolute currents were found in the period August 8 to 19:

Depth, metres	0	20	40	67
Velocity cm/sec.	11.3	13.0	15.4	11.3
Direction towards	N 3 W	N 8 W	N 7 W	N 15 W

The average depth of the water was 70 metres. It is seen that the current in all depths ran northwards, the velocity being

greatest at 40 metres. The velocity was smaller at the surface because the ice-drift was counteracted by prevailing north-westerly winds and it was smaller at the bottom on account of frictional resistance.

The strong current which we observed must be of local character and represents probably a compensation current which is caused by the transport of water towards the coast by prevailing northwesterly winds. The shallow region around Herald Shoal acts as a barrier against such a compensation current and this, therefore, instead of following the bottom becomes concentrated in the deep trough which connects the southern part of the Chukotsk Sea with the deep sea to the north.

The currents which probably were characteristic of the Chukotsk Sea in the middle of August 1922 have been represented schematically in fig. 1. The currents which are shown here are not stationary but it is likely that such a current system is typical for the season because northerly winds frequently prevail at this time of the year. The ice conditions in the Chukotsk Sea depend obviously upon whether or not such currents are dominating during a long period. These currents will carry the ice to the north in the region east of Wrangell Island but will cause an accumulation of ice around Herald Shoal and this distribution of the ice is, as far as I know, not unusual. There exists, for instance, numerous soundings from the sea east of Wrangell Island but very few from the region northeast of Herald Shoal.

Our interpretation of the observations may be incorrect in detail but the fact remains that strong currents are met with in the Chukotsk Sea and that these are of local character and dependent upon the bathymetric features.

In the East Siberian Sea we find a coastal current towards the east, carrying water of low salinity which is mixed with fresh water from the rivers. The coastal water flows towards the northeast on the eastern side of the New Siberian Islands where the salinity increases with increasing distance from land on account of admixture of saltier water. A corresponding flow away from the coast takes probably also place west of Wrangell Island, but no observations are available from this region. The admixture of saltier water to

the coastal water results in the formation of a water with salinity 28 to 29 ‰ which is found as an upper homogeneous layer on the northern part of the shelf. This layer is carried towards the west-northwest by the prevailing winds, and in some periods it moves in the same direction independent of the wind. The surface layers of the deep sea to the north of the shelf flow, according to *Nansen*, towards the northwest or west-northwest and our observations seem to indicate that the »Nansen current« occasionally also embraces the waters on the shelf.

The flow of the heavy bottom water which is found on the northern part of the shelf, is independent of the action of the prevailing winds because this water is separated from the upper layer by a surface of discontinuity. We recorded the flow of the water of salinity 32 ‰ and found that this water in the winter moved along the isobaths of the shelf, towards the west-northwest, but in the summer it moved away from the shelf, returning again in the autumn. Whether these variations were accidental or characteristic of the time of the year we do not know. However, the bottom water must on average flow slowly towards the coast because otherwise the increase towards the north of the salinity of the coastal water cannot be accounted for.

The supposed currents in the East Siberian Sea have been represented schematically in fig. 2 in which the thin arrows show the motion of the surface layers while the thick, broken arrows indicate the motion of the bottom water. According to this representation we find a great eddy west of Wrangell Island. This region has always been inaccessible to vessels on account of accumulated ice masses and is still unexplored. *Andrejew* reported that he saw land here in 1770 and later it has been supposed that the ice in this region was bound by islands, but in my opinion the prevailing currents are responsible for the accumulation of ice and *Andrejew's* land does not exist. This opinion is also based on tidal observations.

The bottom water on the northern part of the shelf has a thickness of 5 to 10 metres only and is separated from the upper layer by a surface of discontinuity. The temperature of this thin layer rises in course in time and the heat which

causes the rise is probably conducted through the bottom of the sea from the interior of the earth. We find a close relation between the isotherms and the lines of flow at the bottom and we also find that the oxygen content of the water decreases as the temperature increases. Regarding details I have to refer to the complete discussion of the oceanographic observations of the »Maud«-Expedition.

Student *Jacob D. Sømme*, Oslo:

Lengdevariationer hos *Calanus hyperboreus*.

Ved utarbeidelse av maalemetoden gjeller det aa finne den størrelse som varierer mindst. Ved maaling av *Calanus hyperboreus* viser det sig at de størrelser hvor det ikke inngaar ledd byrden mindste variation. Mer eller mindre skrumpning i de tynne hudpartier som utgjør leddene, og bøininger i kroppen innfører feilkilder som ikke er karakteristiske for populationen. Maaling av carapax viser sig mest hensiktsmessig.

Ved maalinger av populationer fra den norske kyst viser det sig at man finner korte individer og lav variationskoefficient. Populationer som er stationære i arktiske farvand viser lange individer og lav variationskoefficient.

Som fremhevet av tidligere forfattere er det ogsaa her funnet en nær sammenheng mellem fangsttemperatur og lengdegrupper. Lav temperatur gir lange individer, høi temperatur korte individer.

De populationer som befinner sig i omraader med sterk strøm viser for det første individer karakteristiske for det farvann hvorfra populationen kommer sammen med individer karakteristiske for det nye miljø. Disse populationer vil være karakteristiske ved sin ofte høie variationskoefficient.

Det kan paa vises to tydelig adskilte grupper. Indvandrerne fra kolde nordlige farvann til sydlige. Disse populationer gir kurver med kurvens høire punkt fast og venstre forskyvbart. Invandrere fra sydlige farvand mot koldere nordligere vil være karakterisert ved kurver med venstre punkt fast og høire del forskyvbar. Dette er en direkte følge av temperaturens innflydelse paa lengdegruppene idet eldre individer vil være karak-

teristiske for det miljø hvorfra populationen stammer. Yngre individer vil være karakteristiske for det nye miljø.

Saaledes vil populationer i det østlige Norskehav bestaa av invandrere fra arktiske farvann. Populationer nord for den norske kyst i farvannene helt op til Spitsbergen vil bestaa hovedsagelig av innvandrere fra populationer i de norske fjorder. I de kolde vanmasser i de samme farvann vil det finnes populationer av arktisk oprindelse.

Polhavets population er efter de faa prøver som foreligger derfra ikke stationær, men stammer antagelig fra blandingsomraader mellem varmt og koldt vann.

Ved benyttelsen av en planktonart som indikator for havets strømmer maa man ta i betragtning at det kun er et faatal av individer som er karakteristiske for det oprindelige miljø. Den fundne gjennemsnittslengde kan derfor ikke benyttes, man maa foreta maaling av flere prøver av populationen og vurdere de fundne prøver samlet.

Professor, Dr. phil. *M. Thomsen*, København:

**Kromosomforholdene hos en parthenogenetisk Bille,
Otiorrhyncus sulcatus.**

Assistent, cand. mag. *V. Thorsen*, København:

Energimaalinger i Kulbuens ultraviolette Spektrum.

Naar man til Vægen i et Kul sætter forskellige Salte, kan Emissionen af ultraviolet Lys undergaa væsentlige Ændringer. Emissionen som Funktion af Bølgebredden i Omraadet 4000—3000 Å er blevet undersøgt for en Række Kuls Vedkommende, nemlig dels:

Alm. Siemens Dochtkul,

Siemens A-Kul,

Nickellicht Kul,

og dels Kul fra »National Carbon Co.« mrk. »Therapeutic A, B . . . K.«

Den ultraviolette Energi udenfor de saakaldte Cyanbaand vil i mange Tilfælde blive kendelig forøget, medens Cyanbaandenes egen Intensitet gerne svækkes, men i forskellig Grad.

Med Hensyn til Udstraalingen fra almindelige Dochtkul maa man nøje skelne mellem Kraterstraaling og Buestraaling. Den første, der er en kontinuert Straaling er proportional med Strømstyrken i 1ste Potens, medens den anden (Cyanbaandene) er proportional med Strømstyrken i 2den Potens. Den almindelige Formel for Cyanbaandenes Intensitet lyder

$$I = k \cdot i^2 \sqrt{e - e_0}$$

hvor i er Strømstyrken i Ampere, e Polspændingen i Volt og e_0 den til Buedannelse nødvendige Minimalspænding ca. 43 Volt. Denne Formel er fundet rigtig fra 0—30 Amp.

Det har endvidere vist sig, at Buestraalingens Intensitet er stærkt afhængig af Kullenes, især det positives, Stilling. Den ovenstaaende Formel gælder vel i alle Tilfælde, men Værdien af k er forskellig, idet k er næsten 3 Gange saa stor, naar det positive Kul er lodret og underst, som naar det er lodret og overst.

Kraterstraalingen som Funktion af Strømstyrken er specielt undersøgt ved ca. 3200 Å, og dels den samlede Kraterstraaling, dels Straalingen fra et bestemt Areal. Der har herved vist sig god Overensstemmelse med Lummers Resultater, idet den samlede Straaling er proportional med Strømstyrken, medens Straalingen pr. Arealenhed hurtigt nærmer sig en konstant af Strømstyrken uafhængig Værdi. Derimod vokser Klarheden af Krateret i en Gehlhoff Lampe med en højere Potens af Strømstyrken. Nogen større Fordel i samlet Intensitet ved at bruge denne Lampe fremfor en almindelig Kulbue faar man dog først, naar man kommer op paa høje Strømstyrker.

Dr. scient. K. Tjebbes, Landskrona:

Species Crosses in the Genus *Linaria* Hill.

