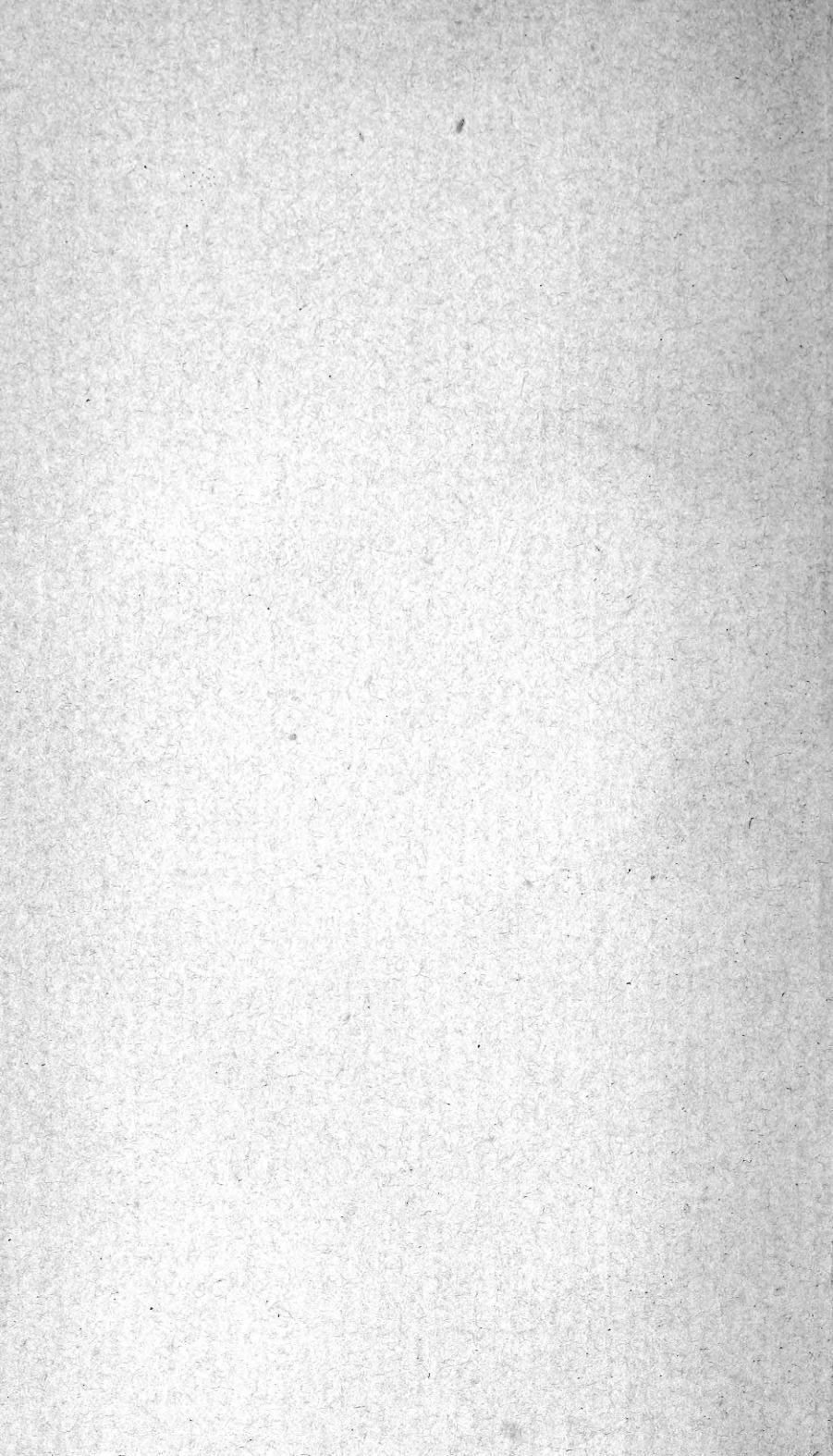




RETURN TO
LIBRARY OF MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE, MASS.

LOANED BY AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY



ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

FEMTIONONDE ÅRGÅNGEN.

1902.

STOCKHOLM,
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.
1902, 1903.

1944

1944

1944

1944

1944

1944

1944

1944

I N N E H Å L L.

Afhandlingar och föredrag.

	Sid.
ADLERZ, <i>Ceropales maculata</i> FABR., en parasitisk Pompilid	262.
* —, Myrmecologiska studier. IV. <i>Formica suecica</i> n. sp.	263.
ARRHENIUS, Om FABIAN WREDE	261.
AURIVILLIUS, ref. ADLERZ afhandling om <i>Ceropales</i>	261.
* BENEDECKS, Elektriska ledningsmotståndet hos stål och rent järn	67.
* BERGENDAL, Einige Bemerkungen über <i>Carinoma Armandi</i> OUD	13.
BOHLIN, Vereinfachte Formeln für Astrogramme	206.
—, Fotografi af Perrines komet	261.
—, Eine Untersuchung über die Darstellung mehrwertiger Functionen ..	262.
—, Ueber Elementar-Wurzel-Functionen	267.
—, Om ett normalur i Observatoriet	287.
—, ref. af H. VON ZEIPEL Angenäherte Jupiterstörungen	287.
—, Détermination des corrections du réseau employé depuis 1897 pour les mesures astrophotographiques à l'observatoire de Stockholm.....	287.
* BOTHÉN, Nytt fynd af svarthalsade busksqvätten i Sverige	65.
—, Iakttagelser rörande fågelfaunan i Göteborgs och Bohus län	84.
* BRODÉN, Ueber lineare homgene Differentialgleichungen	5.
CARLSON, Om vegetationen i några småländska sjöar	85.
CLEVE, The Plankton of the North Sea and the Skagerak in 1900	50.
EKMAN, Beiträge zur Kenntniss der Phyllopodenfamilie Polyartemiidae	262.
EKSTRÖM, Einige Theoreme über elektrische Ladungen	287.
ENGHOLM, Om fågellifvet i och omkring sjön Tåkern	109.
ERIKSSON, Om timotejrosten	167.
* —, Ist der Timothéengrasrost eine selbständige Rostart oder nicht?	189.
* EULER, Zur Theorie der chemischen Reaktionsgeschwindigkeit	57.
* —, Ueber die Reaktion zwischen Aminen und salpetriger Säure	111.
* —, Ueber die Zersetzung von Diazoniumsalzen	227.
GILLJAM, ref. af S. WIDE's reseberättelse	109.
HASSELBERG, Om ett fall af personlig equation	85.
—, Om molybdens spektrum	167.
—, Untersuchungen über die Spektre der Metalle, 6. Spectrum des Mo- lybdens	168.
HOLMGREN, Om primtalens fördelning	221.
JOHANSSON, Archieracium-floran inom Dalarnes silurområde	168.
JOHNSON, La capacité d'un conducteur pour l'unité de longueur	53.
JÄDERHOLM, Die Hydroiden der schwedischen zoologischen Polarexpedition 1900	262.
—, Neue oder wenig bekannte ostasiatische Hydroiden	262.
JÖNSSON, Färgbestämningar för klorofyllet hos skilda växtformer	220.
KLASON, Om platina-ammoniäkföreningars kemiska konstitution	340.
—, & KÖHLER, Kvantitativ bestämning af små mängder arsenik	287.
KOCH, H. VON, Applications nouvelles de la fonction exponentielle	50.

*KULLGREN, Studien über die Inversion 2.....	317.
LILLJEBORG, Bidrag till en öfversigt af de i Sveriges färskvatten iakttagna arterna af familjen Harpacticidae.....	50.
—, Tres species novi generis Canthocampti.....	206.
LINDMARK, Bidrag till kännedomen om de svenska <i>Saxifraga</i> -arternas yttre byggnad och individbildning.....	50.
—, Om adventiv lökbildning på stjälken hos <i>Lilium candidum</i> L.....	50.
LÖNNBERG, On the female genital organs of <i>Cryptoprocta</i>	50.
*—, Några smärre iakttagelser rörande faunan i Bohuslän i mars 1902....	169.
—, On some points of relations between the morphological structure of the intestine and the diet of reptiles.....	206.
*—, List of Pycnogonids collected by the Swedish zoological expedition to Spitzbergen and East Greenland in 1900.....	325.
MALME, Die Gattung <i>Rinodina</i>	2.
MALMQUIST, Bana för planet (429).....	309.
MITTAG-LEFFLER, Om firandet af 100-årsdagen af Abels födelse.....	85.
—, ref. af Sur la représentation analytique d'une branche uniforme d'une fonction monogène.....	341.
MURBECK, Ueber die Embryologie von <i>Ruppia rostellata</i> KOCH.....	220.
MÖLLER, Bidrag till Bornholms fossila flora. Gymnospermer.....	341.
NATHORST, Zur oberdevonischen Flora der Bären-Insel.....	206.
—, Beiträge zur Kenntniss einiger mesozoischen Cycadophyten.....	220.
—, Växtfossil från polartrakterna.....	340.
—, Tyg af myskoxens vinterull.....	341.
—, Svenska växtnamn 1.....	341.
NEANDER, Om korrektionerna för refraction vid uppmätning af stellarfotografiska plåtar.....	109.
*NILSSON, Einige Beobachtungen über die tägliche Variation im Leitungsvermögen der atmosphärischen Luft in Upsala.....	243.
NORDENSKIÖLD, Præcolumbische Wohn- und Begräbnissplätze an der Südwestgrenze von Chaco.....	341.
*ODHNER, Trematoden aus Reptilien.....	19.
*OHAUS, Verzeichniss der von Herrn Dr YNGVE SJÖSTEDT in Kamerun gesammelten Ruteliden.....	343.
*OSÉEN, Om ett fall af hvirvelrörelse i en vätska.....	289.
*PALMÉR, Versuche zur Darstellung des Tetramethylammoniums.....	237.
PETTERSSON, Resultaten af den internationella undersökningen af norra Europas djupa sjöar och innanhaf år 1900.....	50.
RETZIUS, Om kanaler inuti körtel- och nervceller.....	85.
—, Om den internationella akademiska associationen.....	168.
—, Om nervceller i ryggmärgens ytlager.....	287.
ROSÉN, Precisionsnivelement öfver Öresund 1896.....	50.
—, Höjdbestämmning af Sveriges högsta fjäll.....	340.
ROSENBERG, Ueber die Befruchtung von <i>Plasmopara alpina</i>	341.
SANDSTRÖM, Ueber die Beziehung zwischen Luftbewegung und Druck in der Atmosphäre unter stationären Verhältnissen.....	87.
SCHÖTT, Etudes sur les Collembes du Nord.....	2.
SMITT, Subfossila ben af puckelhvalen.....	167.
SVEDELIUS, Zur Kenntniss der saprophytischen Gentianaceen.....	84.
THALÉN, Magnetiska mätningar å jernmalmfälten.....	175.
THÉEL, Egendomligheter hos Echinodermägget.....	85.
—, Preliminary account on the development of <i>Echinus miliaris</i> L.....	168.
TRÄGÅRDH, Beiträge zur Kenntniss der schwedischen Acaridenfauna.....	84.
TULLBERG, Das Labyrinth der Fische.....	287.
TULLGREN, Spiders collected in Aysen Valley in South Chile.....	2.
WAHLGREN, Sur les points singuliers des équations différentielle du premier ordre et du second degré.....	109.
WENNERSTEN, Teratologiska iakttagelser å gotländska exemplar af <i>Juglans regia</i>	109.
WESTMAN, Comparaison entre les baromètres normaux d'Upsal et d'Helsingfors.....	287.

WESTMAN, Einige Messungen über die Ablationsgeschwindigkeit der Schneedecke in Stockholm und bei Kärrgrufvan im Frühling 1902	325.
WIDMAN, Bidrag till kännedom om usninsyra	220.
WIGERT, Quelques théorèmes sur les fonctions entières	207.
WITTRÖCK, Om Dr MALME's forskningar i Sydamerika	220.

Öfriga ärenden.

Afsked: RUBENSON	220.
BERZELIANSKA stipendiet: STRÖMHOLM	2.
BESKOWSKA stipendiet: CARLGREN	340.
Donation till Scheelefonden	83.
EDLUNDSKA belöningen: FORSLING, PETRINI	1.
FERNERSKA belöningen: HOLMGREN	83.
FLORMANSKA belöningen: JÄGERSKIÖLD	84.
HAINSKA rättemedlen: VIMAN, GABR. ANDERSSON, BERGMAN	1.
Honorar: MÖLLER	340.
Inspektionsberättelser	109.
Ledamöter, afidne: THORELL, KEY, 1; HAMBERG, LANG, BRUZELIUS, 83; CORNU, 167; NORDENSTRÖM, FUCHS, VIRCHOW, 219; WILD, 261; RUBENSON, 285;	
> invalde: LANGLEY, MECHELIN, 50; DE GEER, WIRÉN, WIDMARK, 84; LOVÉN, HEDIN, WELANDER, 168; KOHLRAUSCH, 262; BRINELL, WEBER, CORNIL, CHRISTIANSEN, 340; storfursten KONSTANTIN, 341.	
LETTERSTEDTSKA anslaget för undersökningar: Kristinebergs station	50.
—, författarepriset: HOLM	49.
—, resestipendiet: WEIBULL	49.
—, översättningspriset: TÖRNEBLADH, SNOILSKY	49, 50.
LINDBOMSKA belöningen: CLEVE	83.
Obud vid Amerikanistkongressen: STOLPE	167.
> Abelfesten: THÉEL, PHRAGMÉN	168.
Porträtt, förteckning öfver Akademiens	286.
Präses: THÉEL	110.
REGNELLS zoologiska gåfvomedel: BENGTTSSON, JÄGERSKIÖLD, ÖSTERGREN, NORDENSKIÖLD, TULLGREN	286.
Reseberättelser: HOLMGREN, 1; SERANDER, HESSELMAN, 49; WIDE, WAHLGREN, 83; OHLIN, 168;	
Reseunderstöd: HÄGG, MÖLLER, BIRGER, BÜLOW, WESTERGREN, LÖNNBERG, BRUNANDER	84.
Revisorer: KLASON, MONTELIUS, ZANDER	109.
Skänker till Akademiens bibliotek: 3, 12, 46, 51, 64, 75, 85, 104, 110, 124, 163, 168, 199, 206, 215, 226, 236, 242, 249, 262, 266, 281, 287, 316, 324, 335, 342.	
> Berzelius-museet: 168, 220.	
> Riksmuseum: 2, 51, 85, 110, 262.	
Uppmuntran för instrumentmakare: P. M. SÖRENSEN, G. SÖRENSEN	84.
Utlåtanden: LINDHAGEN och SKOGMAN, 83; byggnadskommittén, 205; HASSELBERG och ARRHENIUS, biblioteksinspektionen och bibliotekarien, 219; LINDHAGEN, DUNÉR, ROSÉN och HASSELBERG; NATHORST, SJÖGREN och DAHLGREN; LINDHAGEN och HASSELBERG, 285; LOVÉN och HENSCHEN, 340.	
Utnämningar: SJÖSTEDT, 2; HAMBERG, STOLPE, 286; EKHOLM, WESTMAN 339.	
WALLMARKSKA belöningen: PALMÆR	286.
Årsberättelse, Sekreterarens	125.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 59.

1902.

N:o 1.

Onsdagen den 8 januari.

INNEHÅLL.

Öfversigt af sammankomstens förhandlingar	sid. 1.
BRODÉN, T., Ueber lineare homogene Differentialgleichungen mit gegebenen Verzweigungsstellen und gegebener Monodromiegruppe	> 5.
BERGENDAL, D., Einige Bemerkungen über <i>Carinoma Armandi OUDEMANS</i>	> 13.
ODHNER, TH., Trematoden aus Reptilien	> 19.
Skänker	sidd. 2—4, 12, 46.

Tillkännagafs, att Akademiens inländske ledamöter TORD TEODOR TAMERLAN THORELL och f. d. professorn vid Karolinska institutet AXEL KEY med döden afgått.

Anmäldes, att reseberättelse blifvit afgifven af Fil. kandidaten NILS HOLMGREN.

Den Edlundska belöningen fördelades mellan lektorn SVEN FORSLING i Nyköping och lektorn HENRIK PETRINI i Vexjö på så sätt, att den förre erhöll 929 kronor 68 öre dels för inköp af en fotografisk atlas öfver solspektrum och en mättingsapparat för fotografiska spektralbilder, dels för fortsatta studier vid Akademiens fysiska institut samt den senare 500 kronor såsom belöning för hans i Öfversigten af Akademiens förhandlingar införda uppsatser i potentialteorien.

Understöd från den Hahnska donationen anvisades med 300 kronor till docenten C. VIMAN i Upsala för studier öfver Bottenhafvets silurområde, med 500 kr. till fil. licentiaten GABRIEL ANDERSSON för undersökning af de yttre könsorganens embryonala utveckling hos däggdjuren samt med 150 kronor till medic. kandidaten P. BERGMAN för anställande af undersökningar öfver

toxinbildningar i och toxinutsöndringar ur däggdjursorganismen.

Till Berzeliansk stipendiat för åren 1902—1904 utsågs docenten i kemi vid Upsala universitet DANIEL STRÖMHOLM samt till inspektor för detta stipendium Herr CLEVE.

Till professor och intendent för det Naturhistoriska Riksmuseets entomologiska afdelning kallade och antog Akademien assistenten vid Statens Entomologiska Anstalt, t. f. intendenten fil. doktor BROR YNGVE SJÖSTEDT.

På tillstyrkan af kommitterade antogos följande inlämnade afhandlingar och uppsatser till införande i Akademiens skrifter:

i Bihaget till Handlingarne: 1:o) »Die Flechten der ersten Regnellschen Expedition. 2. Die Gattung *Rinodina* (ACHAR.) af amanuensen dr. G. O. MALME; 2:o) »Spiders collected in Aysen valley in South Chile by Mr P. DUSÉN» af fil. kandidat ALBERT TULLGREN; 3:o) »Etudes sur les Collemboles du Nord» af adjunkten H. SCHÖTT;

i Öfversigten: de i innehållsförteckningen uppräknade tre uppsatserna.

Följande skänker anmäldes:

Till Riksmuseum.

1:o) Af docenten vid Upsala universitet fil. doktor L. A. JÄGER-SKIÖLD en större samling af lägre evertebrerade djur, hufvudsakligen från Röda hafvet och Hvita Nilen, som hopbragts af gifvaren samt af fil. kandidaterna TH. ODHNER och I. TRÄGÅRDH under deras resa till dessa trakter förlidet år.

2:o) Af professorn och intendenten för Riksmuseets mineralogiska afdelning HJ. SJÖGREN hela hans stora och dyrbara, till omkring 120,000 kronor värderade samling af mineralier enligt följande gåfvobref:

»Till Naturhistoriska Riksmuseum öfverlämnar jag härmed såsom gåfva hela min mineralsamling, bestående af cirka 6,500 stuffer, jämte dertill hörande skåp, kataloger m. m. enligt följande bestämmelser:

Samlingen införlifvas med Riksmusei geologiska och mineralogiska afdelning, dock så, att de till densamma hörande stufferna icke må inrangeras i Museets allmänna systematiska samling, utan skall den i stället allt framgent bibehållas såsom särskild samling, ordnad efter den princip, enligt hvilken den nu är uppställd, nämligen mineralfyndorternas geologiska karaktär. I samlingens ordnande och upp-

ställning må dock gifvaren, så länge han är intendent vid Museum, vidtaga smärre ändringar.

Stockholm den 1 januari 1902.

HJ. SJÖGREN.»

Till Akademien

En af fröken IDA NILSON modellerad byst i gips af hennes fader professor SVEN NILSON, skänkt af henne och hennes broder gods-egaren LORENTZ NILSON.

Till K. Akademiens Bibliotek.

Adelaide. *Observatory.*

Meteorological observations. Year 1898. Fol.

Athènes. *Observatoire National.*

Annales. T. 3. 1901. 4:o.

Baltimore. *Johns Hopkins University.*

American chemical journal. Vol. 25 (1901): N:o 6; 26 (1901): 1-3. 8:o.

American journal of mathematics. Vol. 23 (1901): N. 3-4. 4:o.

The American journal of philology. Vol. 22 (1901): 1. 8:o

Studies in historical and political science. Ser. 19: N:o 6-9. 1901. 8:o.

Bern. *Bibliothek der Schweizerische Naturforschende Gesellschaft.*

Verhandlungen. Jahresversamml. 82 (Neuchatel, 1899); 83 (Thusis, 1900). 8:o.

Compte rendu des travaux de la soc. Sess. 82 (Neuchatel, 1899); 83 (Thusis, 1900). 8:o.

— *Naturforschende Gesellschaft.*

Mitteilungen. Jahr 1900. 8:o.

Boston. *American academy of arts and sciences.*

Proceedings. Vol. 37 (1901/1902): N:o 1-3. 8:o.

Bremen. *Naturwissenschaftlicher Verein.*

Abhandlungen. Bd 27: H. 1. 1901. 8:o.

Bruxelles. *Académie Royale de Belgique.*

Classe des lettres . . . Bulletin. 1901: N:o 9-10. 8:o.

» des sciences. Bulletin. 1901: N:o 9-10. 8:o.

— *Société Belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie.*

Bulletin. T. 15 (1898): Fasc. 3. 8:o.

Budapest. *Ungarische Ornithologische Centrale.*

Aquila. Zeitschrift f. Ornithologie. Jahrg. 8 (1901): 3-4. 8:o.

Buitenzorg. *Jardin Botanique.*

Verslag. Jaar 1900. 8:o.

Calcutta. *Royal Botanic Garden.*

Annals. Vol. 9: P. 1. 1901. 4:o.

— *Geological survey of India.*

Memoirs. Vol. 32: P. 2; 33: 2. 1901. 8:o.

- Cambridge, Mass.** *Astronomical Observatory of Harvard College.*
Annals. Vol. 28: P. 2. 1901. 4:o.
- Chambésy.** *Herbier Boissier.*
Bulletin. (2) T. 1 (1901): N:o 12; 2 (1902): 1. 8:o.
- Chapel Hill.** *Elisha Mitchell scientific society.*
Journal. Year 17 (1901): P. 1. 8:o.
- Durban.** *Natal Observatory.*
Report of the government astronomer. Year 1900. Fol.
- Edinburgh.** *Scottish meteorological society.*
Journal. N.S. Vol. 6: Nos 70—79. 1901. 8:o.
- Firenze.** *Società entomologica Italiana.*
Bullettino. Anno 33 (1901): Trim. 2. 8:o.
- Hamburg.** *Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.*
Verhandlungen. Bd 11 (1898—1900). 8:o.
- Harlem.** *Koloniaal Museum.*
Bulletin. N:o 25 (1901). 8:o.
- *Société Hollandaise des sciences.*
Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. (2) T. 4:
Livr. 4—5. 1901. 8:o.
- Helsingfors.** *Statistiska centralbyrån.*
Bidrag till Finlands officiella statistik. VI: 32. 1901. 8:o.
- Kharkow.** *Université Impériale.*
Annales. 1901: Kn. 4. 8:o.
- Kjöbenhavn.** *K. danske Videnskabernes Selskab.*
Oversigt over Forhandlingener. 1901: No. 4—5. 8:o.
Skrifter. Naturvid.-math. Afd. (6) T. 9: 7; 11: 1. 1901. 4:o.
- Krakau.** *Académie des sciences.*
Bulletin international. Cl. des sc. math. et nat. 1901: N:r 7. 8:o.
- Krakau.** *Académie des sciences.*
Katalog literatury naukowej Polskiej. T. 1 (1901): zeszyt. 3. 8:o.
- Kristiania.** *Universitets-Bibliotheket.*
Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd 39: H. 4. 1901. 8:o.
— *Videnskabs-Selskabet.*
Forhandlingener. Aar 1900. 8:o.
Skrifter. Math.-naturvid. Klasse. 1900: N:o 5—7. 8:o.
- Lausanne.** *Société Vaudoise des sciences naturelles.*
Bulletin. (4) Vol. 37: No. 141. 1901. 8:o.
- Lawrence.** *Kansas University.*
Kansas university quarterly. Vol. 10 (1901): N:o 2. 8:o.
- Leeds.** *Philosophical and literary society.*
Annual report. 81 (1900/01). 8:o.
- Leipzig.** *Naturforschende Gesellschaft.*
Sitzungsberichte. Jahrg. 26—27 (1899/1900). 8:o.
- Lille.** *Université.*
Travaux & mémoires. T. 10: Mém. 28. 1901. 8:o.
- Lima.** *Sociedad geográfica.*
Boletín. Año 10: Trim. 2—4. 1900—1901. 8:o.

Über lineare homogene Differentialgleichungen mit gegebenen Verzweigungsstellen und gegebener Monodromiegruppe.

VON T. BRODÉN.

(Mitgetheilt am 8 Januar durch C. F. E. BJÖRLING.)

1. Die folgenden Seiten enthalten eine vorläufige Mittheilung über eine vom Verf. angestellte Untersuchung, deren ausführliche Darstellung an anderer Stelle erfolgen wird. Hier werden nur die Resultate nebst kurzen Andeutungen über den Beweisgang mitgetheilt.

Es handelt sich um eine Aufgabe, welche als eine Verallgemeinerung des bekannten RIEMANN'schen Problems in der Theorie der linearen Differentialgleichungen bezeichnet werden kann. Es seien σ im Endlichen liegende x -Stellen

$$e_1, e_2 \dots e_\sigma$$

gegeben, und andererseits σ lineare homogene Substitutionen in n Veränderlichen:

$$\mathbf{A}_1, \mathbf{A}_2 \dots \mathbf{A}_\sigma.$$

Dann sollen n monogene Functionen von x ,

$$y_1, y_2 \dots y_n$$

bestimmt werden, welche beim Überschreiten, in positiver Richtung, von σ die x -Ebene zerschneidenden Schnitten $(e_1 \infty)$, $(e_2 \infty) \dots (e_\sigma \infty)$ bez. die Substitutionen $\mathbf{A}_1, \mathbf{A}_2 \dots \mathbf{A}_\sigma$ er-

leiden, sonst aber im Endlichen sich überall wie rationale Functionen verhalten (meromorph sind).

Dies Problem geht in das RIEMANN'sche über, wenn man die Forderungen hinzufügt, dass die n Functionen an den Stellen $e_1 \dots e_\sigma$ sowie auch für $e_{\sigma+1} = \infty$ den »Charakter der Bestimmtheit« haben sollen, und überdies an allen von den e_i verschiedenen Stellen sich wie ganze rationale Functionen verhalten (holomorph sind).

Wenn Functionen überhaupt existiren, welche den Forderungen der erstgenannten Aufgabe genügen, so bilden sie ein Fundamentalsystem von Integralen einer linearen homogenen Differentialgleichung n ter Ordnung mit eindeutigen Coefficienten. Im RIEMANN'schen Falle sind diese Coefficienten rational, und überdies gehört die Differentialgleichung »zur FUCHS'schen Klasse«.

Die Lösbarkeit des RIEMANN'schen Problems ist bisher nur unter sehr wesentlichen Beschränkungen dargethan worden, indem Herr L. SCHLESINGER zeigte, dass die Aufgabe immer Lösungen besitzt, wenn die Wurzeln der zu den Substitutionen $\mathbf{A}_1 \dots \mathbf{A}_\sigma$ und der Umlaufsubstitution $\mathbf{A}_{\sigma+1}$ gehörenden Fundamentalgleichungen durchgehends den absoluten Betrag Eins haben¹⁾ (welche Bedingungen Herr SCHLESINGER kurz als die »Convergenzbedingungen« bezeichnet, da sein Beweis darauf beruht, dass im genannten Falle gewisse POINCARÉ'sche ξ -Reihen convergiren). Die jetzt fragliche Untersuchung bezieht sich, jedenfalls in erster Hand, nicht auf das ursprüngliche RIEMANN'sche Problem, sondern auf die erwähnte, weniger verlangende Aufgabe, und resultirt in der That darin, dass die Frage nach der Lösbarkeit (bez. der Lösung) dieser Aufgabe (bei beliebigem n) sich auf eine gewisse, unten näher angegebene Frage für den Fall $n = 2$ reduciren lässt.

2. Für σ loxodromische oder hyperbolische lineare Substitutionen

$$\frac{z' - h_i}{z' - k_i} = p_i^z \frac{z - h_i}{z - k_i} \quad (i = 1, 2 \dots \sigma),$$

¹⁾ Man sehe Handbuch d. Theorie d. lin. Diff.-Gl. II, 2, p. 382 ff., oder auch CRELLE's Journal Bd. 123, p. 138 ff.

welche wir auch kurz mit

$$B_1, B_2 \dots B_\sigma$$

bezeichnen, seien die 2σ Fixpunkte h_i, k_i vorgeschrieben, endlich und von einander getrennt, dagegen die (reellen oder imaginären) Multiplicatoren p_i^2 vorläufig unbestimmt, nur alle $|p_i| > 1$. Diese Substitutionen bestimmen als Fundamentalsubstitutionen eine gewisse Gruppe Γ . Wenn die Grössen $|p_i|$ sämtlich oberhalb einer gewissen Grenze liegen, so ist die Gruppe Γ in der z -Ebene eigentlich discontinuierlich, und es gilt dann überdies, dass zwischen den B_i keine Relationen bestehen, so dass also jede von der Identität verschiedene Γ -Substitution V_r , von »identischen Umformungen« abgesehen, nur in einer Weise in der Form

$$V_r \equiv B_{i_n}^{\lambda_n} B_{i_{n-1}}^{\lambda_{n-1}} \dots B_{i_1}^{\lambda_1}$$

darstellbar ist, wo i_1, \dots, i_n ganze positive Zahlen $\leq \sigma$, $\lambda_1 \dots \lambda_n$ ganze Zahlen ≥ 0 . Die also für jede bestimmte Substitution V_r

unzweideutig bestimmte Summe $\sum_I^n |\lambda_k|$ sei als »Index« derselben

bezeichnet: $\Sigma |\lambda_k| = \text{Ind } V_n$.¹⁾ Über die 2σ Fixpunkte h_i, k_i sei nun auch angenommen, dass keiner mit dem Nullpunkte der z -Ebene zusammenfällt (niemals $h_i = 0$ oder $k_i = 0$). Wenn dann q eine beliebig grosse positive Zahl bedeutet, so lässt sich immer eine andere positive Grösse P so bestimmen, dass sobald für alle i ($= 1, 2 \dots \sigma$) $|p_i| > P$ ist, die vier Coefficienten einer jeden von der Identität verschiedenen Γ -Substitution

$$V_r \equiv \left\{ z', \frac{a_r z + b_r}{c_r z + d_r} \right\}$$

dem absoluten Betrage nach je grösser als

$$q^{\text{Ind } V_r}$$

¹⁾ Vgl. SCHLESINGER, Handbuch etc. II, 2, p. 270, 350.

sind, wenn die Substitution in unimodularer Form geschrieben wird ($a_\nu d_\nu - b_\nu c_\nu = 1$).

Dieser, wie es scheint, aus mehreren Gründen bemerkenswerthe Satz ¹⁾ (dessen Darlegung wir in dieser Mittheilung übergehen) wird in unserer fraglichen Untersuchung als Hilfssatz benutzt, wobei jedoch eine etwas modificirte Form desselben vorausgesetzt wird. Die nicht-homogene Gruppe Γ ist, jedenfalls für hinreichend grosse $|p_i|$ »isomorph spaltbar«. Diese Spaltbarkeit vorausgesetzt, denken wir uns dieselbe wirklich ausgeführt, indem die unimodular geschriebenen Substitutionen B_i ,

$$B_i \equiv \left\{ z', \frac{L_i z + M_i}{N_i z + P_i} \right\}, \quad L_i P_i - M_i N_i = 1,$$

durch die homogenen Substitutionen

$$C_i \equiv \left\{ t', \frac{L_i t + M_i v}{N_i t + P_i v} \right\}$$

ersetzt werden. Die entsprechende homogene, mit Γ holoedrisch isomorphe Gruppe heisse \mathcal{A} . Der genannte Satz lässt sich so modificiren, dass man statt die nicht-homogene Gruppe Γ zu betrachten und dabei unimodulare Form der Substitutionen voraussetzen, die homogene unimodulare Gruppe \mathcal{A} einführt, sonst aber den Wortlaut des Satzes unverändert lässt.

3. Jetzt kehren wir zur Hauptfrage zurück und bezeichnen mit \mathcal{G} die gegebene »Monodromiegruppe« der gesuchten Differentialgleichung, d. h. die Gruppe, deren Fundamentalsubstitutionen die \mathbf{A}_i sind. Man betrachte eine »normale FUCHS'sche Differentialgleichung« zweiter Ordnung

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = q(x)y$$

¹⁾ Ich habe übrigens denselben, wenn auch nicht in ganz expliciter Form, auch bei BURNSIDE gefunden, in einer Arbeit, wo er die Convergenz der POINCARÉ'schen Thetareihen zum Falle $m = 1$ [Reihen (-2);ter Dimension] auszudehnen sucht, *Proceed. of the London Math. Soc.* XXIII, p. 55 ff. Diese Stelle der BURNSIDE'schen Arbeit wird auch in FRICKE-KLEIN's Vorles. üb. automorphe Funct. II, 1, p. 166, hervorgehoben.

für welche die endlichen singulären Stellen eben die gegebenen $e_1 \dots e_\sigma$ sind, und die zugehörigen Fundamentalsubstitutionen

$$A_1, A_2 \dots A_\sigma$$

der für einen gewissen Integralquotienten η geltenden projectiven Monodromiegruppe \mathfrak{G} sämtlich *parabolisch* sind, sowie auch die Umlaufssubstitution

$$A_{\sigma+1} \equiv A_1^{-1} A_2^{-1} \dots A_\sigma^{-1}$$

(so dass also auch $e_{\sigma+1} = \infty$ Verzweigungsstelle ist). Bekanntlich existirt es wirklich immer eine solche Differentialgleichung.¹⁾ Andererseits wähle man eine Gruppe \mathcal{A} mit den oben beschriebenen Eigenschaften (vorläufig nur von der Forderung hinsichtlich einer gegebenen Grösse q abgesehen). Da zwischen den Fundamentalsubstitutionen $C_1 \dots C_\sigma$ derselben keine Relationen bestehen, und dies ebenso für die Fundamentalsubstitutionen $A_1 \dots A_\sigma$ der (nicht homogenen) FUCHS'schen Gruppe \mathfrak{G} gilt, so sind die beiden Gruppen \mathfrak{G} und \mathcal{A} holodrisch isomorph, u. zw. so, dass A_i mit C_i ($i = 1, \dots, \sigma$) correspondirt.

Endlich *postuliren* wir die Existenz zweier Functionen $t(x)$ und $v(x)$, welche beim Überschreiten der Schnitte $(e_1 \infty), (e_2 \infty) \dots (e_\sigma \infty)$ die Substitutionen $C_1, C_2 \dots C_\sigma$ erfahren, sonst aber im Endlichen meromorph sind.²⁾ Wenn man von diesen eindeutigen Functionen der Lage in der zerschnittenen x -Ebene zu den entsprechenden, der unzerschnittenen x -Ebene angehörigen unendlich vieldeutigen Functionen $t(x)$ und $v(x)$ übergeht, so werden diese t und v für $|\eta| < 1$, wie sich leicht nachweisen lässt, eindeutige Functionen von η .

¹⁾ Ganz wie bei dem von Herrn SCHLESINGER behandelten Specialfall des RIEMANN'schen Problems, wäre es hier hinreichend, die leichter beweisbare Existenz einer der genannten Gleichung »subordinirten« Diff.-Gleichung vorauszusetzen (vgl. Handbuch etc. II, 2, p. 383—84). Der Kürze wegen benutzen wir uns hier von der Existenz einer Diff.-Gl. der erwähnten Art.

²⁾ Dies »Postuliren« bedeutet natürlich nicht, dass die Existenz solcher Functionen selbstklar ist, sondern nur dass wir von jetzt ab unter der Voraussetzung räsonniren, dass es solche Functionen giebt.

Zu bemerken ist noch, dass die Gruppen Θ und \mathcal{J} in der Weise isomorph sind, dass jedem \mathcal{J} -Substitution eine völlig bestimmte Θ -Substitution entspricht (obgleich nicht nothwendig umgekehrt).

Dies alles gesetzt, ordne man nach irgend einer Regel die (abzählbar unendlich vielen) \mathcal{J} -Substitutionen in eine einfache Reihe

$$S_0\eta, S_2\eta, \dots S_r\eta \dots,$$

bezeichne die entsprechenden Θ -Substitutionen mit

$$T_0, T_1 \dots T_r \dots$$

und bilde n Reihen der Form

$$\chi_i(\eta) = \sum_{r=0}^{\infty} \left\{ T_r^{-1} \frac{H_i(S_r\eta)}{\varphi(S_r\eta)} \right\} \left(\frac{d(S_r\eta)}{d\eta} \right)^m,$$

wo m eine ganze Zahl $\cong 2$ ist, die H_i rationale Functionen, welche dieselben Bedingungen, wie in den POINCARÉ'schen Θ - und ξ -Reihen, erfüllen sollen. Hier ist jetzt jedes Glied eine eindeutig bestimmte Grösse. Und es lässt sich zeigen, dass sobald die absoluten Beträge der Grössen p_i (welche die Gruppe \mathcal{A} näher bestimmen) oberhalb einer von den bestimmenden Elementen der Gruppe Θ abhängigen Grenze P liegen, die n Reihen χ_i für $|\eta| < 1$ convergiren, nur mit Ausnahme für eine η -Menge, welche im Inneren des Kreises $|\eta| = 1$ keine Häufungsstellen hat. Von wesentlicher Bedeutung beim Beweise hierfür ist einerseits der oben genannte Hilfssatz, andererseits die Eigenschaft der Gruppe Γ (durch deren Spaltung \mathcal{A} entsteht) in der z -Ebene eigentlich discontinuirlich zu sein. Wenn man endlich die Reihen χ_i durch zugehörige POINCARÉ'sche Θ -Reihen dividirt, so bilden die n Quotienten, als Functionen von x betrachtet, ein System von Functionen $y_1 \dots y_n$ mit den anfangs verlangten Eigenschaften (oder richtiger: man erhält die zur unzerschnittenen x -Ebene gehörenden unendlich vieldeutigen Functionen, welche den verlangten, zur zerschnittenen Ebene gehörenden eindeutigen y_i entsprechen) ganz wie bei den ξ -Reihen in dem Falle, wo die-

selben convergiren. — Dagegen lässt sich, so viel ich habe finden können, der Charakter der Bestimmtheit an den Stellen e_i jetzt nicht nachweisen, auch wenn man für die Functionen $t(x)$ und $v(x)$ diese Eigenschaft voraussetzt.

4. Wie aus der obigen Darstellung hervorgeht, lässt sich das Resultat der in Frage stehenden Untersuchung in genauer Fassung folgendermassen aussprechen. Die x -Stellen $e_1, e_2 \dots e_\sigma$ seien gegeben. Es kann gefragt werden, ob es möglich ist, die 2σ Grössen h_i, k_i so zu bestimmen, dass, wenn nachher eine beliebig grosse positive Zahl P gewählt wird, immer ein Werthsystem $p_1, p_2 \dots p_\sigma$ mit

$$|p_1| > P, |p_2| > P \dots |p_\sigma| > P$$

überhaupt gefunden werden kann, welches im Verein mit den h_i, k_i Substitutionen C_i geben, für welche zwei Functionen $t(x)$ und $v(x)$ mit den genannten Eigenschaften existiren, also zwei Functionen, welche beim Überschreiten der Schnitte $(e_1 \infty), (e_2 \infty) \dots (e_\sigma \infty)$ bez. die linearen homogenen Substitutionen in zwei Veränderlichen $C_1, C_2 \dots C_\sigma$ erleiden, sonst aber meromorph sind. Wenn diese verhältnissmässig sehr bescheidene Existenzfrage im bejahenden Sinne zu beantworten ist (was wir hier nicht bewiesen haben), dann gilt dasselbe — dies ist unser Resultat — auch für die in der Einleitung formulirte Existenzfrage in ihrer vollen Allgemeinheit (also bei beliebigem $n \geq 2$).

An dies Resultat können verschiedene Bemerkungen geknüpft werden, welche wir jedoch für die ausführlichere Mittheilung ersparen.

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. från sid. 4.)

Liverpool. *Biological society.*

Proceedings & transactions. Vol. 15 (1900/01). 8:o.

London. *Geologists' Association.*

Proceedings. Vol. 17 (1901): P. 5. 8:o.

— *Royal Institution of Great Britain.*

Proceedings. Vol. 16: P. 2. 1901. 8:o.

— *Meteorological office.*

Meteorological observations at stations of the second order. 1898.
4:o.

— *Royal Astronomical society.*

Monthly notices. Vol. 62 (1901/02): N:o 1. 8:o.

— *Chemical society.*

Journal. Vols. 81—82 (1902): 1. 8:o.

— *R. Microscopical Society.*

Journal. 1901: P. 6. 8:o.

— *Royal society.*

Proceedings. Vol. 69 (1901/02): No 453. 8:o.

London, Ontario. *Entomological society.*

The Canadian entomologist. Vol. 33 (1901): No 12. 8:o.

Manchester. *Literary and philosophical society.*

Memoirs and proceedings. Vol. 46 (1901/02): P. 1. 8:o.

Mexico. *Observatorio meteorologico central.*

Boletín de agricultura, minería é industrias. Año 10 (1900/01): Núm.
11—12. 8:o.

Napoli. *Accademia delle scienze fisiche e matematiche.*

Rendiconto. (3) Vol. 7 (1901): Fasc. 8—11. 8:o.

Ottawa. *Field-naturalists' club.*

The Ottawa Naturalist. Vol. 15 (1901): N:o 9. 8:o.

— *Geological survey of Canada.*

MACOUN, J., Catalogue of Canadian birds. P. 1. 1900. 8:o.

Palermo. *Circolo matematico.*

Rendiconti. T. 15 (1901): Fasc. 5—6. 8:o.

Pará. *Museu Paraense de historia natural e ethnographia.*

Boletim. Vol. 3 (1901): N:o 2. 8:o.

Paris. *Société astronomique de France.*

Bulletin. 1901: 12. 8:o.

— *Société de géographie.*

La Géographie. Année 1901: N:o 6, 12. 8:o.

Philadelphia. *University of Pennsylvania.*

Publications. Vol. 1: P. 3. 1901. 4:o.

Portici. *La Regia Scuola superiore de agricultura.*

Annali. (2) Vol. 2. 1901. 8:o.

(Forts. å sid. 46.)

Einige Bemerkungen über *Carinoma Armandi* OUDEMANS (sp. MC INT.).

VON D. BERGENDAL.

(Vorläufige Notiz.)

(Mitgetheilt am 8 Januar durch HJALMAR THÉEL.)

Seit einigen Jahren mit Studien über die nordischen Nemertinen, unter denen mich ganz besonders die Palæonemertinen interessierten, beschäftigt, habe ich auch Veranlassung gefunden, mich über die systematische Stellung und Bedeutung der Gattung *Carinoma* auszusprechen. Es war mir deshalb sehr wünschenswerth diese wunderbare Nemertine, welche uns hauptsächlich durch MC INTOSH, aber auch durch OUDEMANS, HUBRECHT und BÜRGER bekannt geworden ist, durch eigene Beobachtung kennen zu lernen. Ich erhielt nämlich von Mr R. C. PUNNETT in St Andrews einige wohl conservierten Exemplare jenes bisher wenig untersuchten Thieres.¹⁾ In der Hauptsache kann ich nun sowohl die Beobachtungen der vorigen Untersucher bestätigen wie auch meine früher hervorgestellte Anschauung aufrecht halten, dass jene Nemertine eine Palæonemertine ist, deren Abweichung sehr wenig nach der Richtung der Metanemertinen geht, und deren Organisation so ausserordentlich geringe Verwandtschaft mit der Gattung *Cephalothrix* offenbart, dass es erstens unmöglich erscheint diese beiden Gattungen in eine Familie zusammen zu

¹⁾ Ich sage auch hier Mr PUNNETT meinen besten Dank für diese kostbare Sendung.

stellen, und zweitens wenig wahrscheinlich sei, dass die beiden Gattungen zu einer besonderen Hauptabtheilung der Nemertinen vereinigt werden können.

Die vielen Sonderbarkeiten im Bau der *Carinoma* haben mich ausserdem an und für sich sehr interessiert, und ich kann hier wohl noch einen sehr merkwürdigen Bauzug vorlegen.

Schon durch HUBRECHT wissen wir, dass im Epithel von *Carinoma* (oder wenigstens ausserhalb der Schicht der Körperwand, welche mit der Grundsicht der übrigen Nemertinen verglichen werden muss) Muskelfasern entwickelt sind, und BÜRGER hat hierüber genauere Mittheilung geliefert. Er findet in der vorderen Körperregion sowohl Längs- wie Ringfasern, die im Epithel eine mittlere Zone bilden, und die unter sich so angeordnet sind, dass die äussere Schicht von den ringförmig, die innere von den längs verlaufenden Fasern gebildet wird. Weiter hinten, in der Nephridialregion, finden sich nur Längsfibrillen, und im mittleren und hinteren Körperabschnitt scheint nach BÜRGER (Monographie S. 216) die Musculatur im Epithel zu verschwinden.¹⁾

Diese eigenthümliche Musculatur habe ich nun auch gefunden und studiert. Aber ich möchte sagen: Eine fast noch merkwürdigere Muskelanordnung findet sich im Epithel des Vorderkörpers dieser merkwürdigen Nemertine. Zuerst mag ich doch die früher bekannten Faserschichten mit einigen Worten berühren. Sie sind häufig sehr unregelmässig angeordnet. Wohl findet man im Vorderkörper hinter dem Kopfe eine ziemlich regelmässige Vertheilung, so dass man passend von einer äusseren Ringfaserschicht und einer inneren Längsfaserschicht sprechen kann. Im Kopfe kann auch dieselbe Anordnung hervortreten, aber man findet hier ebenso oft auch eine vollständige Verflechtung der Längs- und Ringfasern. Längsfasern finden sich auch nicht selten unmittelbar unter der Kernzone des Epithels. Ausser-

¹⁾ Anders lautet die Angabe S. 534. Dort lesen wir nämlich: »Die epitheliale Muskelschicht ist am mächtigsten in der Nephridialregion, in der mittleren Körpergegend ist sie sehr fein, nämlich einschichtig geworden; in dieser Stärke ist sie aber auch noch im Schwanzende zu constatiren».

dem laufen viele Ringfasern so schräge, dass man mit vollem Rechte von Diagonalfasern sprechen kann. Und in der Gehirngegend finde ich auf einer Serie: 1) *äussere Ringfasern*, unter denen einzelne Längsfasern verlaufen, 2) *Längsfasern*, mit denen sich einige Ringfasern verflechten und 3) eine sehr deutliche, aus *Ring-* (und *Diagonal*) *fasern* bestehende innere Schicht. Die letztere ist in dieser Region sehr viel mächtiger als die von Längsfasern fast verdrängte äussere Ringfaserzone. Sie liegt auch ganz tief im Epithel, und ihre inneren Fasern laufen mehrmals zwischen den obersten Drüsenschläuchen der Packetdrüsenzellen. Unter (d. h. innerhalb) dieser Ringfaserschicht finden sich keine oder nur sehr vereinzelt Längsfasern.

Wenn nun aber schon dieser unregelmässige Verlauf der Muskelfasern eine starke Faserverflechtung verursacht, wird dieselbe jedoch erheblich verstärkt durch das Vorkommen von radiären oder verticalen Muskelfasern. Die im Kopfe vorhandenen, zahlreichen dorsoventralen und horizontalen Faserbündel setzen sich nämlich nicht alle an der Grundsicht an, sondern viele sowohl Fasern wie Faserbündel durchbohren die Grundsicht und strahlen in das Epithel hinaus. Ein solches Aussetzen der Muskelfasern des Innerkörpers in das Epithel ist besonders deutlich im Kopfe vor und in der Gehirngegend, aber noch recht weit hinter dem Munde können solche radiäre Fasern aufgefunden werden. Es ist schwer dieses Verhältniss ohne Abbildungen deutlich zu beschreiben. Es dürfte das beste sein als Beispiel einen Querschnitt genauer zu schildern. Ich wähle für diese Beschreibung einen Schnitt kurz vor der dorsalen Gehirncommissur, wo auf der einen Seite ein ziemlich mächtiger Gehirnfaserkern vorhanden ist. Auf der anderen Seite finden sich nur kleine, noch getrennte Faserkerne, die wohl besser als Wurzeln von vorderen Gehirnnerven aufgefasst werden mögen.

In der Mitte des Querschnittes sehen wir das mit einem kreuzähnlichen Lumen versehene Rhynchodaem, dessen Epithelwand zunächst von bedeutenden Längsfasermassen umgeben wird, welche von dorsoventralen Muskelzügen in Bündel zer-

theilt werden; oben und unten findet sich nur eine geringe Anzahl von Längsfasern. Dort sieht man eine ziemlich mächtige Schicht von querlaufenden Fasern, die gewiss einen Anfang der typischen »äusseren Ringmuskelschicht« der Nemertinen darstellen müssen, welche Schicht aber an den Seitentheilen beinahe offen ist. So gering ist nämlich die Zahl der Fasern, welche dort die dorsale und die ventrale Faserschicht in Verbindung setzen. Dagegen wird eine solche hergestellt durch die vielen dorsoventralen Faserbündel, welche sowohl an der äusseren wie an der inneren Seite der spaltförmigen Blutlacune hervortreten.

Die erwähnte äussere Ringfaserschicht wird nach aussen zunächst von einer deutlichen Lamelle von Grundsichtähnlicher Natur begrenzt. Ausserhalb derselben liegt dorsal und ventral eine sehr mächtige Schicht von Drüsenzellen, unter denen Längsfasern und Bündel in reichlicher Menge aber meistens ziemlich locker vertheilt sind. In den Seitentheilen des Schnittes sind die Längsfasern, wenn auch die Schicht selbst viel dünner ist, jedoch dichter gelagert. Auf der einen Seite, wo schon ein Faserkern vorhanden war, sieht man ausserhalb desselben und, wie es mir scheint, in die innere Schicht der dicken Grundsicht eingesprengt, einige Längsfaserbündel.

Die ganze jetzt geschilderte Zone zwischen der Grundsicht und der äusseren Ringmuskelschicht wird nun von einer grosser Anzahl radiärer Faserbündel durchsetzt. Diese Radiärbündel bilden zum Theil die direkte Fortsetzung der oben genannten dorsoventralen Faserzügen, welche sowohl zwischen dem Rhyncho-dæum und den lateralen Blutlacunen verlaufen, wie sie sich auch ausserhalb der letztgenannten vorfanden. Zum Theil sind sie auch laterale Fortsätze der querliegenden Faserschichten, welche wir als den Anfang der äusseren (typischen) Ringschicht deuteten. Sie scheinen auch viele Nervenfasern zu enthalten.

Diese eigenthümliche Anordnung der Faserbündel hat schon Mc INTOSH zum Theil richtig dargestellt. Er lässt aber dieselben an und in der Grundsicht aufhören. Dies ist nun keineswegs der Fall. Vielmehr dürften sogar die allermeisten dieser

Faserbündel die Grundschrift durchsetzen und wenigstens eine grosse Anzahl der Muskelfasern ins Epithel auslaufen. Dort laufen einige mehr zusammen, andere trennen sich aus einander und verteilen sich im Epithel. Viele Fasern können fast bis an die Kernzone der Epithelzellen verfolgt werden. Sowohl während ihres Verlaufes in der Drüsenzzone («äusseren Längsmuskelschicht») an der inneren Seite der Grundschrift wie in der Basalzzone des Epithels sind die Faserbündel von deutlichen Bindegewebs- oder Grundschriftscheidern umhüllt. Weiter nach aussen im Epithel, wo die Fasern getrennt und zum Theil nach verschiedenen Richtungen laufen, können solche spezielle Bindegewebscheidern nicht aufgewiesen werden.

Es liegt nun ohne weiteres auf der Hand, dass durch den hier dargelegten Lauf der Muskelfasern sowohl der Bau des Epithels noch viel mehr komplizirt wie auch die Verbindung des Epithels mit dem Innenkörper bedeutend verstärkt wird. Hierdurch wird es auch leichter zu verstehen, wie das Epithel wirkliche eigene Muskelschichten enthalten könne. Denn in anderem Falle scheint es nicht fast genug mit der inneren Körperwand verbunden zu sein. Bekanntlich wird das Epithel der Nemerinen ziemlich leicht abgelöst. Auf die mögliche systematische Bedeutung dieses Verhältnisses werde ich nicht hier eingehen.

Andere Bauzüge, welche hier in aller Kürze erwähnt werden mögen, sind die folgenden.

Die kräftige *innere Ringmuskelschicht* von *Carinoma* besteht nicht ausschliesslich von Ringfasern sondern zeigt in beinahe ihrer ganzen Ausstreckung auch viele einzelne Längsfasern oder Bündel von solchen, ganz wie es für die hintere Abtheilung der Rhynchocöломwand schon bekannt ist.

Eine *Muskelplatte* zwischen dem Darne und Rhynchocöлом ist deutlich ausgebildet, wenn sie auch ziemlich dünn ist. Das Parenchym scheint stärker entwickelt in der Nephridialregion und in der vorderen Mitteldarmregion als in der hinteren. Dasselbe kommt auch ungewöhnlich zellenarm vor.

Der Mitteldarm besitzt auch bei meinen Exemplaren *sehr tiefe Darmtaschen*, ebenso tiefe wie z. B. bei einem Cerebratulus.

Im Gehirn ist die Ungleichheit zwischen Ganglienzellen von verschiedener Grösse stark ausgebildet.

Sowohl die hier genannten wie auch andere Baueigentümlichkeiten dieser interessanten Form beabsichtige ich so bald wie möglich ausführlicher in Wort und Bild vorzulegen.

Trematoden aus Reptilien nebst allgemeinen systematischen Bemerkungen.

VON THEODOR ODHNER.

[Mitgetheilt am 8 Januar 1902 durch HJ. THÉEL.]

Im Laufe meiner vorjährigen Reise im Sudan hatte ich mehrmals Gelegenheit die Helminthfauna des Nilkrokodils kennen zu lernen und habe dabei im Darmkanal dieses Tieres ausser dem schon von WEDL dort entdeckten *Diplostomum bifurcatum* (WEDL)¹⁾ auch mehrere für die Wissenschaft neue Trematodenarten gefunden, von denen sechs Distomen sind, während eine der interessantesten und bis jetzt nur durch eine einzige Art vertretenen Holostomidengattung *Cyathocotyle* MÜHL. zugehört.

1. *Cyathocotyle fraternä* n. sp.

Diese Art steht dem bisher bekannten Repräsentanten der Gattung, *C. prussica* MÜHL. aus dem Darne von *Harelda glacialis*²⁾, äusserst nahe und ihre spezifischen Merkmale sind bald erwähnt. Sie ist von mir nur einmal in zwei Exemplaren in der Mitte des Darmes angetroffen worden.

Die Körperform ist ganz dieselbe wie die der anderen Art, die Dimensionen sind aber ein wenig grösser. Nur das eine

¹⁾ Über die Helminthfauna Aegyptens (S. B. Akad. Wien, mat.-nat. Cl., Bd. XLIV, Jahrg. 1861, p. 477, tab. III, fig. 38) und BRANDES: Die Familie der Holostomiden (Zool. Jahrb., Abth. Syst. etc., Bd. V, 1890. p. 584.

²⁾ MÜHLING: Beitr. z. Kenntniss d. Trematoden (Arch. f. Naturg., Jahrg. 62 Bd 1, p. 270, Tab. 18, Fig. 7 und Tab. 19, Figg. 15—17.)

meiner Exemplare ist völlig reif. Es zeigt im Quetschpräparat eine Länge von 2,25 mm und eine Maximalbreite von 1,75 mm. Wenn man nun auch die Ausdehnung beim Quetschen in Betracht nimmt, so dürfte doch die vorliegende Art als wohl andert-halbmal so gross wie die vorher bekannte, die c:a 1 mm lang ist, zu bezeichnen sein. Von den Saugnäpfen ist der vordere, wie auch bei *C. prussica*, grösser als der im Anfang des zweiten Körperviertels gelegene Bauchnapf, aber nur um ein Drittel. Bei dem noch nicht völlig reifen Exemplar, das im Quetschpräparat eine Länge von 1,5 mm hat, sind die Masse 0,16 resp. 0,115 mm. Der Pharynx hat dabei einen Durchmesser von 0,1 mm. Die Hoden haben bei beiden meinen Exemplaren dieselbe Lage, der eine liegt in der vorderen Hälfte des Körpers zwischen dem Pharynx und der Körpermitte und ein wenig nach links aus der Medianlinie verschoben, während der andere im äussersten Hinterende rechts von der Medianlinie zu finden ist. Durch einen bedeutend kürzeren Cirrusbeutel unterscheidet sich die neue Art vielleicht am besten von *C. prussica*. Dieser erstreckt sich nämlich nicht über die Körpermitte nach vorn hinaus. Die in ihm eingeschlossene Samenblase nimmt fast seine ganze Länge ein und zeigt wenigstens keine schärfer markierte Einschnürung. — Der Keimstock ist queroval und liegt auf der rechten Seite unmittelbar vor der Körpermitte. Die Eier messen in der Länge 0,132—0,137 mm und sind somit bedeutend grösser als die der MÜHLING'schen Art. Ihre Breite beträgt c:a 0,094 mm. Sie enthalten eine ungefurchte Eizelle nebst einer Anzahl intacter Dotterzellen.