A hybrid between *Linaria vulgaris* Moench. and *Linaria striata* D. C. is found in nature. I found it fertile with both parents and even, though incompletely, self-fertile. Seventy years ago Naudin (1865) made a fertile hybrid *L. vulgaris* × *purpurea* (= *Antirrhinum pur-*

pureum L.). These facts caused me, about ten years ago, to look for other species hybrids in *Linaria*, especially in the subgenus *Linariastrum*. I tried about 30 different combinations but found only one more that gave a viable hybrid, t. w. *Linaria Hendersonii*, (Kew Bull. 1928), a species very like *Naudin's purpurea* and perhaps identical with it, \times *L. genistaefolia* f. *chloraefolia* *Reichenb.* In the following the four species used by me will be indicated by »*vu*«, »*str*«, »*H*«, *g-c*«.

The reciprocal cross, $g-c \times H$, does not give any seed, probably because the pollen of the small-flowered *H* is not able to send its tubes through the long styles of *g-c*. The hybrid $H \times g-c$ was not only completely fertile with both parents but also self-fertile to a remarkable degree.

In addition to the four species already mentioned a fifth has been used in my experiments: *Linaria dalmatica* *Mill.*, a species from the eastern Mediterranean. It is very like *g-c*, but has larger leaves and flowers and a more robust habit. Abbreviation: »*da*«. All these five species are perennials.

A cytological examination (*Heitz* 1926, *Tjebbes* 1928) has shown that they all have 6 chromosomes in the haploid stage, as have all the hitherto investigated members of the subgenus. As *da* in many respects behaves as a tetraploid I have made a number of new slides of it, but invariably found $N = 6$. The species *da* and *g-c*, although strikingly like each other, were intersterile and so were all other combinations between the five species, excepted only $str \times vu$ and $H \times g-c$.

In 1923 I crossed several flowers of one individual of *H* with pollen of one individual of *g-c* and got a small number of good seeds, which gave seven flowering plants in 1924. These F_1 -hybrids were alike in all respects except flower colour and -size. Some characteristics of the parents and the hybrids are given in Tables I and II, Table I containing such characters that were alike in all the F_1 plants, Table II showing their differences in flower colour and -size.

Of these F_1 plants nrs 1, 2 and 7 were selfed and also backed with *g-c*. Moreover the identical individuals 4, 5, 6 and 7 were crossed inter se. The seed from these four numbers gave accurately the same segregation in F_2 , and so did the seed from nr 7 selfed. I will therefore in the following make no di-

Table I.

	Linaria Hendersonii	L. genistaefolia chloraefolia	First generation hybrids
Stems	poorly branched small sterile shoots late in the season	abundantly bran- ched large sterile shoots from the beginning	branching interme- diate medium size shoots late in the season
leaves: fertile shoots	5—8 c. m. long 0,5—0,8 c. m. wide narrowed to both ends	3—5 c. m. long 1—2 c. m. wide oblong	as Hendersonii " " " "
sterile shoots .	same size and shape as on the fertile shoots	much wider than on the fertile shoots, often cordate	a little wider than on the fertile shoots
inflorescence .	long slender pedun- culated racemes with very small li- near bracts; 12—20 flowers open at the same time.	short racemes with large wide bracts of the same size and shape as the highest leaves; 4—5 flowers open at the same time	as in Hendersonii but the lower bracts somewhat wider; 5—10 flowers open at the same time
corolla	11—13 mm long pure dark violet	28—35 m. m. long yellow with a faint red tinge in the buds	see Table II " " "

Table II.

	F ₁ No. 1	F ₁ No. 2	F ₁ No. 3	F ₁ No. 4, 5, 6 & 7
Length of corolla (spur included)	20—21 m. m.	16—18 m. m.	28—20 m. m.	15—18 m. m.
Colour: spur	pale violet	red-violet	blue-violet	dark violet
upper lip	very pale	" "	pale violet	reed-violet
lower lip	yellow	yellow with violet	" "	brown-violet

stinction between these classes and comprise them as »nr 7 self«. Nr. 1 was also backed with the *H*-parent. The back crosses gave only few seeds, but the selfings gave a very good result. Next year 100 plants were grown of each of the groups nr 1, 2 and 7 self. They showed an enormous variation in nearly every respect: no two plants were identical. Among the F₂

plants there were several that showed a close resemblance to *H*, but no one that was closely like *g-c*. The variation in vegetative characters was a parallel one in the three groups, but regarding flower colours there existed many differences. In order to give a short résumé of these differences I have divided the diverse flower colours into 5 classes, namely: yellow, comprising pale yellow, orange and yellow with a violet or red pattern, dark violet, the colour of *H* or still darker, pale violet, all colours between dark violet and white, also white with a violet pattern, white, i. e. very pale pink or a pattern of this colour on white ground, (absolutely pure white was not represented), red, purple, dark or pale, pink or white with purple pattern, dull brownish red, bordeaux red, a. s. o. Table III shows the numerical distribution of the F_2 -individuals (and of those from the back-crosses) over these classes in the different groups.

Table III.

Colour Class	Yellow	Dark violet	Pale violet	White	Red	Total
Group: Nr. 1 self . . .	31	22	21	2	23	99
" 2 " . . .	13	23	38	2	22	98
" 7 " . . .	5	47	32	3	16	103
" 1 \times <i>g-c</i>	3	—	1	—	—	4
" 2 \times "	7	—	—	—	—	7
" 7 \times "	3	—	—	2	3	8
" 1 \times <i>H</i> .	—	2	1	1	5	9

From these numbers it is clear that both the yellow and the violet colours of the parent species must depend on factors that in the parent individuals were represented in a heterozygous state. The forms with the least amount of colour, »white«, being represented in the progenies of nrs 1, 2 and 7 in nearly the same proportions make it probable that this pattern is caused by a factor common to both parents. This surmise is supported by the following facts; *a.* The white types when selfed or intercrossed have never given any other colours than white. *b.* They gave in back-crosses with *g-c* or *H* only yellow and violet or purple respectively. Further analysis of the colour and other factors has not yet been completed.

The first cross *str* \times *vu* was not made by myself: I recieved

ed the hybrid through the kindness of Dr. N. *Sylvén*. Later on I have made this cross myself and found it only possible in the combination mentioned: the reciprocal cross did never succeed. The hybrid is only very little selffertile, but by intercrossing of 5 identical F_1 -individuals I got 20 seeds and an F_2 -generation consisting of 18 plants, all very different from each other. Among these there was one plant very like *str* and one altogether identical with *vu*. This indicates that the number of distinguishing genes between these two rather different looking species cannot be very great. Of this F_2 the majority of plants were self-sterile. From the *vu*-like plant I got some self-pollinated seeds, and their progeny consisted of *vu*-like individuals only, but not all of them were absolutely identical with that species. The other members of the F_2 had to be intercrossed in order to obtain any seed.

I cannot here give any details on this highly interesting series of hybrids. I only mention that in two respects it differs from the other series, the $H \times g-c$ cross descendants. *a*. While the F_1 had erect stems as *vu*. but more slender, the further progeny consisted partly of plants with procumbent sterile shoots and ascending flowering stems or even procumbent flowering stems. *b*. Striped flowers were met with in a number of plants. The striping pattern appeared in purple or in violet on a yellow, a pale violet or a white ground.

In both series of hybrids a great number of extravagant forms occur: dwarfs, very late flowering types, plants with linear leaves, peloric flowers, double or incomplete corolla, cleistogamic flowers, aurea forms and other chlorophyll anomalies, chimaeras and so on. Besides, all kinds of partial and total sterility were met with. Many forms were cytologically examined, all had 6 chromosomes.

As mentioned in the beginning the parents of the one series are incompatible with those of the other. In 1926, however, I found that F_2 and F_3 plants of the one series gave fertile hybrids with the parents and the further normal members of the other series, so that hybrids containing three or four *Linaria* species could be produced.

I then tried to cross hybrids of all kinds with *da*, that cannot be crossed with any of the four other »pure« species. It appeared, that in nearly all cases these crosses gave viable

and even fertile hybrid plants, so that I now have growing in my experimental garden a great number of *Linaria* types, that are hybrids between five Linnean species of this genus. The large flowers of *da* can be combined with narrow leaves, creeping habit and all colours, so that many very curious types have arisen.

Further work on these hybrids has the following aims:

1. Further identification and analysis of the genetical factors.
2. Interpretation of the sterility phenomena met with.
3. Production of new constant forms.

Sub 2 the most interesting question is, to which degree forms of hybrid origin, that are very like one species, can be crossed with other species, with which the species they resemble is incompatible.

As to the third object it may be mentioned that already many forms have appeared whose phaenotypes tally perfectly with the descriptions of quite other *Linaria* species given in the floras, but hitherto no such forms have been found that proved constant in following generations.

LITERATURE CITED.

Heitz, E. 1926. Der Nachweis der Chromosomen. Vergleichende Studien über ihre Zahl, Grösse und Form im Pflanzenreich. I. Zeitschrift für Botanik XVIII, S. 625.

Naudin, Ch. 1865. Nouvelles Recherches sur l'Hybridité dans les végétaux. Nouvelles Archives du Muséum 1865, t. 1. p. 1—176.

Tjebbes, K. 1928. The Chromosome Numbers of some Flowering Plants. Hereditas X, p. 328.

Docent, Fil. Dr. *E. S. Tomula*, Helsingfors:

Bidrag til kännedom om det finska höstvetets kvalitet jämförd med vårvetets.

Dr. *B. Trumpy*, Norge:

Spektrallinjers intensitet.