Unter den Distomen des Nilkrokodils mögen zuerst zwei Echinostomen erwähnt werden. Das eine von diesen ist ein ganz typisches *Echinostomum*, das zwar mit dem von POIRIER¹⁾ im Darne von *Crocodylus siamensis* gefundenen *Echinost. crocodili* in Bezug auf die Stachelzahl und die Dimensionen sowohl des ganzen Körpers wie der Eier übereinstimmt, das sich aber doch durch

¹⁾ Trématodes nouveaux ou peu connus (Bull. Soc. Philom., Paris, Sér. 7, Tom. X, 1886, p. 11, tab. I, fig. 4).

die Grösse der Stacheln, die Ausdehnung der Dotterstöcke nach vorn und das Grössenverhältnis zwischen den Saugnapfen dermassen von jener Art unterscheidet, dass eine spezifische Trennung durchaus berechtigt erscheint.

2. *Echinostomum umbonatum* n. sp.

Zwei Exemplare aus dem Vorderdarm eines kleinen Krokodils.

Länge im Quetschpräparat ungefähr 10 mm, Breite im Maximum 1,7 mm, am Bauchnapfe befindlich. Der Stachelkranz des Kragens setzt sich aus 24 derben Stacheln zusammen, welche in *einer*, auf dem Rücken unterbrochenen Reihe angeordnet sind und eine Maximallänge von 0,157 mm aufweisen. Hautbestachelung im Niveau des hinteren Hodens aufhörend. Mundsaugnapf 0,53—0,6 mm, Bauchsaugnapf 1,08 mm im Durchmesser. Letzterer am Ende des ersten Körperdrittels gelegen. Pharynx längsoval, 0,5 mm lang. Darmgabelung ein wenig vor dem Bauchsaugnapfe. Hoden vor der Mitte des Hinterkörpers unmittelbar hinter einander gelegen, längsoval, ganzrandig. Die Dotterstöcke erstrecken sich vom Hinterrande des Bauchsaugnapfes nach hinten und füllen das Feld hinter den Hoden bis auf einen schmalen Mediansaum völlig aus. Eier in reichlicher Anzahl vorhanden, c:a 0,1 mm lang und 0,063 mm breit. Cirrusbeutel vor und neben dem Bauchnapfe, nach hinten zu ihn aber nicht überschreitend und eine relativ grosse, scharf zweigeteilte Samenblase einschliessend.

Ausser dieser Art habe ich zweimal in beschränkter Anzahl im Vorderdarm des Nilkrokodils eine kleinere Echinostomenform angetroffen, die ich beim Einsammeln für jüngere Exemplare der vorigen Art hielt. Bei genauerer Untersuchung hat es sich aber gezeigt, dass eine von jener spezifisch ganz verschiedene Art vorlag, die in ihrem ganzen inneren Baue ein typisches *Echinostomum* ist und auch einen typischen mit einem Stachelkranz bewaffneten Kragen besitzt, die aber dazu auf dem äussersten Vorderende am Saugnapfe eine in der beigegebenen Figur dar-

gestellte sonderbare Bestachelung aufweist, wie sie bisher nicht beschrieben worden ist. Dies veranlasst mich, für die Art eine neue Gattung zu etablieren.

3. *Stephanoprora ornata* n. g. n. sp.

Körperlänge ca 5 mm bei einer grössten Breite am Bauchnapfe von ca 0,6 mm. Von hier aus Verjüngung teils nach vorn bis zum Anfang des »Kopfes«, teils nach hinten allmählich bis zum nur 0,27 mm breiten Hinterende. Der Stachelkranz des Kragens wird normal von 26 Stacheln gebildet, die in einer einfachen Reihe und mit einer wenig in die Augen fallenden



Fig. 1. *Stephanoprora ornata* n. g. n. sp. Äusserstes Vorderende von der Bauchseite-dorsalen Unterbrechung so geordnet sind, dass an jeder Seite die 6 hintersten paarweise unmittelbar neben einander sitzen. Ihre Maximallänge beträgt 0,076 mm, und sie nehmen nach hinten an Grösse ab, so dass die hintersten nur ca 0,06 mm lang sind. Die Hautbewaffnung beginnt sowohl auf der Bauch- wie auf der Rückenfläche schon am hinteren Teile des »Kopfes«. Zunächst sind die Reihen aber ganz kurz — nur einige Stacheln an jeder Seite der Medianlinie. Allmählich werden sie länger, bis sie hinter dem »Kopfe« rings um den Körper geschlossen sind. Die Bestachelung der Rückenfläche ist ganz auffallend kräftig und dicht. Hinter dem hinteren Hoden ist der Körper völlig unbewaffnet. Fassen wir nun zuletzt die eigentümliche Bestachelung des Vorderendes näher ins Auge. Auf der *Rückenseite* des

Mundnapfes in der Höhe seiner bauchwärts gerichteten Mündung sitzen *drei* Reihen von triangulären Stacheln. Die vorderste von diesen wird von 5 annähernd gleichgrossen Stacheln gebildet, unter denen der mittelste median sitzt und der grösste ist (0,029 mm lang). Hinter den Lücken in dieser Reihe sitzen 4 ein wenig kleinere, und hinter den beiden Seitenlücken letzterer Reihe findet sich je ein nur 0,014 mm langer Stachel. Gehen wir jetzt zur *Bauchseite* über. Dort findet sich am Saugnapfe dem vordersten Abschnitt des Mündungsrandes eingepflanzt eine nach vorn schwach konvexe Reihe von 7—8 sehr kleinen Stacheln (von nur 0,08 mm Länge), denen an jeder Seite zwei ein bischen grössere, ihre Reihe fortsetzend, folgen. 11—12 in einem Bogen sitzende Stacheln fassen also die Mündung des Mundnapfes von vorne ein. Ganz neben den hintersten Stacheln dieser Reihe beginnt an jeder Seite eine andere Reihe von 5 in transversaler Richtung auf einander folgenden, etwa 0,02 mm langen Stacheln. Endlich sitzen auf der Bauchseite des Vorderendes auch zwei Paare einzelner Stacheln, ein hinteres in der Höhe der vordersten Kragestacheln und ein vorderes etwa mitten zwischen diesem und dem Vorderende.

Der Mundsaugnapf ist nicht napfförmig wie bei den echten Echinostomen, sondern mehr spitz trichterförmig, 0,14 mm lang und 0,1 mm breit. Bauchsaugnapf 0,37 mm im Durchmesser am Ende des ersten Körperdrittels. Präpharynx ziemlich lang, so dass der cylindrische, 0,14 mm lange Pharynx erst unmittelbar hinter dem Kopfe zu finden ist. Darmgabelung durch den Cirrusbeutel vom Bauchnapfe getrennt. Samenblase zweigeteilt. Hoden vor der Mitte des Hinterkörpers mit eingekerbten Rändern. Dotterstücke hinter den Hoden das Hinterende einnehmend. Eier oft zahlreich, ca 0,09 mm lang.

Auch die Gattung *Acanthochasmus* Lss. ist im Darne des Nilkrokodils vertreten, und zwar sind, wie ja bereits zwei ähnliche Fälle neulich durch Looss ¹⁾ bekannt geworden sind, zwei deutlich

¹⁾ Über d. Fasciolidengenera *Stephanochasmus*, *Acanthochasmus* etc. (Centralbl. f. Bakt. etc. 1 Abth. Bd. XXIX, 1901, p. 629.)

verschiedene Species neben einander dort vorhanden. Leider finden sich in meinen Obduktionsnotizen nicht so genaue Angaben über ihren Aufenthaltsort im Darne, dass ich einen Unterschied zwischen beiden Formen betreffs ihres Wohnsitzes konstatieren kann. Beide sind als im Mitteldarme und spärlicher auch im Vorderdarme vorkommend etikettiert worden.

4. *Acanthochasmus productus* n. sp.

Länge durch Schüttelung ausgestreckt konservierter Exemplare bis 3,5 mm. Körper drehrund, beinahe gleichdick, von ca 0,35 mm Durchmesser. Mundsaugnapf ca 0,27 mm weit bei einer Tiefe von 0,2 mm. Sein Rand normal mit einem Kranze von 23 höchstens 0,057 mm langen Stacheln bewaffnet. Bauchnapf 0,17 mm im Durchmesser, im Anfang des zweiten Viertels bis Fünftels der Körperlänge. Samenblase wellenförmig gewunden, nach hinten ungefähr bis zum Ende des ersten Drittels der Entfernung zwischen Bauchnapf und Keimstock reichend. Im äussersten Hinterende folgen hinter einander Keimstock, grosses Receptaculum seminis und die beiden längsovalen ganzrandigen Hoden. Die drei Keimdrüsen liegen alle völlig median, das Receptaculum ist dagegen ein wenig seitlich verschoben. Dotterstöcke in der Höhe des Receptaculums beginnend und vorn ein kleines Stück vor dem Hinterende der Samenblase aufhörend. Uterusschlingen weniger dicht verlaufend. Eier langgestreckt, 0,034 mm lang, aber nur 0.11 mm breit.

5. *Acanthochasmus vicinus* n. sp.

Diese Art unterscheidet sich von der vorigen schon für das blosse Auge durch andere Körperform. Die Länge beträgt bei den meisten meiner Exemplare ein wenig über 2 mm, kann indessen bis zu 3 mm steigen. Der Körper ist bedeutend abgeplattet in dorsoventraler Richtung mit einer Maximal-

breite von 0,5 mm in der Höhe des Bauchnapfes. Der Hinterkörper wie bei *Acanth. spiniceps* LSS. deutlich verbreitert. Mundsaugnapf 0,23—0,25 mm weit und 0,3—0,33 mm tief, also viel tiefer als bei *Ac. productus*. Die Zahl der Stacheln an seinem Rande ist 23, also genau dieselbe wie bei jener Art. Sie sind indessen bedeutend grösser, mit einer Maximallänge von 0,075 mm. Der Bauchnapf 0,18—0,21 mm. im Durchmesser, am Anfang des zweiten Drittels bis Viertels der Körperlänge. Samenblase locker knäuelartig geschlängelt und nur ein ganz kurzes Stück nach hinten reichend. Receptaculum seminis zwischen Keimstock und vorderem Hoden. Dotterstöcke vom Vorderrande des vorderen Hodens bis in die Höhe des Hinterrandes des Bauchsaugnapfes reichend. Uterusschlingen äusserst dicht liegend. Eier immer nur ca 0,026 mm lang und 0,01 mm breit.

Die spezifischen Unterschiede zwischen beiden Arten dürften bei einer Vergleichung der gesperrt gedruckten Merkmale ohne Weiteres einleuchten. Von sämtlichen bis jetzt beschriebenen Arten der Gattung *Acanthochasmus*, incl. *Ac. coronarius* (COBB.) aus dem Alligator, sind sie leicht zu unterscheiden. In den beiden von Looss bekannt gemachten Fällen von einem Vorkommen zweier *Acanthochasmus*-Arten im Darne desselben Wirtes sind die neben einander wohnenden Formen mit einander näher verwandt, als es hier der Fall ist, indem die beiden Arten des Krokodils nicht derselben Untergruppe der Gattung angehören. *Ac. vicinus* ist nämlich nach dem Typus von *Ac. spiniceps* LSS. gebaut, während *Ac. productus* mit *Ac. imbutiformis* (MOL.) am nächsten verwandt ist. Der letzteren Gruppe gehören auch die beiden schon bekannten Arten aus Reptilien, *Ac. scyphocephalus* BRN. und *Ac. coronarius* (COBB.) an.

6. *Oistosomum caduceus* n. g. n. sp.

Diese besonders durch ihre eigentümliche Körperform ausgezeichnete Art habe ich leider nur in einem einzigen Exemplare im Duodenum des Krokodils angetroffen.

Länge 8 mm. Der dorsoventral abgeplattete Körper zerfällt durch einen scharfen Einschnitt an jedem Seitenrande in zwei Teile: ein Vorderleib von der Form eines gleichschenkligen Dreiecks und ein wenig länger als ein Drittel der Körperlänge, dessen nach hinten gekehrter, unpaarer, kürzerer Seite ein dieser gegenüber schmalerer, langgestreckter nach hinten sich verjüngender Hinterleib angesetzt ist. Es kommt dadurch an jeder Seite ein flügelartig herausragender Lappen zustande, je einem der beiden hinteren Winkel des Dreiecks entsprechend. Die selbstverständlich hier befindliche grösste Breite des Körpers beträgt 2,5 mm, während der Hinterleib an seiner Basis beinahe 2 mm breit ist. Das Vorderende ist abgerundet. Am Ende des ersten Sechstels des Hinterleibes findet eine sehr rasche Verjüngung von 1,7 mm auf 1,2 mm statt. Dahinter ist die Verschmälerung zum ziemlich spitz auslaufenden Hinterende gleichmässig. Der Körper ist auf den zwei ersten Dritteln des Vorderleibes bestachelt. Mundsaugnapf mit terminal gerichteter Mündung, rundlich, 0,38 mm breit und 0,28 mm lang. Unmittelbar dahinter ein kugeliges Pharynx von 0,22 mm Durchmesser. Die Darmschenkel nehmen ihren Ursprung direkt aus ihm und endigen nach einem geraden Verlauf in derselben Höhe 0,7 mm vom Hinterende. — Der Bauchsaugnapf hat einen Durchmesser von 0,5 mm; sein Hinterrand liegt auf der Mitte des Vorderleibes. Dicht hinter ihm an der rechten Seite liegt der breitovale, ganzrandige Keimstock von 0,36 mm Durchmesser, über und hinter diesem ein ein wenig grösseres Receptaculum seminis. Dicht hinter letzterem endlich die beiden grossen, symmetrisch unmittelbar an jeder Seite der Medianlinie gelagerten, längsovalen und ein wenig eingekerbten Hoden, die über 1 mm lang sind. Ihre Hinterenden liegen in der Höhe der Seiteneinschnitte. Die Dotterstöcke finden sich

längs der nach hinten divergierenden Seitenränder des Vorderleibes, und zwar erstrecken sie sich von der Höhe der Darmgabelung bis zur Mitte der Hoden. Zwischen den Hoden zieht der Uterus aus dem Schalendrüsenkomplex nach hinten und kehrt, nachdem er das Feld hinter den Hoden und zwischen den Darmschenkeln mit Windungen gefüllt hat, auf demselben Wege nach der Genitalöffnung zurück. Die Eier sind ungemein zahlreich, ca 0,043 mm lang. Die Genitalöffnung liegt ein kleines Stück vor dem Bauchnapf median und scheint in einen geräumigen Sinus zu führen, der eine eigentümliche Bewaffnung von sehr langen Chitinnadeln besitzt, worüber ich in der definitiven Arbeit des Näheren berichten werde, soweit es an dem einzigen Exemplar möglich ist, die Verhältnisse aufzuklären. Ein Cirrusbeutel ist vorhanden und reicht nach hinten bis in die Höhe des Centrums des Bauchsaugnapfes. Eine einfache eiförmige Samenblase liegt in seinem Hinterteile. Prostata wohl entwickelt. Cirrus von mässiger Länge, anscheinend wenig kräftig.

Was die Verwandtschaftsverhältnisse dieser Art betrifft, so lässt sich kaum mehr sagen, als dass sie zur Gattung *Styphlodora* Lss. unzweifelhaft die nächsten Beziehungen aufweist.

7. *Nephrocephalus sessilis* n. g. n. sp.

Im Oesophagus des Nilkrokodils habe ich konstant in grösserer oder geringerer Zahl ein grosses *Distomum* gefunden, das der Schleimhaut so fest anhaftet, dass ein Losmachen mit Gewalt kaum möglich ist. Sowohl durch seinen Wohnsitz wie durch mehrere Züge seiner Organisation stellt es eine Parallelförmigkeit zu den im Speiserohr der Reihervögel lebenden Clinostomen dar, die unzweifelhaft seine nächsten Verwandten sind.

Länge ausgewachsener Exemplare 12—14 mm bei einer ziemlich gleichmässigen Breite des in dorsoventraler Richtung nur unbedeutend abgeplatteten Wurmes von ca 2,5 mm. Hinterende abgerundet. Eine sehr derbe, unbestachelte Cuticula bekleidet den Körper. Vorderende wie bei den Clinostomen schräg

abgestutzt und mit einem rings um den Mundsaugnapf sich erhebenden muskulösen Kragen ausgestattet. Dieser ist aber im Gegensatz zum Verhältnis bei den Clinostomen in der ventralen Medianlinie abgebrochen, indem er sich dort unter Bildung einer schmalen medianen Rinne an den Mundnapf ansetzt. Das ganze vom Kragen eingeschlossene Feld wird dadurch nierenförmig. Der Mundsaugnapf ist glockenförmig, ca 0,5 mm tief und 0,3 mm weit. Der mächtige, in den Körper eingesenkte Bauchsaugnapf zeigt seine rundliche Mündung auf der Grenze zwischen dem ersten und dem zweiten Viertel der Körperlänge. Seine Tiefe beträgt 1 mm, seine Länge 0,75 mm. Präpharynx kurz. Pharynx gross, ca 0,3 mm lang und ein wenig dicker. Oesophagus von derselben Länge. Darmschenkel längs den Körperseiten das Hinterende erreichend, im Anfang vielfach ausgesackt und bald nach ihrer Gabelung zwei nach vorn gehende grössere Blindsäcke, die bis in die Höhe des Mundnapses vordringen, abgebend. Excretions-system netzförmig verzweigt. Die grossen Hoden liegen als zwei ganzrandige, rundliche, aber einander ein wenig abplattende Körper hinter einander unmittelbar hinter der Mitte des Hinterkörpers. Zwischen ihnen an der rechten Seite findet sich der relativ winzige runde Keimstock. Receptaculum seminis fehlt, ein LAURER'scher Kanal ist vorhanden. Schalendrüsenskomplex median zwischen den Hoden. Die Dotterstöcke dehnen sich in sehr kleinen Follikeln längs den Seiten des Hinterkörpers aus. Uterus zuerst an der linken Seite bis zum Hinterrand des Bauchnapses emporsteigend und dann an der anderen Seite nach dem ein kleines Stück vor dem Hinterende median gelegenen Genitalporus zurückkehrend. Die zahlreichen Eier messen in der Länge ca 0,114 mm und in der Breite 0,066 mm. Sie enthalten schon lange vor der Ablage ein reifes Miracidium mit Augenfleck. Die Endteile der männlichen Ausführungswege umschliesst ein mächtiger, S-förmig verlaufender Cirrusbeutel, der durch Grösse und Lage an denjenigen der Gasterostomen erinnert. Sein Vorderende, wo die Vasa deferentia einmünden, liegt in der Höhe des hinteren Hodens. Die auf seinem Grunde gelegene Samen-

blase ist schlauchförmig, von gleichmässigem Kaliber und zu einem lockeren Knäuel gewunden. Pars prostatica wenig entwickelt. Cirrus enorm lang und distalwärts an Dicke zunehmend.

Die neue Gattung zeichnet sich somit von der am nächsten verwandten, *Clinostomum* LEIDY, durch das nierenförmige Mundfeld, den Mangel eines Uterussacks und die ganz verschiedene Lage der Genitalöffnung und des Cirrusbeutels aus.

Ausser diesen von mir selbst im Sudan eingesammelten Arten, die ich später in einer ausführlicheren Arbeit näher beschreiben und auch abbilden werde, finden sich in dem zu meiner Verfügung stehenden Distomenmaterial zwei weitere neue Arten aus Reptilien, die ich hier auch beschreiben will.

8. *Telorchis solivagus* n. sp.

Von mir in einem einzigen Exemplar im Vorderdarne einer von meinem Freunde Dr. E. LÖNNBERG von einer Reise in Südkaukasien nach Upsala lebendig mitgebrachten Flussschildkröte (*Clemmys caspica*) gefunden. Es handelt sich um eine neue, aber durchaus typische Art der Gattung *Telorchis* Lss.

Der Körper ist langgestreckt, abgeflacht, 7,5 mm lang. Die Maximalbreite in der Mitte des Hinterkörpers beträgt 0,8—0,9 mm. Das Hinterende ist hinter den Uterusschlingen spitz verjüngt, die Verschmälerung nach vorn dagegen weniger stark. Vorderende abgerundet, bei meinem Exemplar leider bauchwärts ein-



Fig. 2. *Telorchis solivagus* n. sp. von der Bauchseite. CB Cirrusbeutel.

gerollt. Eine ziemlich dichte Bestachelung bekleidet den Vorderkörper, wird nach hinten zu, wie gewöhnlich, dünner, ist aber noch mit einzelnen Stacheln in der Höhe des vorderen Hodens vorhanden. — Der Mundsaugnapf ist bauchwärts gerichtet und misst in der Länge 0,19 mm, in der Breite 0,24 mm. Der runde Bauchsaugnapf, der 1,5 mm vom Vorderende entfernt zu finden ist, hat einen Durchmesser von 0,28 mm und ist also grösser als der Mundnapf.

Unmittelbar hinter diesem liegt ein kugeliges Pharynx von 0,146 mm Durchmesser. Ihm folgt ein ca 0,35 mm langer Oesophagus, der sich vor der Mitte des Halses in die beiden Darmschenkel teilt. Letztere ziehen nahe den Körperwänden und diesen parallel nach innen von den Dotterstöcken bis ins äusserste Hinterende hinaus, wo sie genau in gleicher Höhe endigen. — Vom Excretionssystem ist nur die dorsal von den Hoden in der Medianlinie verlaufende einfach schlauchförmige Endblase ersichtlich.

Dicht hinter einander im äussersten Hinterende (nur um die Länge eines Hodens von der Spitze entfernt) liegen, einander ein wenig abplattend, die beiden unregelmässig rundlichen, ganzrandigen, gleichgrossen Hoden. Sie messen in der Länge 0,5 mm und in der Breite 0,42 mm. Die von ihnen nach vorn verlaufenden Vasa deferentia sind nicht zu sehen. Der Cirrusbeutel zeigt eine ungewöhnliche Länge. Von der am Vorderrande des Bauchsaugnapfes gelegenen Genitalöffnung erstreckt er sich nämlich, vielfach in die Quere gewunden, durch 2,4 mm der Körperlänge nach hinten, also beinahe ein Drittel des Körpers durchziehend. Sein die Samenblase enthaltendes Hinterende ist ein wenig angeschwollen, sonst behauptet er gleichmässig die geringe Dicke von ca 0,1 mm. — Unter dem äussersten Hinterende des Cirrusbeutels finden wir den linksseitig gelegenen, regelmässig kugeligen Keimstock, dessen Durchmesser 0,27 mm beträgt. Er findet sich also ein Stück vor der Mitte des Hinterkörpers. Ein Receptaculum seminis ist ebenso wenig wie bei anderen *Telorchis*-Arten vorhanden.

Die Dotterstöcke setzen sich aus kleinen Follikeln zusammen und erstrecken sich längs den Körperseiten ausserhalb der Darmschenkel. Sie beginnen in einer Höhe, die vom Bauchnapfe um ein Drittel des Abstandes zwischen ihm und dem Keimstock entfernt ist und endigen mitten zwischen dem Keimstock und dem Hinterende oder näher präzisiert an der rechten Seite ein Stück vor, an der linken ein Stück hinter dieser Höhe. Eine Anordnung der Follikel in Trauben kommt im Ganzen nicht deutlich zum Ausdruck. Der Verlauf des Uterus weicht bei meinem einzigen Exemplar insofern von dem von BRAUN¹⁾ neulich für mehrere Arten der Gattung geschilderten ab, dass die auf- und absteigenden Schenkel desselben einander genau mitten zwischen dem Keimstock und dem vorderen Hoden überkreuzen und also die Seite wechseln. Der absteigende Schenkel nimmt also erst die linke Hälfte des zwischen den Darmschenkeln eingeschlossenen Feldes ein, geht durch die Überkreuzung aber nach der rechten Seite über und vice versa. Ausserdem ist die Trennung beider Schenkel auch sonst nicht so scharf wie bei *Tel. aculeatus* (v. LINST.), sondern gelegentliche Beeinträchtigungen des einen Schenkels durch das Gebiet des anderen kommen vor. Vor dem Bauchsaugnapfe liegt der Uterus eher auf der linken Seite und geht in der Höhe der Vordergrenze der Dotterstöcke in eine deutlich differenzierte, ziemlich dickwandige Vagina über. Die Eier sind ungemein zahlreich und messen in der Länge 0,031 mm und in der Breite 0,015 mm. Neu gebildet sind sie farblos und nur 0,028 mm lang, werden allmählich zuerst braungelb und bei völliger Reife zuletzt dunkelbraun. Sie sind dünnschalig und gedeckelt.

Diejenigen Merkmale, welche diese Art den bis jetzt bekannten *Telorchis*-Arten gegenüber besonders charakterisieren, sind durch den Druck in der Beschreibung hervorgehoben worden. Am meisten wäre unter jenen an *Tel. poivieri* (Stoss.) zu denken auf Grund des ähnlichen Wirtes (*Enys lutraria*) und der ziemlich übereinstimmenden Eimasse. Von dieser Art unter-

¹⁾ Trematoden der Chelonier (Mitt. Zool. Museum, Berlin, Bd. II, 1901, p. 15 ff.).

scheidet sich *Tel. solivagus* indessen z. B. durch anderes Grössenverhältnis zwischen den Saugnäpfen, besser entwickelte Dotterstöcke und längere Darmschenkel. Auch hier kann also von einer Identität keine Rede sein.

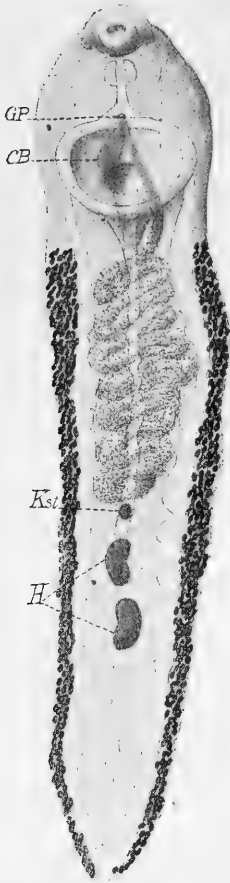


Fig. 3. *Cotyloretetus rugosus* n. g. n. sp. Die Figur ist nach dem unreifen Exemplar gezeichnet worden, worauf der Kopfkragen, die Dotterstöcke und die Uteruswindungen nach dem grösseren eingetragen worden sind. CB Cirrusbeutel. GP Genitalpörus. H Hoden. Kst Keimstock.

Den Sammlungen des Kopenhagener Museums, aus denen ich durch die Zuvorkommenheit des Museumsinspektors Dr. G. M. R. LEVINSSEN mehrere interessante Formen zur Bearbeitung bekommen habe, entstammt die folgende Art, welche von einem ganz hervorragenden Interesse ist als mit dem neuerdings von BRAUN¹⁾ näher untersuchten *Dist. grande* RUD. unzweifelhaft ganz nahe verwandt. Sie zeigt wie jene Art einen im Grunde durchbohrten Bauchsaugnäpf, der mit einem langen den ganzen Hinterkörper durchziehenden Kanal in Verbindung steht, und schliesst sich auch in vielen anderen Hinsichten jener Art sehr nahe an, soweit die kurzen, vorläufigen Angaben BRAUN's eine Vergleichung gestatten.

9. *Cotyloretetus rugosus* n. g. n. sp.

Zwei vollständige, aber stark eingerollte Exemplare, ein reifes und ein kleineres unreifes, nebst einigen Bruchstücken vorhanden, in »Coluber pullatus« (jetzt *Spilotes pullatus*), einer brasilianischen Schlange, 1852 gesammelt. Über Wohnsitz und Fundort finden sich keine Angaben. Das alte Material ist stark gedunkelt und das erwachsene Exemplar lässt

¹⁾ Zur Revision der Trematoden der Vögel I (Centralbl. f. Bakt. etc. 1 Abth. Bd XXIX, 1901, p. 564—565).

sich nur unvollkommen aufklären. Meine Beschreibung muss daher in mehreren Punkten mangelhaft bleiben.

Das erwachsene Exemplar, das ich vorsichtig gestreckt habe, misst in totaler Länge ca 19 mm bei einer Maximalbreite von beinahe 4 mm, die etwas hinter dem Bauchsaugnapfe sich findet. Nach hinten zu tritt eine allmähliche, aber unbedeutende Verjüngung ein, so dass die Breite unmittelbar vor dem Hinterende noch 3,3 mm beträgt. Der sehr kurze Halsteil erreicht eine Breite von 2,75 mm. In gleichem Niveau mit dem Hinterende des Bauchsaugnapfes findet sich eine seichte Einbuchtung an jeder Körperseite. Beide Körperenden sind breit abgerundet. In dorso-ventraler Richtung ist der Wurm bedeutend abgeplattet, indem die Dicke nur ca 1,5 mm beträgt. Die gänzlich unbestachelte Cuticula ist in starke Querfalten gelegt. Das unreife Exemplar unterscheidet sich, was die äussere Form betrifft, von dem anderen durch einen relativ schmälere Hinterkörper, indem dieser noch nicht durch die Füllung der Uteruswindungen mit Eiern und die völlige Reifung der Dotterstücke ausgedehnt worden ist und daher noch dem Halse an Breite gleichkommt. Sein Hinterende ist auch mehr zugespitzt. Die Länge beträgt 9,5 mm und die Maximalbreite 1,75 mm.

Der kleine, subterminale Mundsaugnapf hat einen Durchmesser von 0,31—0,39 mm ¹⁾ und ist von gewöhnlicher Form. Ein unbewaffneter, durch Verdickung der Körpermasse gebildeter Kopf- oder Schulterkragen umgibt ihn ringsum. Der ventrale Abschnitt dieses Kragens ist durch einen an jeder Seite nahe dem Körperende befindlichen Einschnitt in zwei seitliche Lappen und eine sie verbindende, nach hinten zu leicht konvexe Mittelpartie geteilt. Die Breite des ganzen Kragens beträgt beim ausgewachsenen Exemplar 0,87 mm. Der Bauchsaugnapf ist von gewaltiger Grösse und sehr weiter Mündung. Seine Form ist die eines flachen, querovalen Tellers, der durch eine Öffnung mit

¹⁾ Wo in dieser Beschreibung zwei Masse angegeben werden, bezieht sich das kleinere auf das unreife Individuum, das grössere auf das reife. Wenn dagegen nur ein Mass geliefert wird, handelt es sich um das erstere.

einem kleinen median liegenden, nach hinten verlaufenden, trichterförmigen Sack communiciert. Der Vorderrand liegt 1 mm vom Vorderende des Körpers entfernt. Die Breite seiner Mündung beträgt 1,45—2,35 mm und ihre Länge 1—1,6 mm. Vom Vorderrande des Saugnapfes bis zur Spitze des Trichters ist die Entfernung 1,33—2,4 mm. Diese Spitze ist nun durchbohrt und aus der Bauchsaugnapfhöhle gelangt man in einen in der Medianlinie des Hinterkörpers hinziehenden, ziemlich dickwandigen Kanal, der der Rückenseite genähert ohne Windungen geradenwegs nach hinten verläuft, um an der Spitze des Hinterendes zu münden. Dass er wie bei *Dist. grande* nach BRAUN mit dem Excretionssystem gemeinsam ausmündet, habe ich zwar nicht direkt konstatieren können, bei der sonstigen Übereinstimmung mit dieser Form dürfte wohl aber wahrscheinlich dies auch hier der Fall sein. Was seine Bedeutung sein kann, ist unverständlich.

Durch einen ganz kurzen Präpharynx gelangt man aus der Mundsaugnapfhöhle in einen kräftigen, kugeligen oder ovalen Pharynx, der ein wenig kleiner als der Mundnapf ist. Sein Durchmesser beträgt nämlich 0,25—0,38 mm. Darauf folgt ein Oesophagus von 0,35 mm Länge, der sich unmittelbar vor dem Vorderrande des Bauchsaugnapfes in die dickwandigen Darmschenkel gabelt. Diese ziehen längs der Körperseiten bis ins äusserste Hinterende hinaus, wo sie in gleicher Höhe endigen. — Vom Excretionssystem habe ich zwei längsgehende Gefässe gesehen, die an der inneren Seite der Darmschenkel verlaufen und die von der unmittelbaren Nähe des Hinterendes bis in die Nähe des Bauchsaugnapfes zu verfolgen sind.

Die beiden Hoden liegen als nieren- oder bohnenförmige Körper median nahe hinter einander am Ende des dritten Körper Viertels. Ihre 0,4—1,5 mm messenden Längsaxen finden sich in der Längsrichtung des Körpers. Der die Endteile der männlichen Ausführungswege umschliessende Cirrusbeutel ist von gedrungenener Form und reicht von der unmittelbar vor dem Vorderrande des Bauchsaugnapfes median gelegenen Genitalöffnung nur

bis in die Höhe des Centrums der Saugnapfmündung. Eine Samenblase scheint ihn fast vollständig auszufüllen. Kurz vor dem vorderen Hoden liegt in der Medianlinie der winzige, rundliche Keimstock. Wenigstens ein grösseres Receptaculum seminis dürfte fehlen. Die Dotterstöcke setzen sich aus sehr kleinen runden Follikeln zusammen, die in grosser Anzahl längs der Körperseiten ausserhalb der Darmschenkel liegend in einer Körperhöhe unmittelbar hinter dem Bauchsaugnapfe beginnen und bis ins äusserste Hinterende hinausreichen. Von der Gegend des Keimstockes steigt der mit zahllosen Eiern gefüllte Uterus in regelmässigen Querwindungen, die das Mittelfeld zwischen den Darmschenkeln einnehmen, nach dem Bauchsaugnapfe empor und setzt sich am Hinterende des Saugnapfes in eine geradenwegs nach der Genitalöffnung hinziehende Vagina fort. Die grossen Eier messen in der Länge ca 0,12 mm bei einer Breite von ca 0,06 mm. Sie sind dünnschalig und von ovaler Form.

Dass *Dist. grande* RUD. zu dieser Art in den allernächsten Beziehungen steht, bedarf wohl nach der gegebenen Beschreibung keiner weiteren Erörterung. Das einzige, das bei einer Vergleichung mit den kurzen vorläufigen Angaben BRAUN's über jene Art ein wenig befremdend wirkt, ist, dass von ihm kein Kopfkragen erwähnt wird, eine Bildung, die bei der sonstigen vollständigen Übereinstimmung mit der von mir geschilderten Form kaum fehlen zu können scheint. Dass die Arten indessen trotz aller Ähnlichkeit doch als specifisch wohl verschieden zu betrachten sind, dafür habe ich in der Angabe BRAUN's, dass der Pharynx bei *D. grande* grösser als der Mundsaugnapf ist, einen positiven Anhaltspunkt. Auch soll *D. grande* nach RUDOLPHI (Synopsis p. 677) bedeutend grösser sein (27 mm). Endlich sind ja auch die Wirttiere so ganz verschieden.

Für die neue Gattung *Cotylotretus* betrachte ich die von mir hier beschriebene Art, *C. rugosus*, als Typus. Ihre nächsten Verwandten dürften allem Anscheine nach in den Echinostomen zu erblicken sein, mit denen sie ja in vielen Hinsichten übereinstimmt. Bis auf weiteres dürfte auch das *Dist. grande* RUD.

ihr angeschlossen werden können, bis wir durch bessere Kenntnisse von dieser Art im Stande sein werden, den Grad der Verwandtschaft zu bewerten.

Den jetzt gelieferten Artbeschreibungen möchte ich auch einige allgemeinere systematische Ausführungen über das System der Trematoden anschliessen und den Umfang, den man meiner Ansicht nach bei dem Ausbaue des natürlichen Systemes den verschiedenen systematischen Kategorien zu geben hat, in aller Kürze besprechen, besonders mit Rücksicht auf die, in der letzteren Zeit erschienenen Vorschläge einer Aufteilung der »Distomen« in natürliche Familien.

Um da zuerst mit dem Gattungsbegriff zu beginnen, muss ich in Bezug darauf fast in allen Hinsichten den von LOOSS in seinem »Versuche« geltend gemachten Ansichten beistimmen. Ihm gebührt das grosse Verdienst, nicht nur durch seine vielen exacten und detaillierten Beschreibungen eine richtigere und schärfere Auffassung des Artbegriffes und eine genauere Beachtung der oft unbedeutenden Artmerkmale angebahnt zu haben, wodurch fürs natürliche System ein festerer Grund als der früher existierende von ihm geschaffen wurde, sondern auch schon bei seinem ersten Versuche einer natürlichen Gliederung der Distomen, so viel ich verstehe, im Prinzip sogleich das Richtige getroffen zu haben. Die von Seiten BRAUN's und LÜHE's gegen ihn gerichteten prinzipiellen Hauptanmerkungen, dass er seinen Gattungen allzu enge Grenzen gezogen hätte und dass er bei der Befolgung seiner Prinzipien voreilig eine Reihe nur einzelne Arten enthaltender Gattungen etabliert hätte, ohne sich vorher einen Überblick über die allgemeinen systematischen Beziehungen der betreffenden Arten verschafft zu haben, kann ich unmöglich als berechtigt anerkennen. Ich gebe zwar zu, dass ungefähr dieselben Einwürfe auch mir selbst beim ersten Studium des Looss'schen Werkes aufgetaucht sind, später bin ich aber besonders unter dem Eindruck der vielen durch so geringfügige Merkmale von einander getrennten Arten, die vor Allem von

Looss¹⁾ selbst zu Tage gebracht worden sind und deren Artberechtigung doch über jeden Zweifel steht, sowie auf Grund eigener Untersuchungen völlig auf seine Seite übergegangen. Mir scheinen also nunmehr die aus den Looss'schen Einteilungsprinzipien hervorgegangenen Distomengattungen, wie sie sich in seinem »Versuche« finden, gerade mehreren von anderen Verfassern aufgestellten Gattungen²⁾ gegenüber, bei deren Gründung man ebenfalls, wenn auch nicht so scharf wie Looss, der allgemeinen Topographie der Organe allseitig Rechnung zu tragen versucht hat, den Anforderungen, die man an eine natürliche Gattung als wohl geschlossenen Artenkreis stellen muss, entschieden besser zu entsprechen. Ich kann auch nicht anders finden, als dass schon in den beiden seit dem Erscheinen der Looss'schen Arbeit verflossenen Jahren eine fast überwältigende Menge von neuen Thatsachen zu Tage gefördert ist, welche zu Gunsten der Looss'schen Prinzipien sprechen. So ist ja Looss in der vielumstrittenen Frage von der Stellung des *Dist. cymbiforme* RUD. im Systeme jetzt unzweifelhaft als Sieger hervorgegangen. Es scheint mir gerade dieser Specialfall von grosser Tragweite für die ganze Prinzipfrage zu sein, weil ich in der verschiedenen systematischen Verwertung, die von Seiten BRAUN's und Looss' dem von den Harnblasedistomen gebildeten Formenkreise zu Teil geworden ist, ein sehr typisches Beispiel der Resultate, zu denen die respektiven Einteilungsprinzipien führen, erblicken muss. Beiträge zur Beleuchtung dieser Streitfrage habe ich selbst an anderer Stelle publiciert.³⁾

Wenn möglich noch schwerer fallen aber ins Gewicht zu Gunsten der Looss'schen Auffassung die vielen oben angedeuteten durch nur unbedeutende Merkmale charakterisierten Arten, die

¹⁾ Ich denke dabei besonders an die von ihm erörterten Arten der Gattungen *Stephanochasmus*, *Acanthochasmus*, sowie an mehrere der von ihm letzthin beschriebenen neuen Schildkrötentrematoden (Notizen zur Helminthologie Aegyptens, Centralbl. f. Bakt. etc., Bd. XXX). Selbst habe ich im Vorigen zwei solche nahestehende Arten der letzteren Gattung beschrieben.

²⁾ z. B. *Opistorchis* R. BL., *Phyllodistomum* BRX.

³⁾ Mitteilungen zur Kenntniss der Distomen I (Centralbl. f. Bakt. etc. I Abth. Bd. XXXI 1902).

in letzterer Zeit entdeckt oder aus alten Kollektivarten ausgesondert worden sind. Durch diese sind schon mehrere der im »Versuche« von LOOSS mit nur einer einzigen Art figurierenden Gattungen an Artanzahl bereichert worden. Auf diese Weise hat sich ja schon die Berechtigung seiner Gattungen *Enodiotrema*, *Cymatocarpus*, *Megacetes*, *Stomylotrema* und *Lyperosomum* glänzend bestätigt, und schon dies scheint mir einen deutlichen Beweis dafür abzugeben, dass das Aufstellen neuer Gattungen für einzelne Arten an und für sich nicht zu tadeln ist, wie denn auch LÜHE selbst, der mit dieser Ausstellung hervorgetreten ist, — wie LOOSS¹⁾ zutreffend bemerkt — sich, und zwar meiner Ansicht nach immer mit vollem Recht, eines solchen Verbrechens relativ noch öfter als LOOSS selbst schuldig gemacht hat. Beim Ausbaue des *natürlichen* Systemes müssen doch die praktischen Rücksichten ganz in den Hintergrund treten.

Persönlich hege ich sogar die Überzeugung, dass es ihm nicht gelingen wird, eine einzige der LOOSS'schen Gattungen aus anderen als formellen Gründen aus der Welt zu schaffen, dass vielmehr, wie er ja auch selbst andeutet, viele derselben noch weiter aufgeteilt werden müssen. So kann ich z. B. seine darauf bezügliche Bemerkung über die Gattung *Echinostomum*, wie sie in seinem »Versuche« begrenzt worden ist, völlig bestätigen. Es stecken unzweifelhaft eine ganze Reihe natürlicher Gattungen darin. Ausser der von ihm selbst erwähnten Gruppe von *E. bilobum* RUD. und *E. ramosum* SONS. dürften weiter auch sowohl *E. asperum* WRIGHT wie *E. ferox* RUD. besondere Gattungen bilden müssen, die ich dann wahrscheinlich mit je einer neuen afrikanischen Art bereichern kann. Mehrere solche Beispiele könnten weiter angeführt werden.

Als Zusammenfassung der obigen Ausführungen will ich als meine Meinung aussprechen, dass in dem definitive Siege der LOOSS'schen Ansichten als im Prinzip richtig in Bezug auf die Begrenzung der Gattung die erste reife Frucht der eifrigensystematischen Bestrebungen und Diskussionen der letzten beiden

¹⁾ *Natura doceri etc.* (Centralbl. f. Bakt. etc. Bd. XXIX, 1901, p. 206).

Jahre zu erblicken ist. Demnach glaube ich, dass man mit Beachtung dieser Prinzipien in Zukunft für jede neue Form, die sich mit Sicherheit in keine der schon vorhandenen Gattungen einpassen lässt, ruhig eine neue schaffen kann. Die Trematodenfauna der weitaus grössten Teile der Welt ist ja beinahe terra incognita, so dass noch das meiste zu entdecken übrig sein dürfte, und die Erfahrung hat ja schon mehrfach gelehrt, wie bald oft solche anscheinend isolierten Formen Gattungsgenossen bekommen. Die strengen Anforderungen, die LOOSS in seinem »Versuche« in Bezug auf das stetige Liefern einer Diagnose für jede neu etablierte Gattung stellt, scheinen mir indessen für die vorläufig auf nur eine einzige Art gegründeten kaum gelten zu können. In dieser Hinsicht stimme ich LÜHE¹⁾ völlig darin bei, dass erst das Auffinden weiterer Arten das erforderliche Material zur Aufstellung einer nicht mehr oder weniger in der Luft schwebenden Diagnose liefern kann. LOOSS hat auch selbst in seinen letzten Publikationen viele solche Gattungen ohne Diagnose aufgestellt.

Über die Vereinigung verwandter Gattungen zu Unterfamilien, wie es LOOSS vorgenommen hat, ist nicht besonders gestritten worden, und ich glaube auch meinerseits, dass sie auf richtigen Prinzipien ruht.

Der von LÜHE²⁾ in allerletzter Zeit in Vorschlag gebrachten Familieneinteilung gegenüber muss ich mich dagegen sehr zweifelnd stellen. Dass »die Verteilung der Distomen auf mehrere Familien« oder, wie ich lieber sagen möchte, um den meiner Ansicht nach einzig richtigen Weg zu betonen, die allmähliche Vereinigung offenbar verwandter Unterfamilien zu *natürlichen* Familien »ein künftiger Fortschritt« im Ausbaue des natürlichen Distomensystemes sein muss, ist ja unzweifelhaft. Doch muss ich sogleich hinzufügen, dass ich dabei ein vorsichtigeres Vorgehen als das LÜHE'sche als durchaus erforderlich halten muss. Seine

¹⁾ Zwei neue Distomen aus indischen Anuren (Centralbl. f. Bakt. etc. Bd. XXX, 1901, p. 176).

²⁾ Über Hemuriden (Zool. Anz. 1901 p. 485).

Familien scheinen mir in einem gewissen Grade an demselben Fehler zu leiden wie die Gattungen, welche aus den ersten Systematisierungsversuchen für die Distomen resultierten, d. h. sie scheinen mir einseitig auf allzu wenige und oberflächliche Merkmale gegründet zu sein und allzu heterogene Elemente zusammenzuhalten zu versuchen. Ein Blick auf andere Tiergruppen, in denen die natürliche Einteilung weiter gekommen ist als bei den Trematoden, lehrt, dass auch die Familien durch mehrere vereinende Merkmale fest zusammengehalten werden müssen. Von unten aber, nicht von oben, muss das Gebäude des Systems aufgeführt werden. »Eine gleichzeitige Auflösung der bisherigen Fascioliden in mehrere Familien« dürfte kaum in der näheren Zukunft möglich werden. Vielmehr hat man, soviel ich verstehe, durch sorgfältige Vergleichung der vorhandenen, *vorher ihrerseits wohl begründeten* Unterfamilien Ähnlichkeiten und Unterschiede aufzusuchen, die einen Leitfaden zum Herausfinden der natürlichen Familien abgeben können. Mit Bezug hierauf möchte ich aber einen Ausspruch LÜHE's citieren,¹⁾ der vor dem voreiligen Aufstellen neuer Gattungen warnen sollte, den ich aber mit einer kleinen Veränderung mit mehr Recht auf die Familienbildung beziehen zu können glaube. »Doch hat dies meiner Ansicht nach Zeit, bis wir erst die verwandtschaftlichen Beziehungen der betreffenden Gattungen (bei LÜHE Arten!) unter sich vollständiger zu überblicken vermögen.«

Auch in diesem Punkte muss ich mich LOOSS anschliessen und die einzige von ihm bis jetzt aufgestellte Familie der Gorgoriden als allem Anscheine nach nur wirklich verwandte Formen einschliessend d. h. als natürlich anerkennen. Um auch spezieller zu zeigen, wie ich mir die Umgrenzung der natürlichen Familien denken möchte, will ich auf die LÜHE'sche Familie der Plagiorchiden eingehen. Darin führt er zusammen die Looss'schen Unterfamilien *Lepodermatinae*, *Brachycaliinae*, *Pleurogenetinae*, *Dicrocaliinae* und die Gattungen *Glossidium*, *Styphlodora*, *Eno-*

¹⁾ Über einige Distomen aus Schlangen und Eidechsen (Centralbl. f. Bakt. etc. 1 Abth. Bd. XXVIII, 1900, p. 56).

diotrema, *Cymatocarpus*, *Haplometra*, *Hæmatoloechus*, *Macrodera*, *Opisthogonimus* und *Anchitrema*, sämtliche Formen nur dadurch verbunden, dass »die Hoden, sei es symmetrisch, sei es schräg hinter einander dicht hinter dem Bauchsaugnapf liegen und der zwischen ihnen hindurch verlaufende Uterus seine Hauptentwicklung hinter ihnen findet, während gleichzeitig die Dotterstöcke in mehr oder weniger zahlreichen Follikeln an den Seiten (häufig auch nur am Vorderende) des Körpers gelagert sind.« Hier wie in anderen Fällen nimmt LÜHE also nur die allgemeine Lagerung der Keimdrüsen und den Verlauf des Uterus in Betracht. Gerade in dieser Hinsicht scheinen mir aber die Ausführungen LOOSS' bei *Anchitrema* (p. 636 seines »Versuches«), auf die ich verweise, sehr beachtenswert zu sein, und LÜHE¹⁾ hat auch selbst sich mit ihnen vollkommen einverstanden erklärt. Bei der Zusammenstellung seiner Familien scheint mir LÜHE die, meines Erachtens, unrichtige Methode zu benützen, die eine Gattung durch verbindende Merkmale an die andere zu knüpfen und so fortzufahren, ohne die Entfernung zwischen den Enden der Kette in Betracht zu nehmen. So ist er betreffs seiner Plagiorchiden von den Lepodermatinen, die den so zu sagen Kern seiner Familie bilden, via *Anchitrema* zu *Dist. mutabile* MOL. gekommen und weiter davon zu den Dicrocæliinen hinübergelängt. Meiner Meinung nach können aber zwei so vielfach verschiedene Unterfamilien wie die Endglieder dieser Kette unmöglich in derselben natürlichen Familie stehen. Ich würde vielmehr natürlicher finden, die Dicrocæliinen als den Kern einer besonderen Familie bildend zu betrachten und das *Dist. mutabile* als ein innerhalb dieser Familie nach *Anchitrema* hin zeigendes Glied aufzufassen, wie ja z. B. innerhalb den Fascioliden *Hapalotrema* deutlich nach der Richtung der Schistosomiden hinweist. Nicht unmöglich dürfte es schon jetzt sein, aus den Plagiorchiden LÜHE's drei grössere Gruppen auszuscheiden, die möglicherweise natürliche Familien sind, jedenfalls aber mir den Begriff dieser eher zu erfüllen scheinen als es die LÜHE'schen Gruppen thun. Um da zunächst von

¹⁾ Über Hemiuriden I. c. p. 487.

den Lepodermatinen auszugehen, scheint mir eine recht wohl geschlossene Gruppe um diese Unterfamilie sich sammeln zu lassen. Ich meine die folgenden Gattungen *Glossidium*, *Styphlodora*, *Enodiotrema*, *Cymatocarpus*, *Oistosomum* und weiter mehrere einzelne Arten, welche wahrscheinlich Typen besonderer Gattungen sind, wie *Dist. nigrovenosum* BELL., *D. pulvinatum* BRN. und *D. ovofarctum* mihi. Ich habe zwar nicht alles so genau geprüft, dass ich definitiv zu behaupten wage, dass in dieser Gruppe eine natürliche Familie zu erblicken ist. Ich halte es aber für nicht unwahrscheinlich. Ebenso könnten die *Brachycæliina* und die *Pleurogenetina* eine zweite Gruppe bilden, während die *Dicrocæliina* zusammen mit *D. mutabile* MOL. und *D. sociale* LHE. eine dritte darstellen würden. Immerhin bleibt ein noch ungeteilter Rest übrig. Die Merkmale, welche diese Gruppen zusammenfügen, fallen ja leicht ins Auge, und meine Ansichten über die Begrenzung der natürlichen Familien dürften aus diesen Erörterungen hervorgehen.

Eine der Familien LÜHE's, die *Clinostomiden*, fällt ziemlich vollständig mit der letzten der drei Hauptgruppen zusammen, in welche LOOSS in seinem »Versuche« in »Ermangelung eines besseren Einteilungsprinzips« die Distomen einordnete und zwar dabei mit der Bemerkung, dass es sich um eine artificielle, nur auf oberflächliche Ähnlichkeit gegründete Einteilung handelte. Dass die alte Gattung *Clinostomum* LEIDY in mehrere aufgeteilt werden muss, scheint mir unzweifelhaft. BRAUN hat ja auch einige Arten schon ausgeschieden und für sie den alten unseligen Namen *Mesogonimus* MONT. fixiert. Eine Unterfamilie *Clinostomina* wird für diese Gattungen zu bilden sein. Wenn ich nun einen Familien-genossen zu dieser Gruppe suchen würde, wüsste ich keinen anderen als den hier neubeschriebenen *Nephrocephalus* zu nennen, der dann einer zweiten Unterfamilie zu zugehören hätte. Auf diese Weise würde meines Erachtens eine natürliche Familie *Clinostomida* zustande kommen, in die weder *Harmostomum* noch *Hapalotrema* eintreten könnten. Ich kann also die Familien LÜHE's nicht als natürlich anerkennen und betone nochmals, dass ich glaube, das Aufstellen der Familien könne im Allgemeinen

noch gute Zeit haben bis durch eine fortgesetzte Ausarbeitung der natürlichen Gattungen eine breitere Basis dafür gewonnen ist. Die alte Gattung *Distomum* muss indessen augenscheinlich in systematischem Rang noch weiter steigen und von Familie zu Tribus befördert werden, denu die entsprechenden Familien können doch nicht, wie es LÜHE thut,¹⁾ ohne Weiteres den übrigen Digenenfamilien nebengeordnet werden (darunter den ungeteilten Monostomiden!), sondern müssen ihrerseits durch eine höhere systematische Einheit zusammengehalten werden.

Zuletzt möchte ich auch die jetzt allgemein geltenden Hauptgruppen, welche die Klasse der Trematoden zusammensetzen, kurz besprechen. Ich bin nämlich lebhaft überzeugt, dass die zuerst von MONTICELLI vorgeschlagene und später durch BRAUN's Acceptierung in seiner Bearbeitung der Trematoden für BRONN zu allgemeinerer Anerkennung gelangte Einteilung in drei Ordnungen unhaltbar ist, insofern als ich das Aufstellen der besonderen Ordnung *Aspidocotylea* MONT. für die Aspidobothriden als unberechtigt betrachte. Ich meine, dass man statt dessen zu der älteren Einteilung P. J. VAN BENEDEN's zurückzukehren hat, wobei die Aspidobothriden den Digenen ohne Weiteres einverleibt werden können. Auch die älteren Namen der Ordnungen, *Mono-genea* und *Digenea* müssen in ihre Rechte wiedereingesetzt werden, da sie ja unbedingt Priorität haben. Dagegen sind die drei auf Cotylea endigenden Ordnungsnamen MONTICELLI's, wenn meine Ansicht richtig ist, zu streichen. Meine Gründe für das Obige sind nun die folgenden.

Der anatomische Bau der Aspidobothriden weicht in keiner Hinsicht mehr von demjenigen typischer Digenen, wie z. B. der Distomen ab, als der Bau der Gasterostomen, an deren wahrer digenetischer Natur doch niemand zweifelt. Der Aufbau der weiblichen Genitalorgane ist, wie es JÄGERSKIÖLD²⁾ in seiner Schilderung der Anatomie von *Macraspis* besonders aufweist, ein typisch

¹⁾ Die Heminriden l. c. p. 488.

²⁾ Über den Bau von *Macraspis elegans* OLSS. (Öfvers. Vet. Ak. Fhbl. Bd. 1899, p. 56).

digenetischer mit LAURER'schem Kanale, der später auch von LOOSS¹⁾ bei *Lophotaspis vallei* (STOSS.) aufgefunden ist. Wenn auch die männlichen Genitalien ein wenig mehr eigenartig als die weiblichen gebaut sind, bieten sie doch durchaus nichts dar, was eine Sonderstellung der Gruppe motivieren könnte. Dasselbe gilt, wie BRAUN selbst bestätigt,²⁾ für den Excretionsapparat, die Eier und die Larvenformen. Der Digestionsapparat weicht nicht von dem typischen Bau mehr ab als der der Gasterostomen, im Gegenteil, er mündet ja am Vorderende aus durch einen Mundtrichter. Was zuletzt den schildförmigen Haftapparat betrifft, so sind auch unter den Digenen s. str. mehrere Typen von Haftorganen zur Entwicklung gelangt, so dass ich ihm durchaus keine grössere systematische Bedeutung beimessen kann, um so mehr als er bei einem unzweifelhaften Aspidobothriden, *Stichocotyle*, durch Saugnäpfe ersetzt ist. Überhaupt dürften auch die Haftorgane, da sie sich ja durch Anpassungen leichter als die übrigen Organsysteme verändern müssen, diesen an systematischem Wert eher nachstehen als umgekehrt. Also kann ich in der Organisation unmöglich einen Anhaltspunkt für die Sonderstellung der Gruppe gewinnen.