For kort tid siden har *J. Hargreaves* offentliggjort et teoretisk arbeide i hvilket han efter *Hartrees* metode har beregnet intensiteten av de tre første Li-hovedserielinjer. Han fandt det overraskende resultat at linje nr. 2. skulde være mere intens end linje nr. 3.

For aa prøve dette resultat har jeg, med elskværdig tilladelse fra professor *N. Bohr* foretat maalinge over intensiteten av Li-hovedserielinjerne 2 og 3 med gitteropstillingen i instituttet for teoretisk fysik i Kjøbenhavn.

Foredraget gjør rede for disse maalinge, hvis resultat er følgende:

$$\frac{f_2}{f_3} = 1.2$$

d. v. s. forholdet mellem f værdiene for linje 2 og 3 er 1.2. Dette resultat staar ikke i god overensstemmelse med de *Hargreavsk*e beregninger som gir

$$\frac{f_2}{f_3} = 0.65.$$

Som jeg imidlertid i tidligere arbeider har gjort opmerksom paa er intensitetsbestemmelsen av de høiere, meget svake, hovedserielinjer, ved hjælp av en numerisk integration av *Schrödinger*ligningen forbundet med stor unøiagtighet, idet det intensitetsbestemmende matriceelement $\int \rho R_{nk} R_{n'k} d\rho$ bestaar av en positiv og en negativ del som er omtrent like store. For aa prøve om uoverensstemmelsen mellem *Hargreaves'* beregninger og mine maalinge skyldes en saadan unøiagtighet eller om den bunder dypere, har jeg foretat endel nye beregninger efter en ny metode.

Regnearbeidet ved intensitetsbestemmelsene kan betydelig formindskes ved anvendelse av en numerisk integrationsmetode som skyldes professor *Størmer*. Det viser sig at linjenes intensiteter i uanet høi grad avhænger av egenværdiene. Jeg har varieret egenværdien av en bestemt tilstand med et par promille, og det viste sig at den angjældende spektrallinjes intensitet da varierer med ca. 10 %. Nu har *Hargreaves* ved sine beregninger anvendt de teoretisk fundne egenværdier, som avviker optil 10 % fra de experimentelle, og man kan vel herav slutte at hans intensitetsbestemmelser for de høie linjers vedkommende er noe illusoriske: *Hartrees* bekjendte metode, som er fulgt av *Hargreaves*, gjengir saavel atomfelt, som de dertil hørende egenværdier, ganske godt, men metoden er derimot ikke ut-

viklet til en saadan tilnærmelse at linjeintensitetene kan beregnes med tilstrekkelig nøiagtighet.

Intensiteten av de svake høiere linjer er ogsaa meget omfindtlig overfor smaa variationer i atomfeltet, og saalænge dette kun er approximativt bestemt er det vanskelig aa si noe sikkert om intensiteten av disse linjer.

Tidligere har jeg for linje 1 fundet $f = 0.723$, og ved hjælp av *Størmers* metode og *Hargreaves'* atomfelt finder jeg nu saavel for 2den som 3die linje $f = 0,009$ med nr. 2 litt sterkere end nr. 3. Det viser sig at en anvendelse av approximative atomfelter efter *Kramers*, *Pauling* og andre, langtfra gir en paalidelig intensitetsbestemmelse av de høiere linjer.

Selv om der — paa grund av intensitetsbestemmelsens store omfindtlighet overfor variationer i atomfeltet — ikke foreløbig kan opnaas en streng kvantitativ overensstemmelse mellem teori og eksperiment, saa kan man allikevel si at teorien kvalitativt stemmer godt med eksperimentene. Den gjengir riktig den enestaaende eiendommelighet ved Li-hovedserien at $\frac{f_n}{f_{n+1}}$ (hvor n er linjenummeret) ikke avtar jevnt og regelmæssig med voksende n , som ved andre serier, men bevæger sig gjennem et minimum ved $n = 2$.

Endvidere vil jeg til slutning gjøre opmerksom paa at den *Thomas-Kuhn'ske* f -Summesats paa en smuk maate verificeres for Li-hovedserien. I et tidligere arbeide har jeg bestemt det teoretiske forløp av grænseabsorptionen for Li-hovedserien, og ved aa planimetrere den fundne absorptionskurve bestemte jeg summen av f for dette kontinuerlige spektrum til

$$\int \frac{df}{dE} dE = 0.24.$$

Summeres denne værdi til linjeintensitetene faaes følgende summesats:

$$\sum_{n=1}^{\infty} f + \int \frac{df}{dE} dE = 0,995.$$

Diskussion.

I Diskussionen deltog Professor *N. Bohr*.

Professor, Dr. L. Vegard, Oslo:

Nyere undersøkelser over gaser kondensert til fast form ved ekstremt lave temperaturer.

Forbindelsen mellem Nordlysspektret og spektret fra fast kvælstof er redegjort for ved tidligere leiligheter. De undersøkelser som her skal omtales tar sigte paa aa klargjøre de rent fysikalske forhold, der knytter sig til den krysstallinske form ved ytterst lave temperaturer. Forsøkene var hovedsakelig rettet paa lysemissionen, men foredragsholderen hadde ogsaa ved laboratoriet i Oslo foretat røntgenstraalebestemmelser aa kondenserte gasers krystalstruktur.

Den nyeste apparatur anvendt og bygget i Oslo for nævnte formaal blev beskrevet og illustrert ved lysbilleder.

Undersøkelseerne omfattet fast kvælstof og dets blandinger med Argon og Neon samt andre systemer som fast vandstof og surstof. De var foretat ved flytende vandstofs temperatur (av foredragsholderen) og ved flytende heliums temperatur (sammen med *Kamerlingh-Onnes* og *W. H. Keesom*) for størstedelen i Leiden. Lysningen frembragtes dels ved Kanalstraaler dels ved Katodestraaler. De sidste frembragtes dels ved likestrømsdynamo (spændinger fra 100—ca. 10 000 volt) dels ved induktorium for de høiere spændinger op til ca. 30 000 volt.

Det faste vannstof viste ved katodestraaler en ret sterk lysning, der dannet et kontinuerlig spektrum uten linjer. Ved kanalstraaler frembragtes balmerserien og et utvalg av baandspektrrets linjer motsvarende de mindste rotationskvanttal.

Den største interesse frembød lysningen fra fast kvælstof og blandinger av dette med edelgaser i fast form.

Baandene N_1 N_2 N_3 N_4 , særlig fremtrædende i rent kvælstof, er nærmere undersøkt med hensyn paa finstruktur og innbyrdes lovmæssighet.

Det er godtgjort, at den 2den positive gruppe og de negative kvælstofbaand befriet for rotationskomponenter fremkommer naar fast kvælstof utsættes for katodestraaler av relativt lav spænding, men forsvinder naar spændingen økes.

Desuten er der unner forskjellige eksperimentelle betingelser observert et overmaate stort antal linjer og baand. De fleste av disse er henført til nye baandserier, der er typiske for

den faste form, og som er oscillationsserier dannet ved elektron-sprang kombinert med forandring i atomets svingetilstand.

Der er ialt observeret over 40 serier hvorav en del kan sammenfattes til multipletserier, med konstant frekvensafstand ut-over i serien.

Dels grupperer de sig til systemer av baand der lar sig utlede av en og samme termformel, og hvorav de viktigste er ϵ -systemet og B-Systemet, der kan utledes av term-formler:

$$\nu = \nu_n + T_2(m_2) - T_1(m_1),$$

hvor $T_1(m_1)$ og $T_2(m_2)$ er oscillationstermerne, ν_n er grund-frekvenserne bestemt ved elektronspranget.

Alle forekommende linjer tilfredsstiller betingelsen $m_1 \geq m_2$. Det vil si at lysemissionsprosessen ikke sænker oscillations-quanttallet.

Serierne og deres mulige indbyrdes forbinnelse illustrertes ved en række neveauskemaer.

Ved omfattende undersøkelser med fosforoskop viste det sig at de fleste serier optraatte i efterlysninger og disse er derfor sikkert typiske for den faste form. Til disse hører bland andre ogsaa N_1 , N_2 , N_3 , N_4 .

Det er ad forskjellige veie godtgjort at de fleste serier skyldes kvælstof, i den modifikation som er stabil under $35,5^\circ$ absolut, og i den form har kvælstoffet en særlig evne til at utsende lys og til at fosforisere.

Derpaa ga foredragsholderen en beskrivelse av α -formens krystalstruktur, som det var lykkedes ham at bestemme ved Institutet i Oslo. Elementærcellen er kubisk, har sidekant 5,65 Å. og inneholder 8 atomer. Rumgruppen er T^4 . Paa hver av de fire trigonale akser er anbragt to atomer, der danner et molekylært element og som har en inbyrdes avstand paa 1,0—1,2 Å. α -formen for fast kvælstof danner altsaa et utpræget molekylgitter, der tilnærmet kan opfattes som tætteste kubiske kuglepakning ifald molekylene opfattes som kugleformede elementer.

Denne molekylarstruktur stemmer med det forhold at dissociationsenergien for fast kvælstof, saaledes som den bestemmes av oscillationsbaandserierne, er av nogenlunde samme størrelse som for gasformigt molekylært kvælstof.

Diskussion.

Professor *E. Hulthén*: Har professor V. funnit något samband mellan kärnvängningsfrekvenserna uti de av honom påvisade nya bandserierna i fast kväve och de ur kvävgas-molekylens spektrum beräknade?

En god överensstämmelse synes föreligga mellan det av *Vegard* beräknade dissociationsvärdet (11,2 Volt) och det nyligen korrigerade diss. värdet för N_2 molekylen (11,4 Volt?).