Es bleibt dann übrig in Betracht zu nehmen, ob sie auf entwicklungsgeschichtliche Thatsachen besser gegründet werden kann. Sowohl MONTICELLI wie BRAUN haben die direkte Entwicklung bei *Aspidogaster conchicola* als den Hauptgrund für die Aufstellung der dritten Ordnung *Aspidocotylea* hervorgehoben und diese Gruppe gewissermassen als ein Bindeglied zwischen Monogenen und Digenen aufgefasst. Ich muss dabei zunächst bemerken, dass es mir inkonsequent von diesen Verfassern zu sein scheint, zuerst die auf die Entwicklung basierte BENEDEN'sche Einteilung zu verwerfen und die Namen *Monogenea* und *Digenea* durch andere, die auf morphologische Charaktere gegründet sind,

¹⁾ Notizen zur Helminthologie Egyptens IV (Centralbl. f. Bakt. Bd XXX, 1901. Die da beschriebene *Lophotaspis adherens* n. g. n. sp. dürfte nämlich unzweifelhaft mit *Aspidogaster vallei* Stoss. identisch sein.

²⁾ Trematoden in BRONN's Klassen und Ordnungen des Thierreichs p. 888.

zu ersetzen und dann selbst in Bezug auf die Aspidobothriden gerade das grösste Gewicht auf die für die ganze Gruppe vermeintlich charakteristische Entwicklungsweise zu legen. Aber auch abgesehen davon, dass die Entwicklungsweise an und für sich bei der Systematisierung nicht entscheidend sein darf, wenn morphologische Thatsachen in eine andere Richtung zeigen, scheint mir doch die Ordnung *Aspidocotylea* unhaltbar. Es dürfte nämlich als ziemlich sicher gelten können, dass die direkte Entwicklung bei *Aspidogaster conchicola* im nächsten Zusammenhang mit ihrem Parasitieren in einem wirbellosen Tiere steht und dass, wie LEUCKART¹⁾ besonders hervorgehoben hat, diese Entwicklung als eine sekundär verkürzte aufzufassen ist, indem der Wurm schon im Zwischenwirte zu völliger Reife gelangt ist. Für *Stichocotyle* steht eine Entwicklung mit Zwischenwirt fest, und dasselbe wird sich wahrscheinlich mit der Zeit als auch für die übrigen in Wirbeltieren schmarotzenden Aspidobothriden geltend erweisen. Wenigstens muss eine solche Annahme bei mangelnden Kenntnissen der thatsächlichen Verhältnisse viel näher liegen als die andere. Ich bezweifle also, dass stichhaltige Gründe für die MONTICELLI'sche Dreiteilung der Trematoden angeführt werden können.

Nachschrift. Das von JÄGERSKIÖLD (Centralbl. f. Bakt. etc. Bd. XXX, 1901) neulich näher geschilderte *Tocotrema expansum* (CREPL.) scheint mir bei der Beurteilung der Prinzipien, denen BRAUN und LÜHE bei ihren Familieneinteilungen gefolgt sind, ein sehr einleuchtendes Beispiel abzugeben. Diese Form wäre ja nämlich bei konsequenter Befolgung dieser Prinzipien der BRAUN'schen Familie der Opisthorchiiden einzuverleiben, während der Gattungs- oder wenigstens Unterfamiliengenosse *Tocotr. lingua* (CREPL.) von LÜHE in einer ganz anderen Familie untergebracht worden ist.

¹⁾ Die thierischen Parasiten des Menschen, 2 Aufl., Bd. I Abth. 1 p. 150.

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. från sid. 12.)

Roma. *Italienska regeringen.*

Le opere di Galileo Galilei. Vol. 11. Firenze 1901. 4:o.

— *Reale accademia dei Lincei.*

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Rendiconti. (5) Vol. 10 (1901): Sem. 2: Fasc. 10—11. 8:o.

Classe di scienze morali, storiche e filologiche.

Atti. (5) P. 2: Notizie degli Scavi. 1901: 9—10. 4:o.

S:t Pétersbourg. *Institut impérial de médecine expérimentale.*

Archives. T. 8: N:o 5. 1901. 4:o.

— *Russisch-Kaiserliche Mineralogische Gesellschaft.*

Verhandlungen. (2) Bd 39: Lief. 1. 1901. 8:o.

Shanghai. *Meteorological society.*

Annual report. 8 (1899) & Append. 8:o & 4:o.

Sydney. *Australian museum.*

Report of the trustees. Year 1900. Fol.

— *Linnean society of N. S. Wales.*

Proceedings. Vol. 26 (1901): P. 2. 8:o.

Tokyo. *Mathematico-physical society at the Imp. university.*

Tōkōyo sugaku-buturigaku kwai kizi. No 8: 6. 1901. 8:o.

Topeka. *Kansas academy of science.*

Transactions. Vol. 17 (1899—1900). 8:o.

Washington. *Academy of sciences.*

Proceedings. Vol. 3: pp. 569—600. 1901. 8:o.

— *U. S. Weather Bureau.*

Monthly weather review. 1901: 9. 4:o.

— *U. S. Department of agriculture.*

Report of the secretary. 1901. 8:o.

Bureau of animal industry. Bulletin. No. 33. 1901. 8:o.

Division of botany. Bulletin. No. 29. 1901. 8:o.

Division of botany. Contributions from the U. S. National Herbarium.
Vol. 5: No. 6. 1901. 8:o.

Office of experiment stations. Bulletin. No. 101—102. 1901. 8:o.

Division of forestry. Bulletin. No. 31. 1901. 8:o.

— *U. S. Geological survey.*

Annual report. 21 (1899/1900): P. 1, 6: [1—2]. 4:o.

Wien. *K. K. Geologische Reichsanstalt.*

Jahrbuch. Bd 51 (1901): H. 1. 8:o.

Zürich. *Schweizerische geodätische Kommission.*

Das Schweizerische Dreiecknetz. Bd 9. 1901. 4:o.

Af Herrar Wahlström & Widstrand.

Bilder ur Nördens flora. Efter Palmstruch m. fl. Svensk Botanik af

C. A. M. LINDMAN. H. 4. 1901. 8:o.

Af Madame Veuve Godin, Guise.

Le Devoir. T. 25 (1901): 12. 8:o.

Af Herr Emanuel Öhlén.

Officiell Handbok innehållande underrättelser angående Canada. Ottawa 1900. 8:o.

Af utgifvarne:

La feuille des jeunes naturalistes, publ. par A. DOLLFUS. Catalogue de la bibliothèque. Fasc. 31: P. 1—2. 1901. 8:o.

The American monthly microscopical Journal, ed. by W. C. DOBSON. Vol. 22 (1901): N:o 1—7. 8:o.

Af författarne:

BOUCARD, A., Les oiseaux utiles et nuisibles. Paris 1901. 8:o.

GAUTIER, R., Résumé météorologique de l'année 1899 pour Genève et le Grand Saint Bernard. Genève 1900. 8:o.

HECK, O., Physiologie: Die menschlichen Sinnesthätigkeiten, Bewusstsein, Wille... Homberg 1901. 8:o.

HELLMAN, G., Regenkarte der Provinzen Brandenburg und Pommern. Berlin 1901. 8:o.

HIPPAUF, H., Die Rectification und Quadratur des Kreises. Breslau 1901. 8:o.

KOPS, J., & VAN EEDEN, F. W., Flora Batava. Afl. 333—336. Haarlem 1901. 4:o.

LEVASSEUR, E., Histoire des classes ouvrières et de l'industrie en France avant 1789. Éd. 2. T. 1—2. Paris 1900—1901. 8:o.

WINKLER, C., Lehrbuch der technischen Gasanalyse. Aufl. 3. Lpz. 1901. 8:o.



Utgifningsdag 11 febr. 1902.

Stockholm 1902. Kungl. Boktryckeriet.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 59.

1902.

N:o 2.

Onsdagen den 12 februari.

INNEHÅLL.

Öfversigt af sammankomstens förhandlingar	sid. 49.
JOHNSON, K. R., La capacité d'un conducteur pour l'unité de longueur . . .	> 53.
EULER, H., Zur Theorie der chemischen Reaktionsgeschwindigkeit . . .	> 57.
BOTHEN, C. O., Nytt fynd af svarthalsade busksqvätan i Sverige . . .	> 65.
BENEDICKS, C., Elektriska ledningsmotståndet hos stål och rent järn . . .	> 67.
Skänker	sidd. 51, 64, 75.

Anmäldes att Större Akademiska Konsistoriet i Lund genom skrifvelse meddelat, att docenten i historia vid Lunds universitet L. U. A. WEIBULL blifvit utsedd till Letterstedtsk stipendiat för 1902 samt att instruktion för honom blifvit i vederbörlig ordning utfärdad.

Reseberättelser för af dem med understöd från Akademien företagna resor inom landet hade inkommit från docenten R. SERNANDER och fil. licent. H. HESSELMAN.

Det Letterstedtska priset för utmärkte författare och viktiga upptäckter beslöt Akademien tilldela professorn och intendenten för Riksmuseets afdelning för fossila djur J. E. G. HOLM för hans under förlidet år utgifna arbete: »Kinnekulle, dess geologi och den tekniska användningen af dess bergarter».

Det Letterstedtska priset för förtjänstfulla öfversättningar beslöt Akademien fördela i två lika delar, af hvilka den ena tillerkändes bankofullmäktigen, lektor R. TÖRNEBLADH för hans öfversättning af H. W. Longfellow's dikt »Evangelina» samt den

andra åt öfverbibliotekarien, grefve C. J. G. SNOILSKY för hans öfversättning af Göthes »Visor och dikter».

De från 1901 disponibla Letterstedtska räntemedlen för maktpåliggande vetenskapliga undersökningar anvisade Akademien åt den zoologiska stationen vid Kristineberg för att sätta densamma i tillfälle att använda ångbåt vid begagnandet af trawl för undersökningar i Kattegat, hvarjämte en från föregående år uppkommen besparing å dessa räntemedel tilldelades riksantikvarien H. O. HILDEBRAND för gäldandet af en del af omkostnaderna för de af honom utförda gräfningarne å Hven vid lämningarne af Uranienborg och Stjerneborg.

Genom anställdt val kallade Akademien sekreteraren för Smithsonian Institution professor S. P. LANGLEY till utländsk ledamot af fjärde klassen samt f. d. finska senatorm m. m. L. H. S. MECHELIN till utländsk ledamot af åttonde klassen.

På tillstyrkan af kommitterade antogos följande inlämnade afhandlingar och uppsatser till införande i Akademiens skrifter:

i Akademiens Handlingar: 1:o) The Plankton of the North Sea and the Skagerak in 1900 af professor P. T. CLEVE; 2:o) Bidrag till en öfversigt af de i Sveriges färskvatten hittills iakttagna arterna af familjen Harpacticidæ af professor W. LILLJEBORG;

i Bihaget till Akademiens Handlingar: 1:a) Bidrag till kännedomen om de svenska *Saxifraga*-arternas yttre byggnad och individbildning af ingenjör GUNNAR LINDMARK; 2:a) Om adventiv lökbildning på stjälken hos *Lilium candidum* L. af densamme; 3:e) On the female genital organs of *Cryptoprocta* af docenten E. LÖNNBERG; 4:e) Ueber das Holmium af lektor S. FORSLING; 5:e) Resultaten af den internationella undersökningen af norra Europas djupa sjöar och innanhaf år 1900 af professor O. PETERSSON; 6:e) Precisionsnivelement öfver Öresund 1896 af professor P. G. ROSÉN samt 7:e) Applications nouvelles de la fonction exponentielle af docenten H. VON KOCH;

i Öfversigten: de i innehållsförteckningen uppräknade fyra uppsatserna.

Följande skänker anmäldes:

Till Riksmuseum.

Af godsegaren och kommandören HARALD RÖHSS å Munkeberg vid Hjo en summa af 3,000 kronor för att åt den entomologiska afdelningen förvärfva framl. Doktor C. J. E. HAGLUNDS utmärkta samling af Hemiptera.

Till Akademien.

Af enkefru A. EKMAN f. KOCH en af hennes afidne man professor F. L. EKMAN vid flere viktiga undersökningar använd anemometer.

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

Stockholm. *Meteorologiska central-anstalten.*

Månadsöfversigt af väderleken i Sverige. Årg. 21 (1901). Fol.

— *K. Statistiska Centralbyrån.*

Bidrag till Sveriges officiella statistik. A: N.F. 41; G: N.F. 42. 1899—1900. 4:o.

De kommunalt skattskyldige fördelade med hänsyn till deras rösträtt vid val till riksdagens andra kammare samt antalet jordtorpare. Prelim. summarisk redogörelse. År 1900. 4:o.

— *Entomologiska föreningen.*

Entomologisk tidskrift. Årg. 22 (1901): H. 1—4. 8:o.

— *Generalstab.*

Rikets allmänna kartverk, 1: 200,000. Bl. 79. 1901. Fol.

Karta öfver Sverige, 1: 100,000. Bl. 105. 1901. Fol.

— *Stockholms Högskola.*

Handlingar ang. förvärfvande af examensrätt för och inrättande af juridisk fakultet vid Sthlms Högskola. Sthlm 1901. 8:o.

— *Karolinska Mediko-kirurgiska Institutet.*

Berättelse 1900/1901. 8:o.

— *Kongl. Jordbruksdepartementet.*

3. 1901. 8:o.

— *Kongl. Kommittén för gradmätning på Spetsbergen.*

Rapporter. 1901. 8:o.

— *Sabbatsbergs sjukhus.*

Årsberättelse. 21—22 (1899/1900). 8:o.

— *Svenska sällskapet för antropologi och geografi.*

Ymer. Årg. 21 (1901): H. 4. 8:o.

— *Svenska trädgårdsföreningen.*

Tidskrift. Ny följd. 1901: N:r 9. 8:o.

— *Sveriges geologiska undersökning.*

Ser. Ba. Geologisk öfversiktskarta öfver Sveriges berggrund med beskrifning. N:o 6. 1901. 8:o & Fol.

Lund. *Skånska trädgårdsföreningen.*

Tidskr. Årg. 1 (1877)—10 (1886) & Suppl.—25 (1901). 8:o.

- Amsterdam.** *Wiskundig genootschap.*
 Nieuw archief voor wiskunde. (2) D. 5: St. 3. 1901. 8:o.
 Programma van jaarlijksche prijsvragen. Jaar 1902. 8:o.
 Revue semestrielle des publications mathématiques. T. 10: P. 1 (1901).
 8:o.
- Australia.** *Australasian association for the advancement of science.*
 Report. Vol. 8 (1900, Melbourne). 8:o.
- Baltimore.** *Johns Hopkins university.*
 Circulars. Vol. 21 (1901/1902): N:o 154. 4:o.
- Batavia.** *R. Magnetical and Meteorological Observatory.*
 Observations. Vol. 22: P. 2 (1882/99). Fol.
 Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië. Jaarg. 22 (1900). 8:o.
- Bergen.** *Museum.*
 Sars, G. O., An account of the Crustacea of Norway. Vol. 4 (Cope-
 poda, Calanoida): P. 3-4. 1902. 8:o.
- Berlin.** *K. Preussische Akademie der Wissenschaften.*
 Sitzungsberichte. 1901: 39-53. 8:o.
 — *K. Preussisches meteorologisches Institut.*
 Witterung. 1901: 1-12. 4:o.
 — *K. Sternwarte.*
 Bahnelemente, Oppositionsangaben u. Oppositions-Ephemeriden der
 kleinen Planeten. 1902. 8:o.
- Bombay.** *Government observatory.*
 Brief sketch of the meteorology of Bombay presidency. 1900-1901.
 Fol.
- Boston.** *American academy of arts and sciences.*
 Proceedings. Vol. 37 (1901/1902): N:o 4-5. 8:o.
- Braunschweig.** *Verein für Naturwissenschaft.*
 Jahresbericht. 12 (1899/1901). 8:o.
- Bruxelles.** *Académie Royale de Belgique.*
 Classe des lettres... Bulletin. 1901: N:o 11. 8:o.
 » des sciences. Bulletin. 1901: N:o 11. 8:o.
 — *Musée du Congo.*
 Annales. Botanique. Sér. 3. Fasc. 2. 1901. Fol.
 DE WILDEMAN, É., Observations sur les Apocynacées à latex re-
 cueillies par M. L. Gentil. Bruxelles 1901. 8:o.
- Budapest.** *K. Ungarische Geologische Anstalt.*
 Földtani közlöny (Geolog. Mittheilungen). Kötet 31 (1901): Füz. 5-9.
 8:o.
 Jahresbericht. 1899. 8:o.
- Buenos Aires.** *Museo Nacional.*
 Comunicaciones. T. 1 (1901): N:o 10. 8:o.
 — *Sociedad científica Argentina.*
 Anales. T. 52 (1901): Entr. 4-6. 8:o.
- Buitenzorg.** *Jardin botanique.*
 Bulletin. N:o 9-11. 1901. 8:o.

La capacité d'un conducteur pour l'unité de longueur.

Par K. R. JOHNSON.

(Communiqué le 12 Février par S. ARRHENIUS.)

Dans une communication précédente j'ai considéré la capacité d'un fil conducteur pour l'unité de longueur comme une constante en ajoutant la restriction que cette supposition ne possède qu'une validité approchée. Je crois que la recherche suivante doit présenter sur ce point un peu d'intérêt.

Le problème peut être limité à chercher une surface de révolution qui jouit de la propriété de rendre constante la capacité pour l'unité de longueur.

Soit

$$(1) \quad y = f(x)$$

l'équation de la courbe génératrice et l'abscisse son axe de révolution. Si l'on désigne par c la capacité pour l'unité de longueur, l'élément de la surface limitée par deux sections normales à l'axe de x dans les points x et $x + dx$ aura la capacité cdx et la quantité d'électricité qui est répandue sur cet élément est représentée par $cdxV$. Mais en désignant par ρ la densité électrique au point (x, y) ou, ce qui revient au même, en tous les points de l'élément à considérer, la quantité d'électricité qui est distribuée sur cet élément peut être exprimée par

$$(2) \quad 2\pi\rho y ds = 2\pi\rho y \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2} dx,$$

d'où l'on tire

$$cVdx = 2\pi qy \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2} dx$$

ou

$$cV = 2\pi qy \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}.$$

Ainsi, il faut que deux conditions différentes soient remplies par la densité électrique, savoir:

1° que la distribution électrique donne à la surface de révolution le caractère d'une surface équipotentielle.

2° et que la densité est proportionnelle à l'inverse de la normale de la surface ou, ce qui revient au même, de la courbe génératrice, selon l'équation (2).

Or, c'est un théorème bien connu qu'une ellipsoïde de révolution constitue une surface équipotentielle, si la densité est proportionnelle en chaque point à la normale de l'ellipsoïde, ¹⁾ et ainsi, les deux conditions deviennent identiques pour une ellipsoïde de révolution. Si l'équation de la courbe génératrice de l'ellipsoïde est

$$(1 a) \quad \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1,$$

la densité électrique est

$$(2 a) \quad \rho = \frac{Q}{4\pi ab^2} \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{x^2}{a^4} + \frac{y^2}{b^4}}}$$

formule, laquelle est identique à l'équation (2) pourvu que l'on ait

$$(3) \quad cV = \frac{Q}{2a}.$$

Comme le potentiel V prend la même valeur pour tous les points situés à la surface, nous pouvons évaluer ce potentiel par rapport à un point arbitraire p. ex. au sommet ($x = a$, $y = 0$), ce qui donne

¹⁾ Voir JAMIN et BOUTY, Cours de Physique, Tome I, Fascic 3, p. 113, 1882.

$$V = 2\pi \int_{-a}^{+a} \frac{ay \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2} dx}{1(x-a)^2 + y^2} = \frac{Q}{2a} \int_{-a}^{+a} \frac{dx}{\sqrt{a^2 + b^2 - 2ax + \left(1 - \frac{b^2}{a^2}\right)x^2}}$$

et en éliminant le rapport $\frac{Q}{V}$ au moyen de la formule (3) on a

$$(4) \quad \frac{1}{c} = \int_{-a}^{+a} \frac{dx}{\sqrt{a^2 + b^2 - 2ax + \left(1 - \frac{b^2}{a^2}\right)x^2}}.$$

Cas d'un sphéroïde. ($b > a$). Dans ce cas l'ellipse génératrice a ses foyers situés sur l'axe ordonné, et en introduisant l'excentricité $e = \sqrt{1 - \frac{a^2}{b^2}}$, on a

$$\frac{1}{c} = \int_{-a}^{+a} \frac{dx}{\sqrt{a^2 + b^2 - 2ax - \frac{b^2 e^2}{a^2} x^2}} = \frac{a}{be} \cdot \left[\frac{\pi}{2} - \arcsin(1 - 2e^2) \right]$$

ou

$$(I) \quad c = \frac{e}{\sqrt{1 - e^2} \cdot \arcsin 2e\sqrt{1 - e^2}}.$$

Si le sphéroïde diffère très-peu d'une sphère, la formule

$$c = \frac{1}{2\left[1 - \frac{10}{6}e^2\right]}$$

donne une valeur approchée de la capacité pour l'unité de longueur, si l'on appelle le plus petit axe la longueur.

Cas d'une sphère. ($b = a$). Si l'excentricité e tend vers zéro, on a pour limite

$$(II) \quad c = \frac{1}{2}$$

dans la formule (I), résultat que l'on peut obtenir aussi par l'intégration directe de la formule (4).

Cas d'un ellipsoïde prolongé. ($b < a$). Si l'on introduit l'excentricité $e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}$ et que l'on fait effectuer ensuite l'intégration dans la formule (4), il vient

$$(III) \quad c = \frac{e}{\log \left(\frac{1+e}{1-e} \right)} :$$

Ainsi, la capacité d'un ellipsoïde de révolution pour l'unité de longueur est une constante dont la valeur dépend seulement de l'excentricité de l'ellipse génératrice.

Cas d'un fil mince. Si le fil a la forme d'un ellipsoïde extrêmement prolongé, l'axe $2a$ correspond à la longueur et l'axe $2b$ au diamètre maximal. En introduisant dans la formule (III)

$\sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}$ au lieu de e , elle peut s'écrire

$$c = \frac{\sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}}{2 \log \frac{a}{b} \left(1 + \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} \right)}$$

de quoi l'on tire la valeur approchée

$$(IV) \quad c = \frac{1}{2 \log \frac{a}{b}} .$$

Ainsi, il a été montré que l'on peut considérer la capacité d'un fil droit comme exactement constante, si la surface du fil prend la forme d'un ellipsoïde de révolution, c'est-à-dire que l'épaisseur du fil décroît vers les extrémités. Mais pour un fil conducteur ordinaire, qui a un rayon constant, la surface devient supérieure à celle demandée ci-dessus, et il s'ensuit que la capacité c sera augmentée un peu vers les extrémités.

Zur Theorie der chemischen Reaktionsgeschwindigkeit.

Von HANS EULER.

(Mitgeteilt am 12. Februar 1902 von S. ARRHENIUS.)

Vor kurzer Zeit hat Herr R. WEGSCHEIDER meine Arbeiten¹⁾ über die Theorie katalytischer Reaktionen einer Kritik unterzogen,²⁾ die offenbar durch einige principielle Missverständnisse veranlasst ist.

Die betreffenden Punkte sollen in Folgendem klargelegt werden.

Herr WEGSCHEIDER sagt zu Beginn seiner Abhandlung:

»EULER . . . leitet . . . für die Geschwindigkeit der Ester-verseifung unter Berücksichtigung der Gegenreaktion (Esterbildung) die Gleichung ab:

$$\frac{dE}{dt} = K \{ [\text{CH}_3\text{CO}][\text{C}_2\text{H}_5\text{O}] \times [\text{H}][\text{OH}] - [\text{C}_2\text{H}_5\text{O}][\text{H}] \times [\text{CH}_3\text{CO}][\text{OH}] \};$$

wo $[\text{CH}_3\text{CO}]$ u. s. w. die Concentration der CH_3CO -Jonen u. s. w. bedeuten.

Die erwähnten Concentrationen treten bei seiner Ableitung in die Gleichung dadurch ein, dass die Gleichungen für die Dissociationsgleichgewichte des Aethylalkohols, des Aethylacetats, der Essigsäure und des Wassers benutzt werden. Indem er diese

¹⁾ Ber. d. d. chem. Ges. 33, 3202, 1900. — Öfversigt af Svenska Vet. Akad. Förh. 1899 Nr 4. — Zeitschr. f. phys. Chemie 36, 641, 1901.

²⁾ Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Cl. CX, II a. — Zeitschr. f. phys. Chemie 39, 257, 1901.

Gleichgewichtsbedingungen in die Geschwindigkeitsgleichung für die Reaktion zwischen Wasser, Ester, Säure und Alkohol einführt, macht er die Annahme dass die Gleichgewichtsbedingungen für die vier Dissociationen in jedem Augenblicke erfüllt sind, dass also diese vier Gleichgewichte sich mit unendlich grosser Geschwindigkeit einstellen.»

»EULER scheint vorauszusetzen, dass beispielsweise das $[\text{CH}_3\text{CO}]$ links vom Minuszeichen in der Klammer *verschieden* sei von dem $[\text{CH}_3\text{CO}]$ rechts vom Minuszeichen, indem das eine die aus dem Ester, das andere die aus der Säure entstandenen CH_3CO -Jonen bedeuten soll. Diese Voraussetzung ist aber irrig; die $[\text{CH}_3\text{CO}]$ u. s. w. bedeuten links und rechts vom Minuszeichen in der Klammer die Gesamtkonzentrationen der CH_3CO -Jonen u. s. w. in der Lösung und haben daher links und rechts vom Minuszeichen denselben Wert. Die Klammer ist also identisch Null und daher ergibt sich die Reaktionsgeschwindigkeit gleich Null.»

Diese ganze Bemerkung Herrn WEGSCHEIDERS wäre vollkommen berechtigt, falls ich wirklich jemals die Annahme gemacht hätte, dass die Dissociationsgleichgewichte sich mit unendlicher Geschwindigkeit einstellen. Dies ist aber keineswegs der Fall, wie aus Folgendem hervorgeht:

In der ersten der von WEGSCHEIDER citierten Abhandlungen habe ich (S. 3204) zunächst für das *Gleichgewicht*

$$\frac{\text{Ester} \times \text{Wasser}}{\text{Säure} \times \text{Alkohol}}$$

in Analogie mit dem Hydrolyisationsgleichgewicht eines teilweise hydrolysierten Salzes die Formel gegeben:

$$1 = \frac{K_1 [\text{Ester}] K_4}{K_2 [\text{Alkohol}] K_3 [\text{Essigsäure}]}$$

Diese Gleichung kann in folgender Form geschrieben werden:

$$[\text{CH}_3\text{CO}][\text{C}_2\text{H}_5\text{O}] \times [\text{H}][\text{OH}] = [\text{C}_2\text{H}_5\text{O}][\text{H}] \times [\text{CH}_3\text{CO}][\text{OH}]$$

d. h. Gleichgewicht ist dann eingetreten, wenn das Ionenprodukt der in der einen Richtung reagirenden Körper gleich dem Ionenprodukt der in der anderen Richtung reagirenden Körper ist.

Also mit anderen Worten:

Ist die besprochene Reaktion vollständig abgelaufen, ist also das System der 4 Stoffe in die Gleichgewichtslage gekommen, dann sind auch die vier Dissociationsgleichgewichte

$$\begin{aligned} K_1 [\text{Ester}] &= [\text{CH}_3\text{CO}][\text{C}_2\text{H}_5\text{O}] \\ K_2 [\text{Alkohol}] &= [\text{C}_2\text{H}_5\text{O}][\text{H}] \\ K_3 [\text{Säure}] &= [\text{CH}_3\text{CO}][\text{OH}] \\ K_4 &= [\text{H}][\text{OH}] \end{aligned}$$

erfüllt. ¹⁾

Ich kann nicht sehen, inwiefern das bis jetzt gesagte bestritten werden kann, wenn die einfachsten und oft bestätigten Folgerungen der Dissociationstheorie bezüglich der Hydrolyse von Salzen zugegeben werden. Die Abhängigkeit des Hydrolysegrades der Ester von der Stärke der Säure habe ich experimentell nachgewiesen. ²⁾

Wenn also WEGSCHEIDER in seiner Zusammenfassung (S. 54) sagt: »Die von EULER angenommene Analogie zwischen der Esterverseifung und der Hydrolyse von Salzen besteht nicht«, so wäre es sehr erwünscht dass diese Kritik exakter begründet wird.