Möjligtvis har därför *Vegards* nya bandserie i kvävet anknytning till termskemat för N_2 -molekylen isynnerhet som man först helt nyligen för denna erhållit kännedom om normaltillståndet för denna.

Professor, Dr. *L. Vegard*, Oslo:

Det nye Nordlysobservatorium i Tromsø og dets opgaver.

Foredragsholderen gav en med lysbilleder illustreret oversigt over planerne for det nye observatorium i Tromsø, som netop er bygget for midler skjænket av Rockefellerstiftelsen. Efter at ha git en utsigt over de hovedproblemer man agtet at opta til undersøkelse omtalte foredragsholderen endel experimentelle metoder som tænktes anvendt og beskrev en del apparater der var bygget med særlig henblik paa dette arbeide.

Professor, Dr. phil. *Chr. Winther*, København:

Et galvanisk Afstandselement.

En »Kobberilte-Elektrode«, bestaaende af et tyndt Lag iltet Kobber paa Kobber eller Platin, tænkes neddyppet i en neutral Elektrolytopløsning, f. Eks. 1-n KCl, i en Afstand af f. Eks. 2 mm fra en Glasplade. Efter at Elektrodespændingen er blevet konstant, formindskes Afstanden til Glaspladen til f. Eks. 0,03 mm. Herved synker Spændingen, først hurtigt, senere langsomt, og nærmer sig en ny konstant Værdi, der kan ligge 25—50 Millivolt under den oprindelige. Anbringer man to ens »Kobberilte-Elektroder« i samme Opløsning, i Afstande paa henholdsvis 2 og 0,03 mm fra en imellem dem ind-

skudt Glasplade, faas følgelig et galvanisk Element med den anførte maksimale Spænding.

Denne Effekt er begrundet i, at en saadan Elektrode virker som en Ilt-Elektrode, hvilket kan paavises ved Mætning af Opløsningen med Ilt, Luft eller Kvælstof. Det viser sig videre, at Elektroden ved Henstand i Opløsningen forbruger Ilt. Dette kan paavises dels ved, at Elektrodespændingen, i et næsten lukket Kar, synker jævnt fra Dag til Dag, dels ved direkte manometrisk Maaling.

Kurverne for Spændingsfaldet ved Overgang fra stor til lille Lagtykkelse tydes simplest som Kombinationer af to Faldkurver. Den første, hvis Hældning stiger med aftagende Lagtykkelse, svarer til Forbruget af den Ilt, der findes opløst i det tynde Væskelag. Samtidig begynder Tilførselen af Ilt ved Diffusion ude fra Hovedmængden af Vædsken. Den dertil svarende Kurves Hældning er omtrent uafhængig af Lagtykkelsen, hvilket vistnok beror paa, at Diffusionen væsentlig foregaar langs med Elektrodens Overflade, saaledes at den maalte Spænding er en Middelværdi af samtlige Spændinger fra Elektrodens næsten iltfri Midte ud til dens Periferi. Til Slut naas en stationær Tilstand, naar Diffusionen netop opvejer det gennemsnitlige Iltforbrug.

Dr. Artturi I. Virtanen, Helsingfors:

Über die Aufnahme von verschiedenen Stickstoffverbindungen bei Leguminosepflanzen

Vor einigen Jahren habe ich mich mit der Frage beschäftigt, in welcher Form die Leguminosen ihren Stickstoff aus den Wurzelknöllchen aufnehmen. Die Untersuchungen führten mich zu dem Resultat, dass die Eiweissstoffe in den Wurzelknöllchen durch die Einwirkung der proteolytischen Enzyme der Knöllchenbakterien bis zu Aminosäuren gespaltet werden und dass die Leguminosen diese Aminosäuren als ihrer Stickstoffnahrung ausnutzen.

Nach der allgemeinen Ansicht können die höheren Pflanzen ihren Stickstoff nur als Nitrate oder Ammoniumsalsze nehmen. Die Leguminosepflanzen unterscheiden sich also bezüglich ihren Eiweissstoffwechsel von anderen Pflanzen in dem Falle,

dass die obige Auffassung richtig ist. Während des letzten Winters und dieses Sommers habe ich zusammen mit Assistentin *Synnöve v. Hausen* Versuche ausgeführt, welche meines Erachtens die Frage entscheiden. Als Versuchspflanzen kamen Rot- und Weissklee in Anwendung. Diese Kleearten repräsentieren nach unseren früheren Untersuchungen zwei verschiedene Typen von Leguminosepflanzen. Der Rotklee gedeiht in stickstofffreiem Quarzsand viel besser mit Hilfe der Knöllchenbakterien als mit Hilfe einer reichlichen Menge von Ammoniumnitrat ohne Knöllchenbakterien. Mit dem Weissklee verhält es sich gerade umgekehrt. Diese Verschiedenheit ist nach unserer Auffassung darauf zurückzuführen, dass der Rotklee als Stickstoffquelle Aminosäuren besser als Ammoniumsalze oder Nitrate ausnutzt, der Weissklee dagegen mit unorganischen Stickstoffverbindungen besser gedeiht.

Wir haben nun die genannten Kleearten in sterilen Nährlösungen gezüchtet und verschiedene stickstoffhaltige Substanze als Stickstoffnahrung angewandt. Die Zusammensetzung der Nährlösung war in allen Flaschen sonst dieselbe, nur der Stickstoff wurde als verschiedene Verbindungen gegeben. Folgende stickstoffhaltige Verbindungen wurden bei unseren Versuchen geprüft: Nitrate, Ammoniumsalze, Harnstoff, Asparaginsäure und ein Gemisch von Aminosäuren erhalten durch hydrolytische Spaltung aus Kasein.

Die Anordnung der Versuche wird bei dem Vortrag genau geschildert. Hier sei erwähnt, dass die Infektionsgefahr sehr gross ist., wodurch die Ausführung der Versuche erschwert wird.

Unsere Versuche gaben folgende Resultate. Der Rotklee wächst am besten, wenn er seinen Stickstoff in Form von Aminosäuren erhält. Ein Gemisch von Aminosäuren, welches durch hydrolytische Spaltung aus Kasein erhalten war, rief das beste Wachstum hervor. Das Wachstum mit Asparaginsäure war auch sehr gut und zwar besser als mit Ammoniumsalze. Mit Nitrate erhielten wir das schwächste Wachstum. Die Farbe der Pflanzen war stark grün und die Blätter waren gross bei den Versuchen mit Aminosäuren und Ammoniumsalzen, mit Nitraten dagegen war die Farbe geblicher grün und die Blätter waren viel kleiner.

Mit Weissklee sind die Versuche noch im Gang. Aus bisherigen Resultaten ist ersichtlich, dass der Weissklee mit Nitraten besser wächst als mit Aminosäuren. Die obenerwähnte Verschiedenheit der Rot- und Weissklee in ihrem Verhalten gegen Knöllchenbakterien erhält dadurch ihre Erklärung.

Durch unsere Versuche ist experimentell bewiesen worden, dass es Kulturpflanzen gibt, welche besser Aminosäuren als unorganische Stickstoffverbindungen ausnützen können.

Statskonsulent *Chr. Wriedt*, Stabekk:

Kvantitative egenskapers nedarvning hos vertebrater.

(Dette Foredrag blev afmeldet, men nærværende Referat forelaa trykt ved Mødets Aabning.)

Den almindelige fortolkning av de kvantitative egenskapers arveforhold hos vertebrater er at de skyldes flere ensvirkende faktorer. Ensvirkende faktorer, som *Nilsson-Ehle* fant dem, har vist sig aa forekomme sjelden, og det er et stort spørsmåal om de ikke bare forekommer hos polyploide former. Det er selv i det best analyserte dyremateriale ikke funnet et eneste sikkert tilfelle av ensvirkende faktorer. De ensvirkende faktorer er sandsynligvis en følge av kromosomfordobling hos de polyploide planter.

De forskjellige analyser av størrelsesfaktorer hos vertebrater viser at der er mange milliøvringer, som gjør analysen vanskelig, og det har selvfølgelig vist sig at de forskjellige kvantitative karakterer reagerer forskjellig overfor milliøvringerne. Resultatet av de forskjellige undersøkelser har vært, at der i forholdsvis faa tilfelle har lykkets aa paavise en enkelt faktor som paavirker størrelsesforhold, men det er ikke i et eneste tilfelle lykkets aa analysere mere komplekse spaltninger. Aarsaken til dette er, for det første milliøvringerne, dernest at man i de fleste av disse analyser stadig har trukket F_2 og ikke benyttet tilbakekryssning.

Avdøde dr. *W. Christie* og jeg foretok et forsøk med kryssning av duer med forskjellig nebb lengde. Vi fant her, at F_2

paa ingen maate gav noe resultat som kunde gi grunnlag til noen fortolkning. Tilbakekryssningene begge veier viste at man hadde med en enkelt hovedfaktor aa gjøre, og tillike enkelte mindre modifierende faktorer.

For ytterligere aa analysere størrelsesspørsmålet gikk vi igang med et kryssningsforsøk mellem de store bagadetteduer og almindelige markduer. De egenskaper vi her valgte aa undersøke var, ved siden av neblengden, benlengden, som blev maalt fra den øvre ende av laarbenet og til negleroten paa midttaen. Differansen mellem de to typer er forholdsvis stor, idet den gjennemsnittlige benlengde hos bagadettene var 14,82 cm, mens den gjennemsnittlige benlengde hos markduer var 11,29. De to typer gikk ikke over i hverandre. Første kryssningsgenerasjon hadde en benlengde av 12,87 cm. Ved tilbakekryssningen begge veier fikk man utspaltet paa den ene side dyr som var saa store som de største bagadetter, og paa den annen side dyr som naadde ned i markduestørrelsen.

For aa prøve tilbakekryssningsdyrene efter bagadette parret jeg disse til mark. Der blev prøvet 8 dyr, og av disse var det 3 som naadde op i bagadettens benlengde. En av disse viste sig helt ut aa ha samme anleggspreg som bagadettene, idet den gav 16 avkom med en gjennemsnittlig benlengde av 12,95 cm. De øvrige prøvede dyr viste et annet spaltningsforhold enn tilbakekryssningen av F_1 til mark, idet variasjonsvidden var betydelig større. To avkom efter tilbakekryssningsdyrene efter bagadette, parret med mark, altsaa efter gammel sprogbruk $\frac{2}{3}$ bagadette, gav, parret til bagadette, en betydelig større variasjon enn F_1 , idet av 19 individer 3 naadde op i den minste bagadetteklasse og 2 naadde op i den nest største klasse, mellem 14,5 og 15 cm. Det minste individ naadde ned i F_1 's laveste klasse 11,5—12 cm.

Der blev foretatt en rekke forskjellige andre parringer, som alle viser overensstemmelse med de her nevnte resultater.

Interpretasjonen av de foretatte undersøkelser av benlengden hos duer ved kryssning mellem bagadette og markduer kan bare være at man har med et faa tall av arvefaktorer a gjøre, sannsynligvis to.

Docent *Fridthjof Økland*, Oslo:

Quantitative Researches concerning the Land-Fauna, especially the Molluscs.

With respect to the land-fauna quantitative researches have not aroused the interest they deserve, considering that such researches afford good help towards the solution of many ecologic problems. Nevertheless many zoologists, some of whom will be mentioned here, have studied the land-fauna from a quantitative standpoint, in most cases, however, counting only the number of individuals belonging to certain systematic groups, without having regard to the separate species.

Fr. Dahl has shown the keenest interest in quantitative studies concerning the land-fauna (vide e. g.: *Die Lycosiden oder Wolfspinnen Deutschlands und ihre Stellung im Haushalte der Natur*, *Nova Acta Abhandl. d. Kaiserl. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. d. Naturforscher*, vol. 88, nr. 3, 1908, as well as: *Das Plagefenn bei Chorin. Ergebnisse der Durchforschung eines Naturschutzgebietes der Preussischen Forstverwaltung, IV, Tierwelt, Beiträge zur Naturdenkmalpflege* herausgegeben von *H. Conwentz*, vol. 3, p. 339—688, Berlin 1912). His results, however, are not exactly comparable with those of other zoologists, as he is always referring the number of animals to the time required for collecting, e. g. half an hour or an hour. Critical investigations have been made concerning this point in his method (*W. Herold: Kritische Untersuchungen über die Methode der Zeitfänge zur Analyse von Landbiocönosen*, *Zeitschr. f. wissenschaftl. Biologie, Abt. A*, vol. 10, 1928, p. 420—432; p. 422: »Ich könnte noch eine grosse Zahl ähnlicher Versuche beibringen, glaube aber, mich auf die angeführten beschränken zu können, da sie beweisen, was zu beweisen war: die Unanwendbarkeit der Methode soweit es sich um Vergleichszahlen verschiedener mit ihr arbeitender Personen handelt«).

When using test-areas comparable results are obtained. As to the birds this method has been employed several times, e. g. by *K.-E. Sundström* (*Ökologisch-geographische Studien über die Vogelfauna der Gegend von Ekenäs*, *Acta Zoolog. Fennica*, vol. 3, 1927, p. 1—170). Some have preferred the method of *Dahl*, e. g. *D. N. Kashkarov* (The quantitative method in the field study of vertebrate fauna and analysis of the data

obtained, Acta Univers. Asiae Mediae, Ser. VIII-a. Zoologia, Fasc. 1, Tashkent 1927, 24 p.).

Insects, spiders and other small animals living upon low vegetation may be studied quantitatively when using an insect net in such a manner that it gives an idea of the volume that has been examined (*N. J. Sunders* and *V. E. Shelford*: A Quantitative and Seasonal Study of a Pine-dune Animal Community, Ecology, vol. 3, 1922, p. 306—320; *A. O. Weese*: Animal ecology of an Illinois elm-maple forest, Illinois Biolog. Monographs, vol. 9, nr. 4, 1924, p. 1—93; *I. H. Blake*: A Comparison of the Animal Communities of Coniferous and Deciduous Forests, l. c., vol. 10, 1926, p. 371—520).

The fauna of meadows has been investigated quantitatively by *V. Dogiel* »by means of a square linen net [400 cm²] on a heavy iron frame. Such square is rapidly covered with the net and then dug round with a spade. From the square of turf thus obtained all the vegetation is shorn off to the roots by means of a pair of strong scissors and put in a large well covered jar« (Quantitative studies on terrestrial fauna, Revue Zoologique Russe, vol. 4, 1924, p. 117—154). The same method was used to investigate the terrestrial fauna of a coniferous forest (*V. Dogiel* und *G. Efremoff*: Versuch einer quantitativen Untersuchung der Bodenbevölkerung im Fichtenwalde, Travaux soc. nat. Leningrad, vol. 55, 1925, p. 97—110).

Soil fauna has been the object of a great many quantitative studies, especially with respect to Protozoa, Nematoda, Lumbricidae and several groups of Arthropoda. *H. Morris* (vide *S. A. Waksman*: Principles of Soil Microbiology, Baltimore 1927, p. 357), in order to illustrate how some of these groups are represented numerically, has given some figures obtained from manured and unmanured soil at the Rothamsted Experimental Station; the following figures have been converted to m² and rounded off:

	Individuals per m ² in manured soil	Individuals per m ² in unmanured soil
Nematoda	900	200
Lumbricidae	250	115
Isopoda	20	8
Myriapoda	450	220
Arachnida	135	60
Insecta	1930	620
Mollusca	8	3

Parasites living upon animals or plants may numerically be referred to the host individual. As an example may be mentioned that a single dying spruce (*Picea excelsa*) was found to harbour more than 6000 brood-galleries of bark-beetles, namely 3490 *Xyloterus lineatus*, 1903 *Hylurgops palliatus*, 635 *Ips typographus*, 158 *Pityogenes chalcographus* and 116 *P. micrographus* (*I. Trägårdh*: Entomologiska analyser av torkande träd, Meddel. Statens Skogsförsöksanstalt, h. 23, 1926—27, p. 191—216). Here also may be referred to the investigations of *A. P. Wladimirsky* (Versuch einer quantitativen Zählung der Bienenfauna, Zeitschr. f. Morphologie u. Ökologie d. Tiere, vol. 11, 1928, p. 235—246; previous papers mentioned).

In order to study the *Mollusca* quantitatively, the lecturer has worked out a method which probably may be of use for the investigation of other groups too, e. g. *Isopoda* and *Myriapoda* as well as certain groups of *Insecta* and *Arachnida* (Methodik einer quantitativen Untersuchung der Landschneckenfauna, Arch. f. Molluskenkunde, vol. 61, 1929, p. 121—136). As a rule 50 test-areas have been investigated, each measuring $1/16$ m², and all of them situated within an area as far as possible homogeneous. For each test-area several environmental factors are noted and the individuals of each species of molluscs are counted.

Here two different conceptions are to be considered: the frequency of each species, i. e. its distribution over the test-areas, as well as its abundance, i. e. the number of individuals. As to the frequency, the Danish botanist *Raunkjær* has carried out investigations concerning plants; it may be convenient to follow his terminology. All figures are converted to apply to 100 test-areas. The frequency-figure [in Scandinavian: frekvenstallet] indicates in how many test-areas (out of 100) each species has been found and is named the percentage of frequency [frekvensprocenten] (F %). When the sum of all frequency-figures in the test-areas (the sum of frequency) [frekvenssummen] is divided by 100, one gets the average number of species for each test-area, the density of species [artstætheten]. Further *Raunkjær* calls the species occurring in a specially high number of test-areas do-

minants (of frequency) [(frekvens-) dominanter], giving them a limit of $F \% > 80$; as to the molluscs the lecturer has found it convenient to put the limit at $F \% \geq 50$. According to this latter definition the dominants of frequency are found at least upon half the number of the test-areas investigated.

Of still greater interest is the abundance of the species, though it is more difficult to determine; the lecturer has named the new terms in accordance with some of the designations of frequency already mentioned, introduced by *Raunkiær* (vide e. g. *C. Raunkiær: Dominansareal, Artstæthed og Formationsdominanter*, Kgl. Danske Vid.-skab. Selsk., Biolog. Meddel., vol. 7, Nr. 1, 1928, p. 1—47). For each species the abundance-figure [abundanstallet] indicates the number of individuals (per 100 test-areas). The sum of abundance [abundanssummen] tells how many individuals are present out of all species; when divided by 100 one gets the density of individuals [individtætheten], i. e. the average number of individuals per test-area. In opposition to the absolute abundance [absolutte abundans] (A) already defined it may be convenient to speak of a relative abundance [relativ abundans] (A %), i. e. the number of individuals belonging to each species in percentage of all individuals in the hundred test-areas. The most numerous species are designated as dominants of abundance [abundans-dominanter]; the limit has been put at $A \geq 100$, i. e. each dominant of abundance on an average has at least one individual per test-area; in other words, the species has on the average at least 16 individuals per m². Compared with the small number of molluscs found in the open field at Rothamsted (see above), the lecturer has generally found very high figures, amounting to more than 250 individuals per m². — As already mentioned, the figures for the absolute abundance refer to 100 test-areas, i. e. 6¼ m².