2. Aus den gleichen Voraussetzungen, ohne Zuhilfenahme weiterer Annahmen ergibt sich ferner, dass *nur dann*, wenn das System ins Gleichgewicht gekommen ist, die 4 Dissociationsgleichungen erfüllt sind.

Nach der von mir l. c. gegebenen Ableitung ist gerade die Einstellung der 4 Dissociationsgleichgewichte dasjenige was die Reaktion veranlasst; oder, um die, wie mir schien sehr einfache Sache noch weiter zu zergliedern: Das System Ester-Wasser ist sowie dasjenige Alkohol-Säure instabil, weil die in demselben vorhandenen Ionen-konzentrationen den vier Dissociationsbedingungen *nicht* genügen. Löse ich ein *g*-Molekül Ester in Wasser

¹⁾ Bezw. die 4 entsprechenden: $K_1 [\text{Ester}] = [\text{CH}_3\text{COO}][\text{C}_2\text{H}_5]$
 $K_2 [\text{Alkohol}] = [\text{C}_2\text{H}_5][\text{OH}]$
 $K_3 [\text{Säure}] = [\text{CH}_3\text{COO}][\text{H}]$
 $K_4 = [\text{OH}][\text{H}].$

²⁾ Dass nicht nur Salze in dieser Weise behandelt werden können, giebt Herr WEGSCHEIDER S. 5 l. c. selbst zu.

so hat das Ionenprodukt, sagen wir zur Zeit $t = 0$, also bei der Auflösung den Wert A . Löse ich ein g -Molekül Säure und ein g -Molekül Alkohol in der gleichen Menge Wasser so kommt zur Zeit $t = 0$ dem Ionenprodukt $[H][OH][CH_3COO][C_2H_5]$ der Wert Z zu. Beide Werte verändern sich so lange, bis jedes der beiden den Wert G erreicht hat, und zwar dann wenn die ganze Reaktion zu Ende gegangen ist; dann, und nur dann, wird

$$-\frac{dE}{dt} = K\{G - G\} = 0.$$

In jedem Moment während des Reaktionsverlaufes hat $A - Z$ einen endlichen Wert und es ist

$$\frac{dE}{dt} = K\{A - Z\}$$

d. h. die Reaktionsgeschwindigkeit ist proportional der Differenz der Ionenprodukte der in den beiden entgegengesetzten Richtungen reagirenden Körper.

Aus der gegebenen Darstellung ergibt sich direkt die Wirkungsweise eines Katalysators.

Bei dem äusserst geringen Wert, welchen der Dissoziationsgrad eines Esters haben muss, und bei dem sehr kleinen Betrag des Produktes $[H] \times [OH]$ wird das gesammte Ionenprodukt ausserordentlich klein. Chlorwasserstoffsäure kann deshalb schon in sehr grosser Verdünnung einen enormen Zuwachs des Ionenproduktes bedingen.

Herrn WEGSCHEIDERS letzte Ergebnisse sind um so auffallender, als Herr WEGSCHEIDER einige Wochen vorher sich in vollständiger Übereinstimmung mit meinem Princip befand.¹⁾ Der Autor wollte in dieser Arbeit zeigen, dass der Zerfall des Ammoniumnitrits als Ionenreaktion aufgefasst werden kann. Die Spaltung des Salzes NH_4NO_2 in $N_2 + 2H_2O$ wird durch Zusatz eines gleichjonigen Salzes katalytisch beschleunigt. Es heisst in der erwähnten Notiz:

¹⁾ Zeitschr. f. phys. Chem. 36, 543, 1901.

Ist im Volum V ein Mol. Ammoniumnitrit aufgelöst und hat dieses den Dissociationsgrad α , so sind die beiden Ionenkonzentrationen $\frac{\alpha}{V}$ und die Reaktionsgeschwindigkeit unter der Annahme dass die Ionen reagiren $\frac{k\alpha^2}{V^2}$, wo k eine Konstante ist. Im Volum V wird dann ausserdem ein Mol. eines gleichjonigen Salzes gelöst, wodurch der Dissociationsgrad des NH_4NO_2 auf α' erniedrigt wird.

Die in Molen ausgedrückte Menge der NH_4 oder NO_2 -Ionen, welche aus dem zweiten Salze stammen, sei β . Dann ist die Konzentration jener Ionengattung welche nur vom Ammoniumnitrit geliefert wird $\frac{\alpha'}{V}$, die Konzentration jener Ionengattung, welche von beiden Salzen geliefert wird $\frac{\alpha' + \beta}{V}$. Daraus ergibt sich die Reaktionsgeschwindigkeit $\frac{k\alpha'(\alpha' + \beta)}{V^2}$. Die Reaktionsgeschwindigkeit wird daher durch den Zusatz des zweiten Salzes zunehmen, wenn $\alpha'(\alpha' + \beta) > \alpha^2$. Das trifft aber jedenfalls zu.

»Nimmt man Ionenreaktion an«, sagt WEGSCHEIDER, so ... »beruht die Beschleunigung wesentlich auf der Vermehrung der Konzentration des einen Ions, welche den verzögernden Einfluss des Rückganges des Dissociationsgrades mehr als aufwiegt.«

Dies deckt sich offenbar mit dem Satz, dass die Katalyse in der Vermehrung einer (oder mehrerer) derjenigen Molekülarten (Ionen) besteht, durch welche die (nicht beschleunigte) Reaktion vor sich geht.

Auf die übrigen Punkte der besprochenen Arbeit Herrn WEGSCHEIDERS habe ich hier keine Veranlassung einzugehen.

II.

In neuester Zeit ist mehrfach wieder versucht worden, die Katalyse durch Zwischenreaktionen zu erklären ¹⁾ und diese Erklärungsweise ist gelegentlich der obigen Beschreibung des Vor-

¹⁾ Siehe z. B. J. BRODE, Zeitschr. f. phys. Chem. 37, 257, 1901.

ganges gegenübergestellt worden.¹⁾ Dazu ist zunächst zu bemerken, dass es sich hier wohl um zwei Darstellungen handelt, die einander keineswegs ausschliessen. Die Frage kann nur sein, welche Darstellung die allgemeinere und die einfachere ist.

Das Gebiet der »negativen Katalyse« lässt sich nun nach OSTWALD durch Zwischenreaktionen nicht beschreiben. WEGSCHEIDER ist bei seiner Ableitung der katalytischen Reaktionen als »Nebenwirkungen« auf Widersprüche zwischen Thermodynamik und Kinetik gestossen und zu Formeln gelangt, die wirklich nicht praktisch genannt werden können.

Gewiss kann man bei Einführung hinreichender Vereinfachungen auch unter Annahme von Zwischenreaktionen zu Formeln gelangen, die sich mit den Thatsachen decken.

Kehren wir zu unserem obigen Beispiel der Esterersetzung zurück.

Einer Normallösung von Ester sei 1 Mol. Salzsäure zugesetzt. Es reagiren dann mit den Ionen des sich dissociirenden Esters erstens die Ionen des Wassers; ausserdem reagiren mit den Ionen des Esters noch die Ionen der Salzsäure, unter Bildung von Essigsäure, Alkohol und der entsprechenden Chloride.

Nehmen wir nun an, dass diese beiden Vorgänge den zeitlichen Verlauf der Reaktion bestimmen (d. h. dass der *Zerfall* der Chloride relativ sehr schnell verläuft) so erhalten wir für den unbeschleunigten Vorgang:

$$-\frac{d[\text{Ester}]}{dt} = k[\text{Ester}][\text{Wasser}].$$

Für die Reaktion zwischen Salzsäure und Ester ergibt sich, wenn mit »diss.« der dissocierte Anteil bezeichnet wird:

$$-\frac{d[\text{Ester}]}{dt} = \alpha[\text{Ester}][\text{Salzsäure}_{\text{diss.}}].$$

Für den Verlauf der beschleunigten Reaktion erhalten wir dann

$$-\frac{d[\text{Ester}]}{dt} = k[\text{Ester}]\left\{[\text{Wasser}_{\text{diss.}}] + \frac{\alpha}{k}[\text{Salzsäure}_{\text{diss.}}]\right\}$$

¹⁾ W. OSTWALD, Über Katalyse. Verhandl. d. deutschen Naturforscherversammlung, Hamburg 1901. Siche Naturwissenschaftl. Rundschau XVI, 530, 1901.

und wenn $\frac{z}{k} = K$

$$-\frac{d[\text{Ester}]}{dt} = k[\text{Ester}] \{ [\text{Wasser}_{\text{diss.}}] + K[\text{Salzsäure}_{\text{diss.}}] \}.$$

Lassen sich in derartigen Fällen die drei Konstanten k , z und K bestimmen, so ist allerdings ein Beweis für die Existenz einer Zwischenreaktion geliefert. Ein solcher Beweis mag auch gelegentlich wertvolle Aufschlüsse bringen. In Fällen aber, wie der oben erwähnte dürfte ein solcher Beweis kaum etwas Neues sagen. Dass sich aus den Ionen des Esters und den Chlorjonen bei den Zusammenstößen intermediär Chloride bilden ist nach der kinetischen Theorie der Lösung anzunehmen. Die wesentliche Frage: Welche Stoffe können katalytisch wirken und wie stark beschleunigen sie, bleibt aber unbeantwortet.

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens bibliotek.

(Forts. från sid. 52.)

- Bucarest.** *Institut botanique.*
Bulletin de l'herbier. N:o 1. 1901. 8:o.
- Calcutta.** *Indian museum.*
Illustrations of the zoology of the R. Indian marine survey ship
Investigator. Crustacea: P. 9; Mollusca: P. 3. 1901. 4:o.
- *Asiatic Society of Bengal.*
Proceedings. Year 1901: Nos 3—8. 8:o.
Journal. P. 1 (Philol.) Vol. 70 (1901): N:o 1. 8:o.
» P. 2 (Nat. Hist.) Vol. 70 (1901): N:o 1. 8:o.
» P. 3 (Anthropol.) Vol. 69 (1900). 8:o.
- Cambridge.** *Philosophical Society.*
Proceedings. Vol. 11: P. 4. 1901. 8:o.
- Cambridge, Mass.** *Astronomical Observatory of Harvard College.*
Annals. Vol. 41: No 7. 1901. 4:o.
Annual report. 56 (1900/1901). 8:o.
- Catania.** *R. Osservatorio.*
Småskrifter, 1 st. 1901. 8:o.
- Chambésy.** *Herbier Boissier.*
Bulletin. (2) T. 2 (1902): N:o 2. 8:o.
- Cincinnati.** *Society of natural history.*
Journal. Vol. 20: N:o 1. 1901. 8:o.
- Des Moines.** *Iowa Geological survey.*
Annual report. Vol. 11 (1900). 4:o.
- Genève.** *Institut national genevois.*
Mémoires. T. 18 (1893—1900). 4:o.
- Genova.** *Società Ligustica di scienze naturali e geografiche.*
Atti. Vol. 12 (1901): N. 2. 8:o.
- Georgetown.** *College observatory.*
Supplementary notes to the Atlas stellarum variabilium. 1—2. 1901.
4:o.
- Greenwich.** *R. Observatory.*
Clock star list. 1902. 4:o.
- Groningen.** *Astronomical laboratory.*
Publications. N:o 5: P. 1; 8. 1900—1901. 4:o.
- Göttingen.** *K. Gesellschaft der Wissenschaften.*
Abhandlungen. Philol.-hist. Klasse. N. F. Bd 4: N:o. 6. 1901. 4:o.
Nachrichten. Math.-phys. Klasse. 1901: H. 2. 8:o.
» Phil.-hist. Klasse. 1901: H. 3. 8:o.
- Habana.** *Observatorio del colegio de Belen de la compañía de Jesus.*
Observaciones magneticas y meteorologicas 1877—1878. 1901. Fol.
- Halle.** *Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen u. Thüringen.*
Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd 74 (1901/02): H. 3—4. 8:o.

(Forts. å sid. 75.)

Nytt fynd af Svarthalsade buskskvättan (*Saxicola rubicola*) i Sverige.

Af C. O. BOTHÉN.

(Meddeladt den 12 februari af F. SMITT.)

Ett exemplar af denna, veterligen blott en gång förr här i Sverige funna, fågelart blef den 18 januari 1902 skjutet strax söder om Göteborg, af en yngling, som inlemnade detsamma till uppstoppning.

Rörande fågeln, har jag gjort följande anteckningar:

Exemplaret, en hanne. Iris mörkbrun $3\frac{1}{2}$ m.m. Total-längd 133 m.m. Vingens längd 66 m.m.

Hufvudet ofvan, nacken och ryggen äro ganska lika tecknade som på vanliga buskskvättan; svartbruna med rostbruna fjäderkanter. Öfre stjerttäckarne äro äfven mörka, men med betydligt ljusare roströda fjäderkanter.

Strupen och kinderna äro svarta med gråaktiga fjäderkanter. Från näbbroten går en svart fläck genom ögat bakåt hufvudets sidor och förenar sig under ögat med det svarta på kinderna och strupen. Längre ner på halsen finnes en stor vit fläck på hvarje sida om den svarta strupfläcken. Det hos vanliga buskskvättan befinnliga ljusa strecket öfver ögat saknas helt och hållet.

Bröstet, magen och undergumpen äro roströda. I synnerhet är bröstet tecknadt med en särdeles vacker roströd färg, som

dock längre bakut på magen och undergumpen är något blekare och mera oren.

Stjertpennorna äro helt och hållet svartbruna och sakna alldeles den hvita teckningen vid roten, som finnes hos den vanliga buskskvättan.

De större armtäckfjädrarne äro rent hvita, hvarigenom på den hoplagda vingen uppstår ett likadant hvitt band som på vanliga buskskvättans vinge.

Egendomligt är väl, att ett exemplar af denna art på så vis skulle påträffas här i Göteborgstrakten midt i vintern, och ändå egendomligare, att det enda exemplar, som veterligen förut blifvit funnet i Sverige, äfvenledes påträffades vintertiden, neml. vid julen 1851 i Malmö — enligt SUNDEVALL Svenska foglarne, sid. 56.

Då fågeln af Konservator GUSTAF KIHLEN härstädes uppstoppades, undersöktes densamma och befanns hafva magsäcken alldeles full af sönderplockade och halfsmälta larver. Fågeln var också otroligt fet, nästan som en dubbelbeckasin.

Meddelande från Upsala Univ. Fysiska Institution.

Elektriska ledningsmotståndet hos stål och rent järn.

Af CARL BENEDICKS.

[Meddeladt den 12 februari af K. ÅNGSTRÖM.]

På *hårdheten* af en metall inverka hufvudsakligen de främmande beståndsdelar, som äro *lösta* i den ifrågavarande metallen; vidare är det sannolikt, att kemiskt ekvivalenta mängder af t. ex. väte, kol, kisel, krom, wolfram etc. förorsaka samma hårdhetsökning, när de förekomma homogent lösta i järn eller andra metaller. ¹⁾

Det har länge varit bekant, särskildt genom BARUS' och STROUHAL's arbeten, ²⁾ att *elektriska ledningsmotståndet* är nära förbundet med hårdheten och följer dennas förändringar.

Man kan därför vänta, att äfven ledningsmotståndet i hufvudsak skall vara en funktion af den ekvivalenta mängden löst substans.

De bestämningar af elektriskt ledningsmotstånd, som jag utfört ä Gysinge elektrostål hafva fullständigt bekräftat denna slutsats.

Stål af 8 olika kolhalter undersöktes, af hvilka den lägsta motsvarar rent wallonjärn; analyserna angifvas i tab. I (i %).

¹⁾ Se författarens uppsats i Zeitschr. f. phys. Chem. 36, p. 529, 1901.

²⁾ C. BARUS, Wied. Ann. 7, p. 383, 1879; V. STROUHAL u. C. BARUS, Wied. Ann. 11, p. 930, 1880.

Tab. 1.

N:o.	C	Si	S	P	Mn	Analytiker:
1	0,08	0,03	0,005	0,009	0,13	C. G. SÄRNSTRÖM.
2	0,45	0,65	0,02	0,015	0,35	„
3	0,55	0,86	0,02	0,014	0,44	„
4	0,90	0,28	0,015	0,014	0,41	TH. NORELIUS.
5	1,20	0,30	0,01	0,014	0,44	C. G. SÄRNSTRÖM.
6	1,35	0,26	0,015	0,014	0,54	TH. NORELIUS.
7	1,50	0,12	0,02	0,013	0,29	C. G. SÄRNSTRÖM.
8	1,70	0,08	0,03	0,013	0,29	„

Ledningsmotståndet σ (mikrohm pr cm^3) bestämdes genom att mäta potentialen mellan tvänne eggjar (fästade på 5 cm afst.), som placerades på olika ställen utmed profstyckena (cylindrar, 200×8 mm), under det att en konstant ström genomgick dem.

Det visade sig att *urglödgning* icke märkbart ändrade det ledningsmotstånd, som profverna hade efter utsmidningen.

I tab. 2 äro de olika profverna ordnade efter ledningsmotståndet (3:e kol. från slutet). Ett *h* efter ordningsnumret anger, att profvet var härdadt, hvilket för 1—5 skedde vid c:a 800° , för 6 och 7 vid golvvärme.

Tab. 2.

N:o.	Karbidkol C.	Beständsdelar i lösning.				Ledningsmotstånd.		
		Härdningskol C.	C-värde af Si.	C-värde af Mn.	Sammanlagdt C-värde ΣC .	Funnat σ .	Ber. σ .	Skillnad.
1	—	0,08	0,013	0,028	0,121	10,5	10,8	— 0,3
1 <i>h</i>	—	0,08	0,013	0,028	0,121	10,9	10,8	+ 0,1
8	1,43	0,27	0,034	0,063	0,367	17,7	17,4	+ 0,3
7	1,23	0,27	0,051	0,063	0,384	17,9	17,9	0,0
4	0,63	0,27	0,118	0,089	0,477	20,2	20,4	— 0,2
5	0,93	0,27	0,127	0,096	0,493	20,9	20,8	+ 0,1
6	1,08	0,27	0,110	0,118	0,498	21,6	21,0	+ 0,6
2	0,18	0,27	0,274	0,076	0,620	23,9	24,2	— 0,3
3	0,28	0,27	0,363	0,096	0,729	27,6	27,2	+ 0,4
2 <i>h</i>	—	0,45	0,274	0,076	0,800	29,0	29,0	0,0
3 <i>h</i>	—	0,55	0,363	0,096	1,009	34,4	34,6	— 0,2
4 <i>h</i>	—	0,90	0,118	0,089	1,107	36,9	37,3	— 0,4
5 <i>h</i>	[0,14 ?]	1,20	0,127	0,096	1,423	[42,1]	45,7	[— 3,6]
6 <i>h</i>	—	1,35	0,110	0,118	1,578	49,6	49,9	— 0,3
7 <i>h</i>	—	1,50	0,051	0,063	1,614	50,6	50,8	— 0,2

För att utröna sammanhanget mellan ledningsmotstånd och kemisk sammansättning har jag utgått från följande synpunkter:

1:o. Det bör företrädesvis vara de i järnet *lösta* främmande ämnena, som influera på ledningsmotståndet.

2:o. Man kan vänta, att *ekvivalenta* mängder af de lösta främmande ämnena skola inverka lika mycket.

3:o. Såvidt man vet, förekomma *Si* och *Mn* alltid *lösta* i järnet; man har åtminstone vid de små halter, det här är fråga om, icke kunnat konstatera några utskilda föreningar med dessa ämnen.

4:o. I *härdat* stål förekommer *kolet* i *löst* tillstånd¹⁾ (martensit).

Från *S* och *P*, som i föreliggande stål förekomma i minimala och föga varierande mängder, bör man kunna, åtminstone tillsvidare, totalt bortse.

Att börja med omräknades därför, för de *härdate profverna*, *Si*- och *Mn*-halterna till deras motsvarande, ekvivalenta »kolvärde», d. v. s. analysstalen dividerades med resp. ämnens atomvikt (28,4 och 55,0) och multiplicerades med kolets (12,0).

De så erhållna »kolvärdena» af *Si* och *Mn* adderades till kolhalten. Summan häraf uppfördes i vertikal led (se fig. 1; 1 *h*, 2 *h*, . . . 7 *h*), under det ledningsmotståndet afsattes i horisontal led.

Det visade sig, att de så erhållna punkterna ligga på en *rät linie*. Afvikelserna äro mycket obetydliga, nästan mindre än af de oundgängliga analysfelen kan väntas.²⁾

Detta gifver otvetydigt vid handen, att de ofvan gjorda antagandena öfverensstänma med verkligheten.

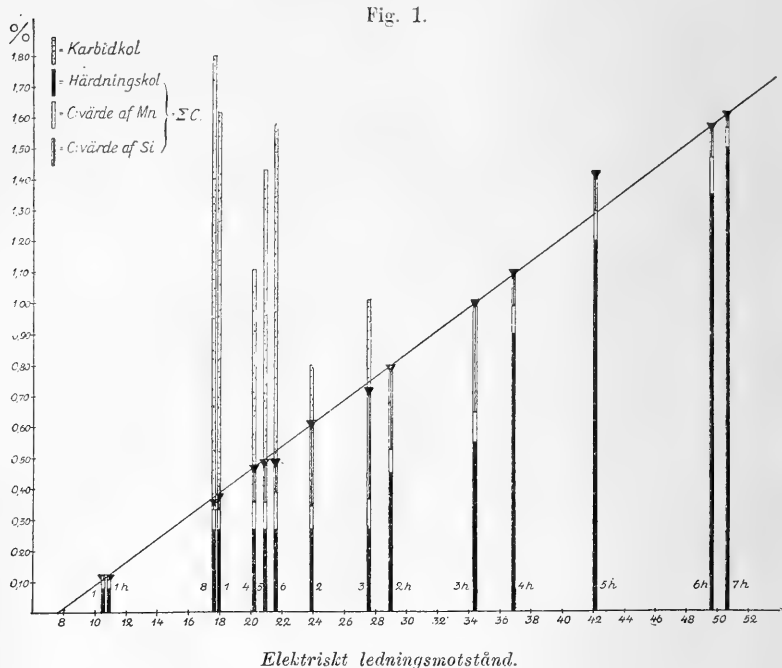
Hvad vidare beträffar de *ohärdate profverna*, i hvilka man förut har antagit, att *kolet ej* förekommer i *löst* tillstånd,³⁾ kan man sålunda *ej* på förhand säga, huru *kolet* där skall inverka.

¹⁾ Se t. ex. förf. citerade afhandling.

²⁾ Att N:o 5 *h* afviker något mer, beror tydligen därpå, att dess härdningstemperatur icke varit tillräckligt hög för att, åtminstone efter afkylning, hålla *hela* kolmängden, 1,20 %, i *löst* tillstånd. Då N:r 6 härdates vid samma temp., var σ äfven för lågt, (= 44,4), men efter härdning vid högre temp. fick σ det beräknade värdet.

³⁾ utan utskildt i form af karbid.

Si och Mn, hvilka äfven nu förekomma lösta, böra däremot spela samma roll som nyss. På försök afsattes därför sammanlagda kolvärdet af dessa ämnen enbart i vertikal led (ledningmotståndet såsom förut i horisontal led).



Häraf visade sig, att de så erhållna punkterna lågo på *konstant afstånd* från den räta linien. Dessa vertikala afstånd voro nämligen följande:

Tab. 3.

N:o.	Total kolhalt.	Vertikala afst. från linien, motsvarande härningskol.
	%	%
2	0,45	0,26
3	0,55	0,28
4	0,90	0,26
5	1,20	0,27
6	1,35	0,29
7	1,50	0,27
8	1,70	0,28

Medeltal 0,27 %.

Denna oväntade konstans kan ej förklaras på annat sätt, än att järnet i **urglödgadt tillstånd**, så snart ett visst öfverskott af karbidkol finnes närvarande, *konstant upptar 0,27 % kol såsom härdningskol*, samt att den återstående kolhalten, *karbidkole*t, icke utöfvar något märkbart inflytande på ledningsmotståndet.

Dessa 0,27 % härdningskol, till hvilka vi strax återkomma, motsvara alltså kolets löslighet i järn vid vanlig temperatur.

Antages i enlighet härmed, att till de ohärdade profvernas ekvivalenta *Si*- och *Mn*-halt bör tillkomma 0,27 % härdningskol, så komma samtliga stålprof, härdade eller ohärdade, att falla utefter en och samma räta linie (fig. 1).

Stålets ledningsmotstånd kan alltså uttryckas såsom en lineär funktion af summan (ΣC) af ingående lösta ämnens »kolvärde» i %, enligt följande formel:

$$\sigma = 7,6 + 26,8 \Sigma C \text{ mikrohm/cm}^3.$$

Med denna formel äro de beräknade värdena i näst sista kolumnen af tab. 2 erhållna. Då skillnaden mellan beräknade och funna värden är särdeles obetydlig, framgår det, att den uppställda formeln noga återger förändringarna i ledningsmotstånd. Omvänt kan man naturligtvis genom bestämning af ledningsmotståndet (i härdadt och ohärdadt tillstånd) noggrant beräkna såväl kolhalt som sammanlagd, ekvivalent *Si*- och *Mn*-halt.

Sättes i formeln $\Sigma C = 0$, d. v. s. antages järnet absolut rent, så erhålles det *absolut rena järnets ledningsmotstånd* (vid + 16°) $\sigma = 7,6$.

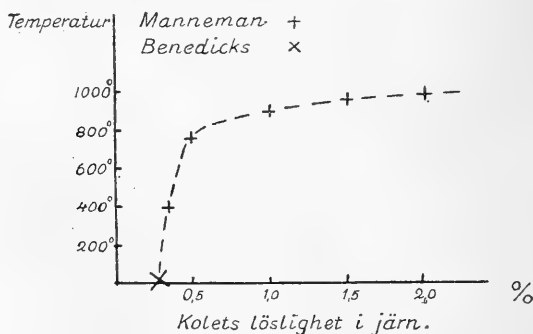
Detta värde ligger något lägre än det lägsta hittills för rent järn erhållna, $\sigma = 9$. (Se KOHLRAUSCH, Prakt. Physik, 9 Aufl. p. 595.) Man behöfver emellertid, för att förklara denna afvikelse, i det järn, som lemnat detta värde, ej antaga mer än 0,05 % sammanlagd »kolvärde», eller, då järnet förmodligen varit elektrolytiskt, icke mer än 0,004 % väte. Sålunda ett utomordentligt rent järn!

Denna metod att medels extrapolering bestämma ledningsmotståndet för absolut rena metaller torde kunna finna stor användning, då det väl knappast är troligt, att den genom det föregående funna lagen: *ekvivalenta mängder af olika lösta ämnen höja ledningsmotståndet med samma belopp*, endast skulle vara giltig för järnet.

De föregående ledningsmotståndsbestämningarna angäfvos, att i urglödgadt tillstånd finnes 0,27 % kol såsom härdningskol (åtminstone vid närvaro af ett visst karbidöfverskott). Detta resultat, som strider mot hvad man hittills antagit, har jag sökt stöd för genom att samla en del rent kemiskt-metallurgiska uppgifter. Dessa, hvilka icke här anges,¹⁾ visa att det i urglödgadt, kolrikt stål bör finnas 0,22—0,34, i medeltal 0,29 % kol i annat tillstånd än såsom karbidkol och grafit, och med stor sannolikhet just såsom härdningskol.

Äfven stå de värden, som MANNESMAN funnit för kolets löslighet i järn vid olika temperaturer, i god öfverensstämmelse med värdet 0,27 % vid vanlig temperatur, se fig. 2.

Fig. 2.



Flera skäl synes tala för att denna lösning med 0,27 % C är identisk med den af OSMOND upptäckta strukturbeståndsdel i urglödgadt stål, som benämnes »sorbit», och att »perliten» i

¹⁾ Den intresserade hänvisas till en uppsats af förf. i Zeitschr. f. phys. Chemie 1902.

sådant, kolrikt stål icke, såsom man vanligen antager, består af lameller af karbid (cementit) och *rent* järn (ferrit), utan af cementit och sorbit.

Lösningen med 0,27 % C: är dock icke beständig, såvida ej ett visst öfverskott af kol förefinnes. Äfven vid låg kolhalt (t. ex. < 0,2 %) kan man nämligen mikroskopiskt iakttaga en utskild, kolrikare substans (cementit); grundmassan måste därför här bestå af ett mer eller mindre *rent* järn. Enligt hvad man finner vid granskning af de ledningsmotståndsbestämningar som WEDDING¹⁾ meddelar, håller detta ej mer än (högst) 0,06—0,07 % C. i lösning.