A detailed account of the results will soon be published (in *Zeitschr. f. wissenschaftl. Biologie*). The lecturer especially mentions how quantitative investigations are of importance for the study of environmental factors, i. e. for the study of »biotops«, as well as for the analysis of animal communities. Concerning the environmental factors

he exemplifies how the species investigated are distributed in relation to hydrogen ion concentration of the soil; these results represent a great modification of those obtained by *W. R. G. Atkins* and *M. V. Lebour* (*The Hydrogen Ion Concentration of the Soil and of Natural Waters in relation to the Distribution of Snails*, *Scient. Proceed. R. Dublin Soc., New Ser.*, vol. 17, 1922—24 (1923), p. 233—240). As to the animal communities it may be convenient to refer to groups of test-areas. In a first example are mentioned the alterations found in a biotop analysed two times, at an interval of one year; in another is demonstrated the analysis of two biotops, situated rather near each other. In both cases the absolute abundance of the species is illustrated graphically, by means of curves of abundance [a b u n d a n c e [a b u n d a n s k u r v e r]].

Diskussion.

Professor *H. Wallengren*: Den af Docent *Ökland* forklarede Metode til kvantitativ Undersøgelse af Landfaunaen forekommer mig at være særdeles godt og kritisk udarbejdet, og jeg vil understrege, at det sikkert bliver nødvendigt at benytte den nøjsommelige Vej, som Foredragsholderen har vist, hvis man skal naa til en dybere Forstaaelse af de Faktorer, som bestemmer de forskellige Dyresamfunds Udbredelse og Sammensætning. Imidlertid var det uden Tvivl ønskeligt om man gentagne Gange inden for et vist Tidsrum kunde gøre saadanne Analyser paa nær ved hinanden liggende Prøveflader for at studere de Forandringer, som de Faktorer, der bestemmer Abodenskurverne, er underkastet.

Professor, Fil. Dr., *Filip Åkerblom*, Upsala:

Om den på vinden verkande friktionen.

I äldre meteorologiska arbeten, som behandla den på vinden verkande friktionen antages allmänt att denna är riktad rakt mot vinden. I ett arbete av år 1908¹⁾ påvisade jag emellertid att, vad beträffar vindarna över Paris, friktionen i regeln avviker till vänster om den vinden motsatta riktningen

med en avsevärd vinkel. I medeltal är denna vinkel vid Bureau Central = 47° .

Riktningen av den på vinden verkande friktionskraften har sedermera beräknats för ett stort antal andra platser belägna dels i Europa, dels i N. Amerika och dels på N. Atlanten²). För alle platser med några få undantag, som möjligen delvis kunna bero på mindre noggranna observationer, har resultatet blivit att friktionen liksom i Paris i regeln är riktad till vänster om den vinden motsatta riktningen. Ett sådant förhållande bör därför kunna anses vara det normala åtminstone vid de å dessa platser förhärskande eller vanligen förekommande vindriktningarna.

I föreliggande undersökning har jag sökt belysa friktionens förhållande vid olika vindriktningar ävensom dess förändring med höjden över havet.

För undersökningen har jag använt mig av samma observationsmaterial som i ovan citerade arbete. Jag har således använt de synoptiska kartorna och vindobservationerna i Bulletin intern. du Bureau Central Météorol. de France ävensom de meteorologiska observationerna i Annales du Bureau Central för månaderna juni, juli och augusti samt dec., jan. och februari från den 1 juni 1890 till den 28 febr. 1902. Av kartorna har jag för vidare undersökning endast använt dem som vid Paris uppvisa en tydlig lufttrycksgradient. Motsvarande dagar ha grupperats dels efter årstid, vinter eller sommar, dels efter lufttrycksgradientens riktning alltefter som denna närmast sammanfaller med ett av de 8 huvudväderstrecken.

Nedanstående tabell upptager för varje så bildad dagsgrupp antalet dagar i gruppen = n , medelvärdet av lufttrycksgradienten i mm kvicksilver = G , motsvarande acceleration = g , vindens medelhastighet = v , dess avböjning från lufttrycksgradienten = α , medelvärdet av den på massenheten verkande friktionskraften = r samt dess avböjning = β till vänster om den vinden motsatta riktningen. Index 1 anger värdet av dessa storheter vid Bureau Central 52.6 m. ö. h. och index 2 vid toppen av Eiffeltornet 338,5 m. ö. h. Härvid är gradienten G_2 till storlek och riktning beräknad ur gradienten G_1 med hänsyn tagen till barometertryck och temperatur samt temperaturgradient vid jordytan vid observationstillfällena. Värdena r och β äro beräknade medelst ekvationerna

$$r \sin (\alpha - \beta) = \lambda v \cos \alpha$$

$$r \cos (\alpha - \beta) = g - \lambda v \sin \alpha^3,$$

där $\lambda = 2 \omega \sin \varphi$, $\omega =$ jordens vinkelhastighet och $\varphi =$ breddgraden.

Dessa ekvationer gälla för en stationär rätlinig luftström och de erhållna värdena på v och α , som äro medelvärden för vindar vid såväl cyklonisk som anticyklonisk väderlek, kunna i all mänhet anses approximativt representera en sådan stationär luftström.

Grad riktn.	n	G ₁	g ₁ 10 ³	v ₁	α ₁	r ₁ 10 ³	$\frac{r_1}{V_1}10^3$	β ₁	G ₂	g ₂ 10 ³	V ₂	α ₂	r ₂ 10 ³	$\frac{r_2}{V_2}10^4$	β ₂
<i>Vinter</i>															
N	209	1,78	1,70	2,62	55°	1,47	0,56	48°	1,69	1,66	11,90	70°	0,62	0,52	24°
NW	164	1,81	1,73	1,88	59	1,55	0,83	55	1,65	1,63	12,81	64	0,71	0,56	5
W	60	1,33	1,26	1,06	35	1,20	1,13	31	1,18	1,16	10,69	66	0,49	0,46	-14
SW	59	1,03	0,96	2,27	31	0,86	0,38	16	0,93	0,89	8,17	60	0,46	0,57	-16
S	67	1,20	1,10	3,39	54	0,83	0,24	39	1,16	1,10	9,71	64	0,15	0,15	45
SE	39	1,26	1,16	3,16	63	0,88	0,28	52	1,28	1,21	10,44	63	0,55	0,53	-7
E	28	1,34	1,26	2,18	55	1,07	0,49	48	1,35	1,30	10,28	63	0,59	0,57	4
NE	70	1,58	1,49	2,62	47	1,30	0,50	38	1,53	1,50	12,35	72	0,21	0,17	61
<u>S_a</u> med	696	1,56	1,48	2,33	52	1,28	0,55	45	1,47	1,43	11,36	67	0,57	0,50	7
<i>Sommar</i>															
N	180	1,27	1,26	2,49	57°	1,04	0,42	49°	1,24	1,26	8,12	75°	0,46	0,57	44°
NW	103	1,18	1,17	1,90	64	0,99	0,52	59	1,16	1,19	8,50	69	0,46	0,54	22
W	31	0,83	0,84	0,96	39	0,77	0,80	32	0,82	0,85	7,12	75	0,23	0,32	9
SW	26	0,78	0,78	1,59	42	0,67	0,43	31	0,73	0,77	6,51	61	0,37	0,57	-8
S	68	0,96	0,95	2,69	48	0,75	0,28	29	0,90	0,92	6,10	62	0,45	0,74	18
SE	85	0,91	0,89	2,00	61	0,72	0,36	53	0,85	0,86	5,51	62	0,42	0,79	21
E	57	0,81	0,80	1,67	71	0,63	0,37	65	0,80	0,79	6,31	84	0,25	0,40	67
NE	123	1,04	1,03	2,04	57°	0,85	0,42	49	1,01	1,02	7,22	83	0,25	0,34	60
<u>S_a</u> med	673	1,06	1,05	2,09	57	0,86	0,41	49	1,03	1,04	7,15	73	0,37	0,52	35

Av tabellen framgår att vinkeln β_1 har ett avsevärt positivt värde vid alla gradientriktningar. Friktionens avböjning till vänster om den vinden motsatta riktningen är således ej endast inskränkt till de förhärskande vindriktningarna.

Vinkeln β_2 uppvisar en stor årlig variation. Under vintern är dess medelvärde litet (+ 7°) och med hänsyn till de mycket växlande än positiva än negativa värdena för de skilda gradientriktningarna kan man icke anse konstaterat såsom allmän regel, att vinkeln β_2 under denna årstid har ett positivt värde. Under sommaren har däremot vinkeln β_2 såväl i medeltal som

vid flertalet av de särskilda gradientriktningarna ett stort positivt värde.

Av tabellen framgår vidare att den på massenheten luft verkande friktionskraften r såväl vinter som sommar avtager mycket starkt med höjden över marken.

Sakförhållandet, att den på vinden vid jordytan verkande friktionen vid de undersökta platserna och det, att döma av förhållandena i Paris, vid alla gradient- och vindriktningar i regeln avviker betydligt till vänster om den vinden motsatta riktningen måste ha en bestämd fysikalisk orsak. Friktionen beror väsentligen på vindens förändring med höjden över jordytan och det av luftens turbulens förorsakade luftutbytet mellan över- och underliggande luftlager. I regeln ökas vindens hastighet och på Norra halvklotet, där alla de undersökta platserna ligga, synes vinden i allmänhet avvika åt höger med stigande höjd över jordytan.

En sådan ändring av vindens hastighet och riktning med höjden över marken kan förklara den konstaterade friktionsriktningen endast, om därtill samtidigt ett visst samband mellan hastighets- och riktningsändringen förefinnes. Tillvaron av ett sådant samband bevisas således av den för de undersökta platserna erhållna friktionsriktningen.

¹) *F. Åkerblom*. Recherches sur les courants les plus bas de l'atmosphère au-dessus de Paris. N. Acta R. Soc. Sc. Upsaliensis. Upsala 1908.

²) *T. Koraen*. Sur les relations du gradient barométrique avec le vent et avec quelques autres éléments météorologiques à O-Gyalla et à Horns Rev. Thèse pour le doctorat. Upsala 1910. *J. W. Sandström*. Über die Beziehung zwischen Luftdruck und Wind. K. Sv. Vet. Ak. Handlingar, Bd. 45. Uppsala und Stockholm 1910. *Th. Hesselberg* und *H. U. Sverdrup*. Die Reibung in der Atmosphäre. Veröff. d. Geophys. Instituts Leipzig. Zweite Serie 1915. *F. Åkerblom*. Über die Beziehungen zwischen Luftdruckgradient, Wind und Reibung bei stationärer, geradliniger Bewegung. Arkiv f. mat. astr. och fysik. K. Sv. Vet. Ak. Stockholm 1916. *H. U. Sverdrup* und *J. Holtzmark*. Über die Reibung an der Erdoberfläche und die direkte Vorausberechnung des Windes mit Hilfe der hydrodynamischen Bewegungsgleichungen. Veröff. d. Geophys. Instituts Leipzig. Zweite Serie 1917.

³) *F. Åkerblom*. Über die Beziehungen etc.

11. Fortegnelse over Foredragsholdere ved Naturforsker mødet, alfabetisk ordnede.

	Side
<i>Andersen, S. A.</i> : Über die dänischen autochthonen und allochthonen Warwen	165
— Über Os-zentren, Winterschichten und die Gliederung in Jahresabschnitte in den südostseeländischen Osern und ihren Beweis von der Existenz von Wintermoränen	170
<i>Andreasen, A. H. M.</i> : Nogle Bidrag til de grovere Systemers Dispersoidanalyse	173
<i>Aschan, Ossian</i> : Reaktionsstudier över den syntetiska kamferns bildning	174
<i>Barðarson, Guðm. G.</i> : Nogle geologiske Profiler fra Snæfellsnes, Vest-Island	177
— Geologisk Kort over Reykjanes-Halvøen	182
— Om Guldfund paa Island	190
<i>Benedicks, C.</i> : Om temperaturfordelingen kring en inskärning i en metallisk ledare vid alstrandet av termoströmmar i homogent material	192
<i>Berg, Kaj</i> : Ecological Studies on the Zooplankton in the Lake of Frederiksborg Castle	193
<i>Bergeron, Tor</i> : Ett cirkulationsschema med riktninglinjer för en >dy- — Om dynamisk-thermodynamisk cyklogenese og de tropiske orkaner	197
<i>Birket-Smith, Kaj</i> : Folke- og kulturvandring i det nordlige Amerika ..	197
<i>Bjerknes, J.</i> : Ein Beitrag zur Mechanik der atmosphärischen Diskontinuitätsflächen	198
<i>Blegvad, H.</i> : Om Dødeligheden hos Littoralregionens Dyr under Isperioder	201
<i>Blom, J.</i> : Et Forsøg paa at forklare Mikroorganismernes Kvälstofbinding	205
<i>Boas, J. E. V.</i> : Forholdet mellem Dinosaurierne og Fuglene	205
<i>Bohr, Niels</i> : Atomteorien og Grundprincipperne for Naturbeskrivelsen ..	71
<i>Bonnevie, Kristinc</i> : Det materielle grundlag for papillarmønstrenes arvelighed	205
<i>Borelius, G.</i> : Samband mellan Termoelektricitet och metallisk ledning ..	213
— Några experimentella data till prövning av metallernas elektron-gasteori	213
<i>Broman, I.</i> : Kan Darwinismen förklara naturens ändamålsenlighet?	88
<i>Brotherus, Hj. V.</i> : Über die Elektrizitätsleitung durch geheizte Salzdämpfe	213
<i>Brøndsted, H. V.</i> : Die Bedeutung der Poriferen (Schwämme) für die Wegener'sche Theorie	216
<i>Bronsted, J. N.</i> : Nyere Synspunkter for Syre-Base-Funktionen	118
— Om Mediets Betydning for Ionpotentialet	220

	Side
<i>Buch, Hans</i> : Eine neue moossystematische Methodik nebst einigen ihrer Resultate und ein neues Nomenklatorsystem	225
<i>Buch, Kurt</i> : Om temperaturens inverkan vid pH-bestämning med färgindikatorer	229
<i>Bäcklin, Erik</i> : Absolut mätning av röntgenstrålarnas våglängder med plant reflexionsgitter	233
<i>Claudius, M.</i> : En Metode til Jodometrisk Bestemmelse af Urinsyren	235
<i>Clausen, J.</i> : Exchange between chromatids of homologous chromosomes	239
<i>Dahlblom, Th.</i> : Sänkt temperatur i magman sannolika orsaken til vulkanutbrott	246
— Förhållandena i berggrunden, bedömda av iakttagelser i djupa gruvor	252
<i>Dam, H.</i> : Kolesterinstofskiftet i Æg og Kyllinger	257
<i>Degerbøl, M.</i> : Tandskiftets Forløb hos 11000 københavnske Kommuneskolebørn i Alderen 7—15 Aar	260
<i>Delbanco, Agnes</i> : (se <i>Brønsted, J. N.</i>)	220
<i>Deurs, I. A. v.</i> : Et nyt transportabelt Kompensationsapparat, specielt til Maaling af Brintionkoncentrationer	260
<i>Devik, Olaf</i> : Maaling av gjennemtrengende straaing i Norge	260
<i>Edlén, Bengt</i> : Ny spektrograf för yttersta ultraviolett	261
<i>Ege, Rich.</i> : Undersøgelser over Ptyalinets Holdbarhed	266
<i>Egedal, J.</i> : On an Apparatus for Registration of Variations in the Position of the Earth's Crust with Respect to the Plumb-Line	269
<i>Ekman, Gunnar</i> : Grodhjärtats utveckling i experimentell belysning	272
<i>Ekman, Sven</i> : Den Darwinska selektionslärans nuvarande läge	274
<i>Ekman, V. Walfrid</i> : En metod för beräkning och kartläggning av havsströmmar	277
<i>Englund, Bertil</i> : Om glykolernas reaktion med arsenikföreningar	279
<i>Eriksson, Jakob</i> : Inträngandet av Stockrosrostsvampen (<i>Puccinia Malvacearum</i>) inuti stockrosbladet	284
— Huru fortlever Ribes-arternas svartrost (<i>Puccinia Ribis</i>)?	286
<i>Geill, Torben</i> : Om forbindelser mellem salte af de tunge metaller og rene serumproteiner	289
<i>Goldschmidt, V. M.</i> : Krystal-Kemi	114
<i>Granö, J. G.</i> : Geografiska individer och typer	84
<i>Gripenberg, Stina</i> : The Method of Denigès for the analysis of phosphates. A spectrophotometric investigation	293
<i>Guggenheim, E. A.</i> : A modification of the theory of the specific interaction of ions	298
<i>Hansen, Kr. Holt</i> : Studier over Lydlokalisering	304
<i>Hatt, Gudmund</i> : Spor af Oldtidens Agerbrug i jyske Heder	304
<i>Haugaard, G.</i> : On Fractionation of Wheat Gliadin	311
<i>Hedvall, J. Arvid</i> : Gitteruppluckring och reaktionsförmåga i fast form ..	314
<i>Helland-Hansen, B.</i> : Temperaturvekslinger i havet i løpet av et år	324
<i>Hesselberg, Th.</i> : Fordelingsloven for vinduroen	325
<i>Hiorth, Gunnar</i> : Die Anwendung elektrischer Beleuchtung für Vererbungsversuche mit Pflanzen	327
<i>Holm, E. A.</i> : Über eine durch die Schwere verursachte Wirkung in verdünnten Gasen	330