Oaktadt ett temligen stort antal forskare ha sysselsatt sig med ledningsmotståndet hos järn och stål, lyckas man icke finna mer än temligen fåtaliga bestämningar, som hänföra sig till analyseradt material. De uppgifter jag kunnat finna, af W. H. JOHNSON, H. WEDDING och H. LE CHATELIER bekräfta emellertid det ofvan vunna resultatet på ett fullt tillfredsställande sätt.²⁾ Genom de bestämningar, som WEDDING publicerat, finner man, att äfven *förför* förhåller sig såsom härdningskol, kisel och mangan, något som ej kunnat framgå af det undersökta, svenska materialet. LE CHATELIER har redan funnit, att en atom kisel höjer ledningsmotståndet jämnt lika mycket som en atom härdningskol; det belopp, hvarmed ledningsmotståndet höjes af en löst atom på 100 atomer af lösningen, uppges af LE CHATELIER till 5—7 mikroh Ω /cm³, i medeltal 6,3, hvilket kommer ganska nära det tal, 5,9, som beräknas ur mina bestämningar. — I det af denne forskare undersökta stålet, synes karbidkolet öka ledningsmotståndet, ehuru svagt. Det är ju icke otänkbart, att olika stålsorter möjligen kunna vara något olika i detta afseende. *Skenbart* kommer nog ofta ledningsmotståndet att stiga med karbidkolet, därför att *i regeln* Si och Mn ökas med kolhalten.

²⁾ Se förf. cit. afhandling i Zeitschr. f. phys. Chemie 1902.

Sammanfattning.

1:o. *Ekvivalenta mängder af olika ämnen, lösta i järnet, föröka dess ledningsmotstånd med samma belopp.* Detta är direkt uppvisadt för *C*, *Si*, *Mn*, samt äfven, genom bestämningar af WEDDING, för *P*.¹⁾ En löst atom på 100 atomer af lösningen höjer ledningsmotståndet med 5,9 mikrohm/cm³, hvilket öfverensstämmer med LE CHATELIERS bestämningar.

2:o. I järnet *utskild karbid* har knappast märkbart inflytande på ledningsmotståndet. Detta gäller för den undersökta stålsorten, Gysinge elektrostål; i detta afseende förhålla sig möjligen olika stålsorter något olika.

3:o. *Ohärdadt stål* med 0,45—1,70 % *C* håller 0,27 % *C* i lösning (*härldningskol*). Perliten i sådant stål består därför icke, såsom vanligen antages, af karbid (cementit) och rent järn (ferrit), utan detta senare bör hålla 0,27 % härldningskol.

4:o. Denna lösning med 0,27 % *C*, för hvars existens åtskilliga kemiska grunder föreligga, är dock ej beständig såvida ej ett visst öfverskott af karbidkol förefinnes. Vid låg kolhalt förekommer knappast mer än omkr. 0,06—0,07 % *C* löst i järnet.

5:o. Lösningen med 0,27 % *C* är sannolikt identisk med OSMONDS »*sorbit*».

6:o. Ledningsmotståndet för *absolut rent järn* är i det närmaste 7,6 mikrohm/cm³.

7:o. Ledningsmotståndet för stål uttryckes noggrant genom formeln

$$\sigma = 7,6 + 26,8 \Sigma C,$$

i hvilken ΣC anger i viktsprocent summan af härldningskol och »kolvärdet» af öfriga, i järnet *lösta* ämnen.

Upsala, Fysiska Institutionen, jan. 1902.

¹⁾ ¹/₃ 1902. Att detta äfven gäller för *Al*, finner man särdeles tydligt vid beräkning af några uppgifter, som E. GÜMLICH omnämner i ett nyutkommet häfte af Elektrotechnische Zeitschr. (23, p. 101, 1902).

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. från sid. 64.)

Harlem. *Musée Teyler.*

Archives. (2) Vol. 7: P. 4. 1901. 8:o.

Helsingfors. *Societas pro fauna et flora Fennica.*

Acta. Vol. 18 (1899/1900)—20 (1900/1901). 8:o.

Meddelanden. H. 24 (1897/98); 26 (1899/1900)—27 (1900/1901).
8:o.

— *Finska Vetenskaps-societeten.*

Öfversigt. 43 (1900/1901). 8:o.

— *Sällskapet för Finlands geografi.*

Fennia. 10; 16; 18. 1894—1901. 8:o.

Indianapolis. *Indiana academy of science.*

Proceedings. 1900. 8:o.

Kazan. *Société physico-mathématique.*

Bulletin. (2) T. 10: N:o 2—4. 8:o.

— *Kejsersl. universitetet.*

Godičnyi akt. 5 (1901). 8:o.

Obozrjenija prepodavnija. 1901/1902. 8:o.

Spisok knig postupivščich v tečenie 1900 i biblioteku. 8:o.

Učenyija Zapiski. 68 (1901): 7—11. 8:o.

Akademiskt tryck. 1901. 5 st. 8:o.

Kharkow. *Kejsersl. universitetet.*

Dissertationer. 1. 1901. 8:o.

Kiel. *Universität.*

Dissertationen 1900/1901. 141 st. 8:o & 4:o.

Kjöbenhavn. *Direktionen for Carlsbergfondet.*

THORODDSEN, TH., Geological map of Iceland. Survey in the years
1881—1898. Khvn 1901. Fol.

— *Det danske meteorologiske Institut.*

Maanedsoversigt. 1901: 1—12. Fol.

Krakau. *Académie des sciences.*

Bulletin international. Cl. des sc. math. et nat. 1901: Nr 8. 8:o.

Materyały antropologiczno-archeologiczne i etnograficzne. T. 5. 1901.
8:o.

Kristiania. *Den norske Nordhavs-Expedition 1876—1878.*

28. 1901. 4:o.

Leiden. *Sterrenwacht.*

STEIN, J., Beobachtungen zur Bestimmung der Breitenvariation in
Leiden 1899/1900. Haarlem 1901. 4:o.

— *Nederlandsche botanische Vereeniging.*

Prodromus floræ Batavæ. Vol. 1: P. 1. 1901. 8:o.

Lima. *Sociedad geográfica.*

Boletín. Año 11: Trim. 1. 1901. 8:o.

London. *British association for the advancement of science.*

Hints to meteorological observers in tropical Africa. 1892. 8:o.

London. *Meteorological Office.*

Monthly pilot charts of the North Atlantic and Mediterranean. 1902: Sheet 10—11. Fol.

Weekly weather report. Vol. 17 (1900): N:o 1—52 & Append. 1—4. 4:o.

Summary of the observations . . . 1900: 1—12. 4:o.

Hourly means of the readings obtained from the self-recording instruments. 1898. 4:o.

— *Nautical almanac office.*

Nautical almanac. 1902: Append. 8:o.

— *Royal Astronomical society.*

Monthly notices. Vol. 62 (1901/02): N:o 2. 8:o.

— *Chemical society.*

Journal. Vols. 81—82 (1902): 2. 8:o.

Proceedings. Vol. 18 (1902): N:o 245. 8:o.

— *R. Meteorological society.*

The meteorological record. Vol. 20 (1900): N:o 78—80. 8:o.

— *Royal society.*

Proceedings. Vol. 69 (1901/02): No 454—455. 8:o.

London, Ontario. *Entomological society.*

The Canadian entomologist. Vol. 34 (1902): No 1. 8:o.

Madison. *Washburn observatory of the univ. of Wisconsin.*

Publications. Vol. 10: P. 2. 1901. 8:o.

— *Wisconsin geological and natural history survey.*

Bulletin. N:o 7: P. 1. 1901. 8:o.

Madrid. *R. Academia de ciencias exactas, físicas y naturales.*

Memorias. T. 14: Atlas: Fasc. 1. 1891—1900. 8:o.

Manchester. *Conchological society of Great Britain and Ireland.*

Journal of conchology. Vol. 10 (1901/1902): No 5. 8:o.

Manila. *Observatorio de la compañía de Jesús.*

Boletín mensual. Año 1899: Trim. 4; 1900: 1—2. Fol.

Mexico. *Instituto médico nacional.*

Anales. T. 5 (1901): Num. 2. 8:o.

— *Observatorio meteorológico central.*

Boletín mensual. 1901: 7. Fol.

— *Sociedad científica »Antonio Alzate».*

Memorias y revista. T. 15 (1900/1901): Núms. 11—12; 16 (1901): 1. 8:o.

Minneapolis. *Minnesota academy of natural sciences.*

Bulletin. Vol. 3 (1890/91): N:o 3. 8:o.

Montevideo. *Museo nacional.*

Anales. T. 4: Entr. 22. 1901. 8:o.

— *Observatorio del colegio Pío de Villa Co'on.*

El año meteorológico. 1898/1900. 8:o.

Montreal. *Natural history society.*

Canadian record of science. Vol. 8 (1901): N:o 6. 8:o.

Mount Hamilton. *Lick observatory.*

Bulletin. No 9—12. 1901. 4:o.

- München.** *Meteorologische Centralstation.*
Übersicht über die Witterungsverhältnisse. 1901: 10-11. 4:o.
- Napoli.** *Accademia di archeologia, lettere e belle arti.*
Rendiconto. N. S. Anno 15 (1901): 5-12. 8:o.
— *Accademia Pontaniana.*
Atti. Vol. 30 (1900). 8:o.
— *Accademia delle scienze fisiche e matematiche.*
Rendiconto. (3) Vol. 7 (1901): Fasc. 12. 8:o.
- Nizza.** *Société de médecine et de climatologie.*
Nice-médical. Année 25 (1900/1901): N:o 5-12; 26 (1901/02): 2-3.
8:o.
- Palermo.** *Società di scienze naturali ed economiche.*
Giornale. Vol. 23 (1901). 4:o.
- Paris.** *Société astronomique de France.*
Bulletin. 1902: 1. 8:o.
— *Société de géographie.*
La Géographie. Année 1902: N:o 1. 8:o.
— *Société météorologique de France.*
Annuaire. Année 49 (1901): 1-5, 7-12. 8:o.
- Philadelphia.** *Academy of Natural Sciences.*
Journal. (2) Vol. 11: P. 4. 1901. 4:o.
Proceedings. Vol. 53 (1901): P. 2. 8:o.
— *Franklin Institute.*
Journal. Vol. 153 (1902): No. 1. 8:o.
- Plymouth.** *Marine biological association of the United Kingdom.*
Journal. N. S. Vol. 6: N:o 3. 1902. 8:o.
- Pola.** *Hydrographisches Amt der k. u. k. Kriegs-Marine.*
Meteorologische Termin-Beobachtungen. 1901: 10-11. tv. Fol.
- Ponta Delgada.** *Observatoire météorologique.*
Résumé des observations. Année 1901: 1-12. Fol.
Variation diurne de la pression atmosphérique. Année 1901. Fol.
- Portici.** *Regio Scuola superiore de agricoltura.*
Annali. (2) Vol. 4: Fasc. 1. 1902. 8:o.
- Portland.** *Society of natural history.*
Proceedings. Vol. 2 (1901): P. 5. 8:o.
- Potsdam.** *Centralbureau der internationalen Erdmessung.*
Veröffentlichungen. N. F. N:o 4. 1902. 8:o.
Namen u. Adressen d. Bevollmächtigten f. d. intern. Erdmessung.
1901/12. Fol.
- Rio de Janeiro.** *Observatorio.*
Boletim mensal. 1901: 1-3. 8:o.
- Riposto.** *Osservatorio meteorologico del R. Istituto nautico.*
Bollettino mensile. 1901: Fasc. 1-12. 8:o.
- Roma.** *Reale accademia dei Lincei.*
Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.
Rendiconti. (5) Vol. 11 (1902): Sem. 1: Fasc. 1-2. 8:o.
Classe di scienze morali, storiche e filologiche.
Rendiconti. (5) Vol. 10: Fasc. 9-10. 1901. 8:o.

- Roma.** *Ufficio centrale di meteorologia e di geodinamica.*
Rivista meteorico-agraria. Anno 22 (1901): N. 1-11, 13-15, 17-26, 28-36. 8:o.
- Saint Louis.** *Academy of science.*
Transactions. Vol. 10 (1900/01): N:o 9-11; 11 (1901/02): 1-5. 8:o.
- S:t Petersburg.** *Comité géologique.*
Mémoires. Vol. 18: N:o 1-2. 1901. 4:o.
Bulletins. 20 (1901): N:o 1-10. 8:o.
Bibliothèque géologique de la Russie. 1897. 8:o.
— *Musée zoologique de l'académie imp. des sciences.*
Annuaire. T. 6 (1901): N:o 2-3. 8:o.
— *Observatoire physique central Nicolas.*
Bulletin météorologique. 1901. Fol.
— *Societas entomologica Rossica.*
Horæ. T. 33: N:o 3-4; 35: 1-2. 1901. 8:o.
— *Société Imp. Russe de géographie.*
Izvestija. T. 37 (1901): 4-6. 8:o.
— *K. Universitetet.*
Zapiski istoriko-filologičeskago fakulteta. 50: 2; 58-61. 1901. 8:o.
Spisok knig priobrzetennyh bibliotekoju. 1899: 1-2; 1900: 1-2; 1901: 1. 8:o.
Sbornik trudov kabineta fizičeskoj geografii. 1. 1899. 8:o.
Katalog biblioteki muszcja drevnostei. 1. 1901. 8:o.
- San Francisco.** *Astronomical society of the Pacific.*
Publications. Vol. 13 (1901): N. 81. 8:o.
- Santiago de Chile.** *Museo nacional.*
Anales. Entr. 15: Secc. 1 (Zool.). 1902. 4:o.
- Sofia.** *Station centrale météorologique de Bulgarie.*
WATZOF, S., Tremblements de terre en Bulgarie au 19^e siècle. Sofia 1902. 8:o.
— Narodna meteorologija. Sofia 1900. 8:o.
- Sydney.** *Linnean society of N. S. Wales.*
Proceedings. Vol. 26 (1901): P. 3. 8:o.
— *Royal society of New South Wales.*
Abstract of proceedings. 1900: 7-12; 1901: 5-9, 11. 8:o.
— *Department of mines.*
Annual report. Year 1900. Fol.
- Tokyo.** *Central meteorological observatory of Japan.*
Weather chart. 1901: 9-10. Fol.
— *Imperial geological survey of Japan.*
Geological map of Japan. 8 st. kartor m. beskrifn. Fol. & 8:o.
- Tunis.** *Institut de Carthage.*
Revue Tunisienne. Année 9 (1902): N:o 33. 8:o.
- Utrecht.** *Provinciaal Utrechtsch genootschap van kunsten en wetenschappen.*
Aanteekeningen van het verhandelnde in de Sectievergaderingen. 1901. 8:o.
Verslag van het verhandelnde in de algemeene Vergadering. 1901. 8:o.

- Verona.** *Accademia d'agricoltura, scienze, lettere, arti e commercio.*
Atti e memorie. (4) Vol. 1: Fasc. 2. 1901. 8:o.
- Washington.** *Academy of sciences.*
Proceedings. Vol. 3: pp. 601-612. 1901. 8:o.
— *Weather Bureau.*
Weather map. 1901: 7-10. Fol.
Monthly weather review. 1901: 10. 4:o.
— *U. S. Department of agriculture.*
Crop reporter. Vol. 3 (1901): No. 6-8. 4:o.
Bureau of animal industry. Bulletin. No. 30. 1901. 8:o.
Division of biological survey. Circular. No. 34. 1901. 8:o.
Division of chemistry. Bulletin. No. 64. 1901. 8:o.
— Circular. No. 8. 1901. 8:o.
Office of experiment stations. Bulletin. No. 105. 1901. 8:o.
— Experiment station record. Vol. 13: No. 3. 1901. 8:o.
Farmers' bulletin. No. 138-141. 1901. 8:o.
Library. Bulletin. No. 38. 1901. 8:o.
Bureau of plant industry. Bulletin. No. 2-3. 1901. 8:o.
Division of publications. Circular. No. 422, 425, 427. 1901. 8:o.
Public road inquiries. Bulletin. No. 21. 1901. 8:o.
Division of statistics. Bulletin. Miscellaneous series. No. 23. 1901. 8:o.
— *Smithsonian Institution.*
Annual report. Year 1899/1900.
» » National Museum. 1896/97: P. 2. 8:o.
— *U. S. Naval observatory.*
Report of the superintendent. 1900/1901. 8:o.
- Wellington.** *New Zealand Institute.*
Transactions and proceedings. Vol. 33 (1900). 8:o.
- Wien.** *K. Akademie der Wissenschaften.*
Denkschriften. Math.-naturwiss. Classe. Bd 73. 1901. 4:o.
Sitzungsberichte. Math.-naturwiss. Classe.
Abth. 1. Bd 109: H. 8-10. 1900. 8:o.
» 2a. Bd 109: H. 10. 1900. 8:o.
» 2b. Bd 110: H. 1. 1901. 8:o.
» 3. Bd 109: H. 8-10. 1900. 8:o.
- *Erdbeben-Commission d. K. Akademie der Wissenschaften.*
Mitteilungen. N. F. N:o 1. 1901. 8:o.
- *K. K. zoologisch-botanische Gesellschaft.*
Verhandlungen. Bd. 51 (1901): H. 9-10. 8:o.
- *K. K. Geologische Reichsanstalt.*
Verhandlungen. 1901: N:o 11-16. 8:o.
- Würzburg.** *Physikalisch-medicinische Gesellschaft.*
Sitzungsberichte. 1900: N:o 5; 1901: 1-2. 8:o.
Verhandlungen. N. F. Bd 34: No. 7-9. 1901. 8:o.
- Zürich.** *Schweizerische meteorologische Central-Anstalt.*
Annalen. 1899. 4:o.
- Af Madame Veuve Godin, Guise.**
Le Devoir. T. 26 (1902): 1. 8:o.

Af Friherre C. J. A. Skogman:

- BARROW, J., Abrégé chronologique ou histoire des découvertes faites par les Européens dans les différentes parties du monde. T. 1—12. Paris 1766. 8:o.
- BLIGH, An account of the dangerous voyage performed by Captain Bligh, with a part of the crew of His Majesty's ship *Bounty* . . . Dublin 1817. 12:o.
- DE BROSSES, Histoire des navigations aux terres Australes. T. 1—2. Paris 1756. 4:o.
- CHAMBERLAYNE, EDW., *Angliæ Notitia; or the present state of England*. P. 1—2. London 1671. 12:o.
- COOK, J., Voyage au Pole Austral et autour du monde, 1772—1775. T. 1—6. Paris 1778. 8:o.
- COXE, W., Account of the Russian discoveries between Asia and America. London 1780. 4:o.
- DAMPIER, W., A collection of voyages. Vol. 1—4. London 1729. 8:o.
- GLANTZBY, Les voyages de Glantzby dans les mers orientales de la Tartarie. Amsterdam 1730. 12:o.
- HAWKESWORTH, J., Relation des voyages entrepris par ordre de Sa Majesté Britannique, pour faire de découvertes dans l'Hémisphère Méridional. T. 1—4. Paris 1774. 4:o.
- HUMBOLDT, A. DE, Essai politique de la Nouvelle Espagne. T. 1—5. Paris 1811. 8:o.
- NIEBUHR, Description de l'Arabie. Copenhague 1773. 4:o.
- PHIPPS, C. J., Voyage au Pole Boréal faite en 1773. Paris 1775. 4:o.
- ROGERS, W., Voyage autour du monde 1708—1711. T. 1—2. Amsterdam 1716. 12:o.

Af Herr Emanuel Öhlén.

- Beskrifvande atlas öfver Vestra Canada. Ottawa 1900. 4:o.
- Atlas of Western Canada. Ottawa 1901. 4:o.

Af utgifvarne:

- Acta mathematica, hrsg. von G. MITTAG-LEFFLER. 25: 1—2. 1901. 4:o.
- La feuille des jeunes naturalistes, publ. par A. DOLLFUS. (4) Année 32 (1901/02): N:o 375—376. 8:o.
- Journal of school geography, ed. by R. E. DODGE. Vol. 5 (1901): No 9. 8:o.
- SYMON's monthly meteorological magazine. 1901: 1—12. 8:o.
- Botaniska notiser, utg. af O. NORDSTEDT, separater ur årg. 1901. 8:o.

Af författarne:

- ADELSKÖLD, CL., Utdrag ur mitt dagsverks- och pro diverse-konto. Lefnadsminnen. Uppl. 2. D. 1—4. Sthlm 1899—1901. 8:o.
- BERGSTRAND, Ö., Sur la parallaxe d'une étoile dans le voisinage de 61 eygne. Sthlm 1901. 8:o.

Af författarne:

- DUNÉR, N. C., Calculation of elliptic elements of the system of Y Cygni. Chicago 1900. 8:o.
 — 2 småskrifter. 8:o.
- HILDEBRANDSSON, H. H., & TEISSERENC DE BORT, L., Les bases de la météorologie dynamique. Livr. 5. Paris 1901. 8:o.
- JOHNSON, K. R., Über einige verwandte elektrische Erscheinungen. 1901. 4:o.
- LINDHAGEN, A., Om Newtons approximationsmetod. Kra 1901. 8:o.
- MALM, A. H., Berättelse öfver Göteborgs och Bohus läns hafsfisken under 1900—1901. Göteborg 1902. 8:o.
- ROSENBERG, O., Über die Pollenbildung von Zostera. Upsala 1901. 8:o.
- FRITSCHÉ, H., Die tägliche Periode der erdmagnetischen Elemente. St. Petersburg 1902. 8:o.
- GAUTIER, R., Observations météorologiques faites aux fortifications de Saint-Maurice pendant l'année 1899. Genève 1901. 8:o.
- RUSSEL, H. C., Current papers N:o 5. Sydney 1900. 8:o.
- VIRCHOW, R., Zur Erinnerung. Blätter des Dankes für meine Freunde. Berlin 1902. 8:o.
- WILLE, N., Bör der lægges mere vegt paa de biologiske fag. Kra 1901. 8:o.
- WEINBERG, B., † P. Passalsky. Anomalies magnétiques dans la région des mines de Krivoï-Rog. Odessa 1901. 4:o.



Utgifningsdag 11 mars 1902.

Stockholm 1902. Kungl. Boktryckeriet.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 59.

1902.

N^o 3.

Onsdagen den 12 Mars.

INNEHÅLL:

Öfversigt af sammankomstens förhandlingar	sid. 83.
SANDSTRÖM, J. W., Ueber die Beziehung zwischen Luftbewegung und Druck in der Atmosphäre unter stationären Verhältnissen	> 87.
Skänker till Akademiens Bibliotek	sidd. 85, 104.

Tillkännagafs, att Akademiens ledamöter professorerna NILS PETER HAMBERG, JOHAN ROBERT TOBIAS LANG och RAGNAR MAGNUS BRUZELIUS med döden afgått.

Med anledning af Kongl. Maj:ts remiss å en underdånig ansökan af »Kommittén för gradmätning å Spetsbergen» om ytterligare statsanslag afgåfvo Herrar LINDHAGEN och SKOGMAN infordradt utlåtande, som af Akademien godkändes.

Reseberättelser hade inkommit från Letterstedtska stipendiaten professor SAM WIDE samt från fil. kandidat E. WAHLGREN.

Anmäldes, att Akademiens framl. ledamot professor N. P. HAMBERG genom testamentariskt förordnande till den under Akademiens förvaltning stående Scheeiefonden skänkt ett belopp af 10,000 kronor.

Den *Fernerska* belöningen tilldelades docenten i matematik vid Upsala Universitet E. HOLMGREN för hans båda i Öfversigten af Akademiens förhandlingar införda afhandlingar.

Den *Lindbomska* belöningen tilldelades Fil. Dr. ASTRID CLEVE för hennes likaledes i Öfversigten intagna afhandling: »Bidrag till kännedomen om ytterbium».

Den *Flormanska* belöningen tillerkändes docenten L. A. JÄGERSKIÖLD för hans i Akademiens Handlingar intagna afhandling: »Weitere Beiträge zur Kenntniss der Nematoden».

Såsom understöd för naturhistoriska forskningsresor inom landet utdelade Akademien:

åt filos. kandidaten R. HÄGG 175 kr. för att i Bohuslän och angränsande delar af Dalsland, Vestergötland och Halland undersöka glaciala och postglaciala marina skalbankar;

åt amanuensen H. MÖLLER 250 kr. för bryologiska studier i trakten omkring Torneå träsk;

åt medic. stud. S. BIRGER 250 kr. för studier af Nymphæa-former inom Torneå och Muonio elfdalar.

åt redaktör W. BÜLOW 150 kr. för fortsatta studier öfver hymenomyceter i Skåne;

åt amanuensen T. WESTERGREN 150 kr. för att i Skåne studera parasitsvampar;

åt docenten E. LÖNNBERG 150 kr. för idkande af biologiska studier vid Kristinebergs zoologiska station;

åt filos. kandidat H. BRUNANDER 175 kr. för att i Skåne och på Gotland insamla och studera Oligochæter.

Statsanslaget till instrumentmakeriernas uppmuntran beslöt Akademien lika fördela mellan matematiske och fysiske instrumentmakarne P. M. SÖRENSEN och G. SÖRENSEN.

Genom anställda val kallade Akademien till inländske ledamöter professorn vid Stockholms högskola friherre GERHARD JAKOB DE GEER, professorn i zoologi vid Upsala universitet AXEL WIRÉN samt professorn i oftalmiatrik vid Karolinska Mediko-kirurgiska institutet ERIK JOHAN WIDMARK.

På tillstyrkan af kommitterade antogos följande afhandlingar till införande i Akademiens skrifter:

i Bihaget till Akademiens Handlingar: 1:a) »Iakttagelser rörande fogelfaunan i Göteborgs och Bohuslän» af Herr C. O. BOTHÉN; 2:a) »Zur Kenntniss der saprophytischen Gentianaceen» af Dr. N. SVEDELIUS; 3:e) »Beiträge zur Kenntniss der schwedischen Acaridenfauna. 1. Lappländische Trombidiiden und Ori-

batiden» af filos. kandidat IVAR TRÄGÅRDH; 4:e) »Om vegetationen i några småländska sjöar» af filos. kandidat G. W. F. CARLSON;

i Öfversigten: den i innehållsförteckningen upptagna afhandling.

Herr RETZIUS höll ett föredrag om kanaler, som under senare tid uppdagats inuti körtel- och nervceller hos såväl lägre som högre djur.

Herr THEEL redogjorde för åtskilliga mindre beaktade egendomligheter hos Echinodermägget äfvensom för verksamheten hos vissa vandrande celler, hvarigenom ägg och väfnader resorberas inom Holoturiernas kroppar.

Herr HASSELBERG föredrog om ett fall af personlig eqvation vid mätning af spektroskopiska fotografier.

Herr MITTAG-LEFFLER redogjorde för de åtgärder, som i Norge och andra länder hittills vidtagits för att värdigt begå minnet deraf, att i år 100 år förflutit sedan den store norske matematikern Niels Henrik Abels födelse.

Följande skänker anmälades:

Till Riksmuseets Entomologiska Afdelning:

En samling dagfjärilar från Darjeeling i Ostindien skänkta af danske undersåten F. A. MÖLLER.

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

Stockholm. *K. Statistiska Centralbyrån.*

Bidrag till Sveriges officiella statistik. D: 1900; P: 42; S: 29. 1900—1901. 4:o.

— *Geologiska Byrån.*

Carte géologique internationale de l'Europe 1 : 1,500,000. Livr. 4. Fol.

— *Geologiska föreningen.*

Förhandlingar. Bd 23 (1901). 8:o.

Upsala. *Studentkåren.*

Katalog. 1902: Vårterm. 8:o.

Angers. *Société d'études scientifiques.*

Bulletin. N. S. Année 30 (1900). 8:o.

Baltimore. *Johns Hopkins university.*

Circulars. Vol. 21 (1901/1902): N:o 155. 4:o.