	Side
<i>Holmboe, Jens:</i> Gamle norske matplanter	332
<i>Holmsen, Gunnar:</i> Grundvandet i vore lertrakter	336
<i>Hylleraas, Egil A.:</i> Heliumatomets energi i grunntilstanden	339
<i>Højendahl, Kristian:</i> Molekylstruktur og Dipolmoment	344
<i>Ipsen, Johs.:</i> Overensstemmelser og Forskelle i de smaa og store Arteriers Reaktioner	350
<i>Ising, Gustaf:</i> Det experimentella uppnåendet af galvanometrarnas känslighetsgräns	352
<i>Jacobsen, J. P.:</i> A new Apparatus for determining the Difference between the Densities of two Samples of Seawater	353
<i>Janssen, C. Luplau:</i> Nogle Bemærkninger om de kugleformede Stjerne- hobes Afstande	359
<i>Jensen, Ad. S.:</i> Moskusoksen paa Grønland og dens Fremtid	359
<i>Jensen, N. C.:</i> (se <i>Deurs, I. A. v.</i>)	260
<i>Jensen, P. Boysen:</i> Lysstyrkens Indflydelse paa Kuldioxidassimilationen i Bevoksninger	368
<i>Jensen, S. Tovborg:</i> (se <i>Deurs, I. A. v.</i>)	260
<i>Johansen, A. C.:</i> Om Raceprægets Fasthed hos Østersørødspætten	368
<i>Johansson, C. H.:</i> Termoelektriska mätningar ned till flytande vätets temperaturområde	369
<i>Johansson, Osc. V.:</i> »Temperaturens årliga period«	370
<i>Johnson, Arnold H.:</i> (se <i>Hauggaard, G.</i>)	311
<i>Jurva, Risto:</i> Om isförhållandena i haven kring Finland	376
<i>Jägerskiöld, L. A.:</i> Om några vid Göteborg museum använda bedövnings- medel för havsdjur	379
<i>Karström, H.:</i> Über die Bildung der Enzyme in Bakterien	382
<i>Kellström, Gunnar:</i> Undersökning av L-serien hos elementen 29 Cu—20 Ca medelst plangitterspektrograf	385
<i>Kemp, Tage:</i> Om Mitosernes Forhold under forskellige abnorme Forhold hos Mennesker og højerestaaende Dyr	388
<i>Keränen, J.:</i> On the Earth magnetic Observations on the Ice	390
<i>Kiilerich, Alf:</i> Foreløbig Meddelelse om det hydrografiske Arbejde paa »Godthaab«-Ekspeditionen, 1928	392
<i>Klason, Peter:</i> Om ligninets oppkomst hos växterna	395
<i>Klein, O.:</i> Bemærkninger om relativistisk Kvanteteori	395
<i>Knudsen, Martin:</i> Radiometret	395
<i>Komppa, Gustav:</i> Om para-Acetylbenzoesyra och dess reduktionsprodukt	396
<i>Kramp, P. L.:</i> »Godthaab« Expeditionens zoologiske Undersøgelser Vest for Grønland i 1928	397
<i>Kylin, Harald:</i> Om förekomsten af jodider och jodidoxiderande ämnen hos brunalgerna	399
<i>Langseth, A.:</i> En sammenhæng mellem Ramanspektre og ultraviolet absorption	400
<i>Larsson, Axel:</i> Röntgenstrålarnas dispersion	404
<i>Lindberg, Håkan:</i> Vingdimorfismen hos Hemiptera Heteroptera	405
<i>Lindblad, Bertil:</i> Om solens flashspektrum vid solförmörkelsen den 29. Juni 1927	410
<i>Linderström-Lang, K.:</i> Tarmens og Maltens Peptidaser	410

	Side
<i>Lomholt, Svend</i> : Lysbiologisk Meddelelse	411
<i>Lund, Hakon</i> : Fenoltaleinets Blegning i Baseopløsninger	412
<i>Lundegårdh, Henrik</i> : Den kvantitative spektralanalysen av elementen som generell mikrokemisk metod	413
<i>Lunelund, Harald</i> : Om varme- og ljustrålingen i Finland	418
<i>Lönnberg, Einar</i> : The Development and Distribution of the African Fauna in connection with and depending upon Climatic Changes	424
<i>Mentz, A.</i> : Danmarks Natur og dens Bevarelse	114
<i>Millthers, V.</i> : En jydsk Hedeslette	425
— Betydningsfulde Forekomster af Basaltblokke i Jylland	426
<i>Mohr, Otto Lous</i> : Dødbringende arvefaktorer hos husdyr og mennesker ..	118
<i>Müller, D.</i> : Enzymet Glykoseoxydase og dets Forhold overfor HCN, CO og Metylenblaat	426
<i>Møller, Carl Mar</i> : Stoffab, Tynding og Tilvækst i Løvskov	432
<i>Nielsen, Nils</i> : Islands Tektonik og Wegener-Theorien	436
<i>Nordenson, Harald</i> : Sanningskravet inom modern fysik	439
<i>Olsen, Carsten</i> : Om Humusstoffernes Indflydelse paa Væksten af grønne Planter i Vandkultur	439
<i>Onsager, Lars</i> : Simultane irreversible processer	440
<i>Oppermann, A.</i> : Trametes i de danske Skove	441
<i>Palmgren, Pontus</i> : Kvantitative undersökningar över fågelfaunan i Finlands skogar	446
<i>Pedersen, Kai Julius</i> : Enoliseringshastigheden af Aceteddikæter i vandig Opløsning	451
<i>Petreljus, A.</i> : Über die Landhebung an den Küsten Finnlands	458
<i>Rasmussen, Ebbe</i> : Om Jævnstrømsforstærkning	464
<i>Renqvist, Henrik</i> : Finlands sekulära arealtillväxt	466
<i>Reumert, Johs.</i> : Nogle Bemærkninger om »handelsgeografisk Betydning«, med særlig Henblik paa danske Havnestæder	468
<i>Reuter, E.</i> : Om kromosomdeling	468
<i>Rosenius, Paul</i> : Fågefredning i Norden	98
<i>Rosenvinge, L. Kolderup</i> : Phyllophora Brodiæi og Actinococcus subcutaneus ..	468
<i>Routala, O.</i> : Undersökning över sulfittavlutens användbarhet för framställning av alkalisk koklut	471
<i>Sand, Knud</i> : Om køns karakterer hos fugle	476
<i>Sauramo, Matti</i> : Om den haltiska issjöns tappning	478
<i>Schalén, Carl</i> : Om en allmän absorption av ljuset i verdensrymden	482
<i>Schiødt, E.</i> : Om Blodlegemembranens Permeabilitet	483
<i>Schmidt, Einar L.</i> : Foreløbig Meddelelse om Kornsorternes Udbredelse i Danmark i Relation til de geologiske Forhold	487
<i>Schmidt-Nielsen, S.</i> : Meddelelse fra Vitaminforskningen	493
<i>Schou, Svend Aage</i> : Om Glukosens Enolisering og Processens biologiske Betydning	493
<i>Sernander, Rutger</i> : Säbysjö-fenomenet	495
<i>Sevón, J.</i> : (se <i>Routala, O.</i>)	471
<i>Skovsted, Aage</i> : Kromosomtal hos nogle Saxifragaceer og deres Forhold til Systematikken	496
<i>Solberg, H.</i> : Wellenbewegungen einer isothermen Atmosphäre	496

	Side
<i>Spärck, R.</i> : Den zoologiske undersøgelse af Færøerne og dens foreløbige resultat	500
<i>Stelling, Otto</i> : Röntgenspektroskopisk undersökning av stereoisomera klorföreningar	503
— Röntgenspektroskopiska studier av problemet ion- eller atombindning	505
<i>Stephensen, K.</i> : Zoologisk Museums Historie	508
— Om Krebsdyrene fra »Godthaab-Expeditionen 1928	509
<i>Strömngren, Bengt</i> : Foelektrisk Registrering af Stjernepassager	510
<i>Strömngren, Elis</i> : Om den nordiske Organisation til Observation af foranderlige Stjerner	510
— Undersøgelser over Trelegemeproblemet	510
<i>Stormer, Carl</i> : Kortbølgeekkoer fra elektronstrømme utenfor maanebanen og deres sammenhæng med polarlysets teori	511
— Solbelyste nordlystraaler	513
— Fotografiske maalinger av perlemorskyers høide den 13. januar 1929	516
<i>Sverdrup, Aslaug</i> : Kobling hos den tetraploide form av <i>Primula sinensis</i>	516
<i>Sverdrup, H. U.</i> : Currents on the North Siberian Shelf	522
<i>Somme, Jacob D.</i> : Lengdevariationer hos <i>Calanus hyperboreus</i>	527
<i>Thomsen, M.</i> : Kromosomforholdene hos en parthenogenetisk Bille, <i>Otioryhnus sulcatus</i>	528
<i>Thomsen, Oluf</i> : Nye Problemer indenfor Immunitetsforskningen i Forbindelse med de senere Aars Antigenstudier	119
<i>Thorsen, V.</i> : Energimaalinger i Kulbuens ultraviolette Spektrum	528
<i>Tjebbes, K.</i> : Species Crosses in the Genus <i>Linaria</i> Hill	529
<i>Tomula, E. S.</i> : Bidrag til kännedom om det finska höstvetets kvalitet jämförd med vårvetets	534
<i>Trumpy, B.</i> : Spektrallinjers intensitet	534
<i>Wasastjerna, Jarl</i> : Ljuskvantumhypotesen	89
<i>Weckman, Sven</i> : (se <i>Routala, O.</i>)	471
<i>Vegard, L.</i> : Nyere undersøkelser over gaser kondensert til fast form ved ekstremt lave temperaturer	537
— Det nye Nordlysobservatorium i Tromsø og dets opgaver	539
<i>Winther, Chr.</i> : Et galvanisk Afstandselement	539
<i>Virtanen, Artturi I.</i> : Über die Aufnahme von verschiedenen Stickstoffverbindungen bei Leguminosepflanzen	540
<i>Wriedt, Chr.</i> : Kvantitative egenskapers nedarvning hos vertebrater	542
<i>Zeipel, E. H. von</i> : Om solens och stjärnornas utveckling	89
<i>Økland, Fridthjof</i> : Quantitative Researches concerning the Land-Fauna, especially the Molluscs	544
<i>Åkerblom, Filip</i> : Om den på vinden verkande friktionen	548



**University of Toronto
Library**

**DO NOT
REMOVE
THE
CARD
FROM
THIS
POCKET**

Acme Library Card Pocket
LOWE-MARTIN CO. LIMITED