- Berlin.** *K. Akademie der Wissenschaften.*
Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen. Bd 27. 1902. 8:o.
— *Entomologischer Verein.*
Berliner entomologische Zeitschrift. Bd 46 (1901): H. 4. 8:o.
- Bern.** *Hydrometrische Abteilung des eidgenössischen Oberbauinspektors.*
Tabellarische Zusammenstellung der Haupt-Ergebnisse d. Schweiz.
hydrometr. Beobachtungen. Jahr 1894. Fol.
- Besançon.** *Académie des sciences, belles-lettres et arts.*
Procès-verbaux et mémoires. Année 1900. 8:o.
— *Société d'émulation du Doubs.*
Mémoires. (7) Vol. 5 (1900). 8:o.
- Bombay.** *Government Observatory.*
Magnetical, meteorological and seismological observations. 1898—99.
Fol.
- Brünn.** *Meteorologische Commission d. naturforsch. Verein.*
Bericht. 19 (1899). 8:o.
— *Naturforschender Verein.*
Verhandlungen. Bd 39 (1900). 8:o.
- Bruxelles.** *Académie Royale de Belgique.*
Classe des lettres . . . Bulletin. 1901: N:o 12. 8:o.
» des sciences. Bulletin. 1901: N:o 12. 8:o.
— *Musée du Congo.*
Annales. Botanique. Sér. 4: Fasc. 1. 1902. Fol.
— *Société Belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie.*
Bulletin. T. 15 (1901): Fasc. 6. 8:o.
- Budapest.** *Statistisches Bureau der Haupt- u. Residenzstadt Budapest.*
Publicationen. 19. 1894. 8:o.
- Buenos Aires.** *Sociedad científica Argentina.*
Anales. T. 53 (1902): Entr. 1—2. 8:o.
- Buitenzorg.** *Jardin botanique.*
Annales. (2) Vol. 3: P. 1. 1901. 8:o.
Mededeelingen. 52. 1902. 8:o.
- Calcutta.** *Geological survey of India.*
Memoirs. Vol. 30: P. 3—4; 31: 2—3; 32: 1; 34: 1. 1901. 8:o.
- Cambridge, Mass.** *Museum of comparative zoölogy.*
Bulletin. Vol. 38: No 5—6. 1902. 8:o.
- Cape Town.** *Meteorological Commission.*
Report. Year 1900. Fol.
- Chambésy.** *Herbier Boissier.*
Bulletin. (2) T. 2 (1902): N:o 3. 8:o.
- Dresden.** *Statistisches Bureau des Ministeriums des Innern.*
Zeitschrift. Jahrg. 47 (1901): H. 3—4. 4:o.
- Genève.** *Observatoire.*
Résumé météorologique. Année 1896. 8:o.
Observations météorologiques faites aux fortifications de Saint-Maurice.
Année 1898. 8:o.

Ueber die Beziehung zwischen Luftbewegung und Druck in der Atmosphäre unter stationären Verhältnissen.

Von J. W. SANDSTRÖM.

[Mitgetheilt am 12. Mars 1902 durch S. ARRHENIUS.]

In einer eben erschienenen Abhandlung ¹⁾ habe ich gezeigt, dass eine einfache Beziehung zwischen Temperatur und Luftbewegung in der Atmosphäre unter stationären Verhältnissen besteht. Ist aber die Temperaturverteilung bekannt, so kann man daraus die Druckverteilung mit Hilfe der statischen Barometerformel ableiten. Von diesem Gedanken ausgehend, nahm ich die folgenden Untersuchungen vor.

1. Qualitative Gesetze über die Druckverteilung.

Wenn man sich nur daran erinnert, dass der vertikale Abstand zweier isobaren Flächen unter sonst gleichen Umständen proportional den durchschnittlichen absoluten Temperaturen der Vertikalen ist und dass also, je höher die Temperatur ist, die vertikalen Abstände der isobaren Flächen auch um so grösser sind, so kann man die in der angeführten Abhandlung gegebenen qualitativen Regeln unmittelbar durch die folgenden ersetzen:

I. Wenn sich die Wolken schneller als der Wind an der Erdoberfläche bewegen und man sich in der Richtung der Wolken-

¹⁾ J. W. SANDSTRÖM, Ueber die Beziehung zwischen Temperatur und Luftbewegung in der Atmosphäre unter stationären Verhältnissen. Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förhandl. 1901, N:o 10.

bewegung einstellt, so sind die vertikalen Abstände der isobaren Flächen rechts grösser als links.

II. Wenn sich die Wolken langsamer als der Wind an der Erdoberfläche bewegen und man sich gegen die Richtung des Windes einstellt, so sind die vertikalen Abstände der isobaren Flächen ebenfalls rechts grösser als links.

III. Bewegen sich die Wolken schneller als der Wind an der Erdoberfläche, so sind die vertikalen Abstände der isobaren Flächen in den Cyklonen kleiner im Centrum als in dem Aussenrande und in den Anticyklonen grösser im Centrum als in dem Aussenrande; bewegen sich dagegen die Wolken langsamer als der Wind, so sind die vertikalen Abstände der isobaren Flächen in den Cyklonen grösser im Centrum als in dem Aussenrande und in den Anticyklonen kleiner im Centrum als in dem Aussenrande.

2. Quantitatives Gesetz über die Druckverteilung.

Um die obigen Resultate in quantitative Form zu kleiden, gehen wir von Prof. V. BJERKNES' allgemeinem hydrodynamischen Cirkulationssatze

$$\frac{dC}{dt} = - \int v dp - 2\omega \frac{ds}{dt} - R \quad (1)$$

aus. Wie in der vorigen Abhandlung specialisieren wir, indem wir die Reibung nicht berücksichtigen und die Bewegung stationär annehmen. Dadurch geht die Gleichung (1) in die folgende über

$$- \int v dp = 2\omega \frac{ds}{dt}. \quad (2)$$

Es ist v das spezifische Volumen und p der Druck der Luft. Die Integration muss längs einer beliebigen, geschlossenen, aus Luftpartikeln zusammengesetzten Kurve ausgeführt werden. Es ist s der Flächeninhalt der Projektion der geschlossenen Kurve in der Aequatorebene und ω die Winkelgeschwindigkeit der Erde.

Wie in der vorigen Abhandlung setzen wir auch hier die geschlossene Kurve aus zwei vertikalen a und b und zwei isobaren Linien $p = p_0$ und $p = p_1$ in der Atmosphäre zusammen. Wir brauchen dann die Integration nur längs den Vertikalen auszuführen, denn dp und also auch das Integral ist Null längs den Isobaren. Das Integral für die ganze geschlossene Kurve wird dann

$$-\int v dp = \left(\int_{p_1}^{p_0} v dp \right)_a - \left(\int_{p_1}^{p_0} v dp \right)_b. \quad (3)$$

Nun ist aber infolge der Differentialformel für barometrische Höhenmessung

$$v dp = -g dz.$$

Wenn wir die beiden Seiten dieser Formel längs der Vertikalen a integrieren, so ergibt sich

$$\left(\int_{p_1}^{p_0} v dp \right)_a = \left(\int_{z_0}^{z_1} g dz \right)_a$$

wo z_0 die Meereshöhe des unteren Endpunktes und z_1 die Meereshöhe des oberen Endpunktes der Vertikalen a bedeuten. Im Integrale rechts setzen wir für die Schwerkraft g einen mittleren Wert g_a ein und führen die Integration aus. Dadurch bekommen wir

$$\left(\int_{p_1}^{p_0} v dp \right)_a = g_a (z_1 - z_0).$$

Es ist $z_1 - z_0$ die Länge der Vertikalen a . Wenn wir diese Länge mit L_a bezeichnen, so wird

$$\left(\int_{p_1}^{p_0} v dp \right)_a = g_a L_a.$$

In derselben Weise bekommen wir für die Vertikale b

$$\left(\int_{p_1}^{p_0} v dp \right)_b = g_b L_b.$$

Wird dies in (3) eingesetzt, so ergibt sich

$$-\int v dp = g_a L_a - g_b L_b$$

und wenn wir diese Formel mit (2) vergleichen

$$g_a L_a - g_b L_b = 2\omega \frac{ds}{dt}.$$

Für Vertikalen, die nicht allzuweit von einander entfernt sind, genügt es, für g_a und g_b den mittleren Wert g_{ab} anzuwenden. Die Formel (3) kann also für diesen Fall folgendermassen geschrieben werden

$$L_a - L_b = \frac{2\omega}{g_{ab}} \cdot \frac{ds}{dt}. \quad (4)$$

Hier sind ω und g_{ab} bekannte Grössen. $\frac{ds}{dt}$ kann aus der bekannten Luftbewegung berechnet werden. Somit sind alle Grössen gegeben, welche für die Berechnung von $L_a - L_b$ nötig sind. Um die Bedeutung der Formel zu sehen, können wir uns denken, dass die Isobarfläche $p = p_0$ mit der Meeresoberfläche zusammenfällt. Die Differenz $L_a - L_b$ giebt dann die Topographie der Isobarfläche $p = p_1$, bezogen auf eine Fläche von der konstanten Seehöhe L_b . Weiter sieht man ein, dass wenn allgemeiner die Isobarfläche $p = p_0$ nicht mehr mit der Meeresoberfläche zusammenfällt, aber doch ihre Topographie bekannt ist, so wird man mit der Kenntnis der Grösse $L_a - L_b$ die Topographie der Isobarfläche $p = p_1$ ermitteln können.

3. Beispiel für die Anwendung der Formel (4).

Bei den wissenschaftlichen Ballonfahrten zu Berlin hat man in cyklonischer Wetterlage in 5000 Meter Höhe durchschnittlich 4,3 mal grössere Luftgeschwindigkeiten als in der Nähe der Erdoberfläche gefunden. In den Cyklonen in Mittel-Europa sind also, infolge des qualitativen Gesetzes III, die vertikalen Abstände der isobaren Flächen im Centrum kleiner als in dem Aussenrande. Die mittlere Windgeschwindigkeit in der Nähe der Erdoberfläche für alle Fahrten, welche bei cyklonischer Wetterlage bewerkstelligt wurden, betrug 4,6 m/sec. In 5000

Meter Höhe kann danach die durchschnittliche Luftgeschwindigkeit zu 19,8 m/sec gesetzt werden.

Wenn man nun die Vertikale a in das Centrum der Cyklone und die Vertikale b in 1000 km Entfernung davon errichtet und die beiden Vertikalen mit Linien in den isobaren Flächen $p=740$ mm und $p=400$ mm verbindet, so erhält man eine geschlossene Kurve, welche aus zwei vertikalen und zwei isobaren Linien zusammengesetzt ist, und es liegt dabei die isobare Linie $p=400$ mm in etwa 5000 Meter Höhe oberhalb der Erdoberfläche. Nun wird die isobare Kurve $p=740$ mm vom Winde in jeder Sekunde 4,6 Meter, und die isobare Kurve $p=400$ mm von der Luftgeschwindigkeit in 5000 Meter Höhe in jeder Sekunde 19,8 Meter zur Seite geführt. Die Aenderung des Flächeninhaltes der Projektion der geschlossenen Kurve auf der Aequatorebene ist dann durch ein Rechteck gegeben, dessen Länge $\sin \lambda \cdot 1000$ km und dessen Breite $19,8 - 4,6 = 15,2$ Meter beträgt. Wenn wir für die geographische Breite $\lambda=53^\circ$ setzen, so ist $\sin \lambda=0,8$, und der Flächeninhalt des Rechtecks wird somit $800\,000 \cdot 15,2 = 12\,160\,000$ Meter², d. h. $\frac{ds}{dt}$ hat den Wert $12\,160\,000$ m²/sec. Nun ist $\omega = 0,0000729$ 1/sec., $g_{ab} = 9,805$ m/sec² und also zufolge (4)

$$L_a - L_b = \frac{2 \cdot 0,0000729 \cdot 12\,160\,000}{9,805} = 181 \text{ Metern.}$$

Der vertikale Abstand der isobaren Flächen $p=740$ mm und $p=400$ mm ist also im Centrum 181 Meter kleiner als in 1000 km Entfernung davon, und zwar unter der oben gemachten Annahme, dass die Luftgeschwindigkeit in 5000 Meter Höhe 15,2 m/sec grösser als in der Nähe der Erdoberfläche ist.

Wenn man von Schicht zu Schicht rechnet, so findet man, dass die Isobarflächen im Centrum mit der Höhe immer grössere Vertiefungen erhalten, solange die Geschwindigkeit mit der Höhe zunimmt. Oberhalb der Schicht der stärksten cyclonischen Circulation, welche bei den wissenschaftlichen Ballonfahrten noch nicht erreicht wurde, müssen sie sich wieder ausgleichen, und in

diesem oberen Teil muss die Cyklone, wie in der vorigen Abhandlung gezeigt wurde, warmes Centrum haben, während es im unteren Teil kalt ist.

In den Anticyklonen hat man ebenfalls in der Höhe grössere Luftgeschwindigkeiten als in der Nähe der Erdoberfläche gefunden, es müssen also infolge des qualitativen Gesetzes III im Centrum einer solchen die vertikalen Abstände der isobaren Flächen grösser als in dem Aussenrande sein. In 5000 Meter Höhe war die Luftgeschwindigkeit durchschnittlich 3,6 mal grösser als in der Nähe der Erdoberfläche, und das Mittel der Windgeschwindigkeit in der Nähe der Erdoberfläche für alle Fahrten, welche bei anticyklonischer Wetterlage ausgeführt wurden, betrug 4,4 m/sec. Die durchschnittliche Luftgeschwindigkeit in 5000 Meter Höhe in einer Anticyklone wird danach 15,8 m/sec. Wenn man aus diesen Daten $L_a - L_b$ in derselben Weise wie für die Cyklone berechnet, so ergibt sich, dass die vertikalen Abstände der 760 mm und der 400 mm isobaren Flächen im Centrum 144 Meter grösser sind als in 1000 km Entfernung davon. In den Anticyklonencentra haben die Isobarflächen mit der Höhe immer grössere Erhebungen, solange die anticyklonische Cirkulation mit der Höhe zunimmt, und oberhalb der Schicht der stärksten anticyklonischen Cirkulation müssen sie sich wieder ausgleichen. Diese Schicht trennt zugleich den oberen kalten und den unteren warmen Teil der Anticyklone von einander ab.

Diese Resultate sind, wegen der in der Barometerformel enthaltenen Beziehung zwischen Temperatur und Druck, schon in derselben Weise verificiert wie die Resultate über die Temperaturen, die wir in der vorigen Abhandlung abgeleitet haben, soweit es sich um die unteren Teile der Cyklonen und der Anticyklonen handelt. Eine genauere Prüfung der Resultate wird erst möglich sein, wenn simultane Ballon- und Drachenfahrten, sowie Wolken- und Windmessungen in den Cyklonen und Anticyklonen vorgenommen werden.

4. Ueber die Neigung der isobaren Flächen gegen einander in der Umgebung einer Wolkenmessungsstation.

Ihre grösste Bedeutung wird, wie schon hervorgehoben, die Formel (4) dadurch erhalten, dass sie uns die Mittel in die Hand giebt, die Isobarkarten in den höheren Luftschichten, auf Grundlage von simultanen Wolken- und Windbeobachtungen zeichnen zu können. Wir wollen nun die Grundzüge der Methode geben, welche dabei zur Anwendung kommen wird. Gleichzeitig werden wir einige naheliegende Bemerkungen über die mit der Druckverteilung so nahe verwandten Temperaturverteilung machen.

Wir fangen damit an, zu untersuchen, wie viel man auf einer Wolkenmessungsstation aus den eigenen Beobachtungen über die Druck- und Temperaturverteilung in der nächsten Umgebung schliessen kann.

Wir stellen uns eine aus Luftpartikeln zusammengesetzte Vertikale bei der Wolkenmessungsstation vor, welche von der Erdoberfläche bis zu der Höhe der beobachteten Wolke reicht. Das untere Ende dieser Vertikale wird vom Winde und das obere Ende von der horizontal angenommenen Wolkenbewegung fortgeführt, so dass die anfangs vertikale Linie bald in eine geneigte Lage kommt. Sobald die Linie aus der vertikalen Lage gekommen ist, wird eine bestimmte Vertikalebene durch den unteren und den oberen Endpunkt der Linie definiert. Diese Vertikalebene wird für die folgenden Untersuchungen sehr wichtig sein, und wir wollen sie deshalb der Kürze wegen die Hauptvertikalebene durch die Wolkenmessungsstation nennen.

Eine fundamentale Eigenschaft dieser Ebene findet man durch die folgende Ueberlegung. Die anfangs vertikale Linie durch die Wolkenmessungsstation wird sich nur so neigen, dass der untere und der obere Endpunkt während ihrer fortgesetzten Bewegung entweder in der Hauptvertikalebene bleiben, oder doch so, dass die Abstände der beiden Punkte von der Vertikalebene

unter einander gleich bleiben. Eine geschlossene Kurve, welche aus zwei Vertikalen in der Hauptvertikalebene sowie aus isobaren Kurven in der Nähe der Erdoberfläche und in der Höhe der gemessenen Wolke zusammengesetzt ist, verändert deshalb den Flächeninhalt ihrer Projektion in der Aequatorebene nicht.

Die Grösse $\frac{ds}{dt}$ ist somit für die geschlossene Kurve gleich Null und also infolge (4) auch $L_a - L_b = 0$.

In der Hauptvertikalebene verlaufen also die isobaren Linien unter einander parallel. Um den Sinn der Neigung der isobaren Flächen gegen einander ausserhalb der Hauptvertikalebene zu bekommen, denken wir uns eine geschlossene Kurve in einer Vertikalebene senkrecht zu der Hauptvertikalebene. Wenn wir uns in der Hauptvertikalebene so einstellen, dass diese Kurve, infolge der Luftbewegung vorwärts fällt, so vergrössert sich der Flächeninhalt ihrer Projektion auf der Erdoberfläche, und diese Projektion bekommt dann, nach dem von Prof. BJERKNES gegebene qualitativen Satz,¹⁾ anticyklonische Cirkulation. Wird diese anticyklonische Cirkulation auf die geschlossene Kurve zurückprojiziert, so findet man, dass die Luft rechts von der Hauptvertikalebene heruntergepresst und links emporgesaugt wird. Die Luft wird also infolge der Luftbewegung rechts dynamisch erwärmt und links dynamisch abgekühlt. Daraus folgt, dass die vertikalen Abstände der isobaren Flächen rechts grösser und links kleiner sind als in der Hauptvertikalebene selbst.

Die Lage der Hauptvertikalebene wird am bequemsten durch die folgende Konstruktion gefunden. Man setzt auf einer Karte zwei Vektoren aus, welche die Grösse und Richtung der Wolkenbew. der Windbewegung darstellen und macht eine Parallelogramm-konstruktion, indem man den Wolkenbewegungsvektor als Resultante und den Windbewegungsvektor als die eine Komponente betrachtet. Die Richtung der zweiten Komponente giebt dann die Schnittlinie zwischen der Hauptvertikalebene und der

¹⁾ V. BJERKNES, Cirkulation relativ zu der Erde, Satz IV. Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. 1901, N:o 10.

Erdoberfläche an. Die Grösse der zweiten Komponente, welche wir im folgenden mit n m/sec bezeichnen werden, ist für den Betrag der Neigung der isobaren Flächen gegen einander ausserhalb der Hauptvertikalebene entscheidend.

Wenn wir nun eine geschlossene Kurve betrachten, welche aus einer Vertikalen b in der Hauptvertikalebene und einer anderen Vertikalen a in α km Entfernung von der Hauptvertikal ebene, sowie Kurven in den isobaren Flächen in der Nähe der Erdoberfläche und in der Höhe der gemessenen Wolke zusammengesetzt ist, so ist die Veränderung des Flächeninhaltes der Projektion dieser geschlossenen Kurve auf der Aequatorebene in der Sekunde durch ein Rechteck gegeben, dessen Länge $\alpha \sin \lambda$ km und dessen Breite n Meter beträgt. Wir haben also $\frac{ds}{dt} = 1000 \alpha n \sin \lambda$ m²/sec und mithin zufolge (4)

$$L_a - L_b = \alpha n \frac{1000 \cdot 2\omega \sin \lambda}{g_{ab}} \text{ Metern.}$$

Hier genügt es g_{ab} durch die Schwerkraft in 1000 Meter Höhe bei der Wolkenbeobachtungsstation zu ersetzen. Diese beträgt

$$g_{1000} = 9,803 (1 - 0,00259 \cos 2\lambda).$$

Wird dies in der obigen Formel anstatt g_{ab} eingesetzt, so ergibt sich

$$L_a - L_b = \alpha n \frac{1000 \cdot 2\omega \sin \lambda}{9,803 (1 - 0,00259 \cos 2\lambda)}. \quad (5)$$

Wenn wir hier der Kürze wegen

$$\delta = \frac{1000 \cdot 2\omega \sin \lambda}{9,803 (1 - 0,00259 \cos 2\lambda)}$$

setzen, so geht die Formel (5) in die folgende über

$$L_a - L_b = \alpha n \delta \quad (6)$$

δ hängt nur von der geographischen Breite λ ab. Die Tabelle 1 enthält sie für jeden Breitegrad.

Tabelle 1.

$$\delta = \frac{1000 \cdot 2\omega \cdot \sin \lambda}{9,803 (1 - 0,00259 \cos 2\lambda)}$$

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,00026	0,00052	0,00078	0,00104	0,00130	0,00156	0,00182	0,00208	0,00233
10	0,00259	0,00285	0,00310	0,00335	0,00361	0,00386	0,00411	0,00436	0,00461	0,00485
20	0,00510	0,00534	0,00558	0,00582	0,00606	0,00630	0,00653	0,00676	0,00700	0,00722
30	0,00745	0,00767	0,00789	0,00811	0,00833	0,00854	0,00875	0,00896	0,00917	0,00937
40	0,00957	0,00976	0,00996	0,01015	0,01034	0,01052	0,01070	0,01088	0,01105	0,01122
50	0,01139	0,01155	0,01171	0,01187	0,01202	0,01218	0,01232	0,01246	0,01260	0,01274
60	0,01287	0,01301	0,01312	0,01323	0,01335	0,01346	0,01357	0,01367	0,01377	0,01386
70	0,01395	0,01404	0,01412	0,01420	0,01427	0,01434	0,01440	0,01446	0,01452	0,01457
80	0,01462	0,01466	0,01470	0,01473	0,01476	0,01478	0,01480	0,01482	0,01483	0,01484

Mit Hilfe der Tabelle 1 ist es sehr leicht die Grösse $L_a - L_b$ zu berechnen. Wir nehmen an, dass man aus einer Wolken- und Windbeobachtung in Wisby, $\lambda = 57^\circ 39'$, die Hauptvertikalebene konstruiert und $n = 24,1$ m/sec gefunden hat. Wir bezeichnen mit L_b den vertikalen Abstand der isobaren Flächen in der Hauptvertikalebene, und es soll L_a für einen Ort a berechnet werden, welcher in 100 km Entfernung von der Hauptvertikalebene auf der linken Seite derselben liegt. Wir haben also $\delta = 0,01255$ und $n = 24,1$. Wird dies in (6) eingesetzt, so bekommen wir $L_a - L_b = -30,2$ Meter.

Aus der Formel (6) sehen wir, dass $L_a - L_b$ proportional dem Abstände α von der Hauptvertikalebene ist. Die Neigung der isobaren Flächen gegen einander in der Umgebung der Wolkenmessungsstation kann dann auf der Karte durch ein System von aequidistanten Geraden repräsentiert werden, welche parallel der Hauptvertikalebene verlaufen. Man wählt diese Geraden zweckmässig so, dass sie die Orte geben, wo $L_a - L_b$ 1, 2, 3, etc. Meter beträgt. Die Abstände α_L in km der Geraden von einander bekommt man, wenn man in (6) $L_a - L_b = 1$ Meter setzt und α auslöst. Dabei ergibt sich

$$\alpha_L = \frac{1}{n\delta} \quad (7)$$

δ ist für jeden Ort konstant, und man kann deshalb für jede Wolkenmessungsstation α_L durch eine kleine Tabelle als Funktion von n darstellen. Die Tabelle 2 enthält α_L für Wisby.

Tabelle 2.

$$\alpha_L = \frac{1}{0,01255 \cdot n}$$

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	∞	79,7	39,8	26,6	19,9	15,9	13,3	11,4	10,0	8,9
10	7,97	7,25	6,64	6,14	5,69	5,32	4,98	4,69	4,43	4,19
20	3,98	3,80	3,63	3,48	3,32	3,19	3,07	2,96	2,85	2,75
30	2,66	2,58	2,50	2,42	2,35	2,28	2,21	2,15	2,10	2,05
40	1,99	1,94	1,91	1,86	1,81	1,77	1,73	1,70	1,66	1,63
50	1,59	1,56	1,53	1,50	1,48	1,45	1,42	1,40	1,37	1,35
60	1,33	1,31	1,29	1,27	1,25	1,23	1,21	1,19	1,17	1,16
70	1,14	1,12	1,11	1,09	1,08	1,06	1,05	1,04	1,02	1,01
80	1,00	0,99	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90
90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,81

5. Ueber die Temperaturverteilung in der Umgebung der Wolkenmessungsstation.

Wird die Gleichung (4) in der vorigen Abhandlung

$$t_a - t_b = \frac{2\omega \frac{ds}{dt}}{2,30259 \ c \ \log \frac{p_0}{p_1}}$$

mit der Gleichung (4) in dieser verglichen, so findet man die folgende Beziehung

$$t_a - t_b = \frac{g_{ab}}{2,30259 \ c \ \log \frac{p_0}{p_1}} (L_a - L_b).$$

Hier genügt es, anstatt g_{ab} den Wert g_b für die Vertikale an der Wolkenmessungsstation zu benutzen, also

$$t_a - t_b = \frac{g_b}{2,30259 \ c \ \log \frac{p_0}{p_1}} (L_a - L_b). \tag{8}$$

Diese Gleichung vereinfacht sich etwas, wenn man p_0 und p_1 mit Hilfe der Barometerformel eliminiert. Die Barometerformel lautet

$$-vdp = g dz.$$

Nun ist aber nach dem MARIOTTE-GAY-LUSSAC'schen Gesetze

$$c = \frac{cT}{p}.$$

Wird dieser Wert in die Barometerformel eingesetzt, so ergibt sich

$$-\frac{cdp}{gp} = \frac{dz}{T}$$

und wenn wir die beiden Seiten dieser Gleichung längs der Vertikalen b zwischen p_0 und p_1 integrieren, so bekommen wir

$$\frac{2,30259}{g_b} \frac{c \log \frac{p_0}{p_1}}{T_b} = \frac{L_b}{T_b}.$$

Die Gleichung (8) kann also folgendermassen geschrieben werden

$$t_a - t_b = \frac{T_b}{L_b} (L_a - L_b). \quad (9)$$

Es sind t_a und t_b die mittleren Temperaturen der Vertikalen a bzw. b . Die Grösse $t_a - t_b$ ist infolge der Formel (9) der Grösse $L_a - L_b$ proportional. In der Hauptvertikalebene, wo $L_a - L_b$ verschwindet, ist auch $t_a - t_b = 0$. Rechts von der Hauptvertikalebene ist $t_a - t_b$ positiv und links negativ. Die Grösse $t_a - t_b$ kann auch durch ein System von aequidistanten Geraden, welche mit der Hauptvertikalebene parallel laufen, dargestellt werden. Sollen diese für jeden Grad Cels. gezeichnet werden, so findet man ihre Abstände α_t von einander, wenn man in (9), infolge der Formel (6), $L_a - L_b$ mit $\alpha n \delta$ vertauscht und $t_a - t_b = 1^\circ$ setzt. Dabei ergibt sich

$$\alpha_t = \frac{L_b}{n \delta T}. \quad (10)$$

Zwischen den Abständen α_L der Linien gleicher $L_a - L_b$ Werte und den Abständen α_t der Linien gleicher $t_a - t_b$ Werte besteht infolge (7) und (10) die folgende Beziehung

$$\alpha_t = \frac{L_b}{T_b} \alpha_L. \quad (11)$$

Bei der Berechnung von α_t nach dieser Formel, bekommt man T_b genügend genau, wenn man von der beobachteten Lufttemperatur an der Wolkenmessungsstation $2,5^\circ$ C. für jeden 1000 Meter Wolkenhöhe abzieht und 273° hinzufügt. L_b ist die gemessene Wolkenhöhe. Wir nehmen an, dass man in Wisby $n = 24,1$, $L_b = 3950$ und $T_b = 279$ einmal gefunden hat. Die Tabelle 2 gibt $\alpha_L = 3,31$ km für $n = 24,1$ und die Formel (11) gibt

$$\alpha_t = \frac{3950}{279} \cdot 3,31 = 46,9 \text{ km.}$$

Die Linien, welche in diesem Abstände von einander und parallel der Hauptvertikalebene gezeichnet werden, sind eine Art von Isothermen, dürfen aber mit den Isothermen auf der Erdoberfläche nicht verwechselt werden. Sie verbinden die Fusspunkte aller Vertikalen, welche gleiche durchschnittliche Temperatur haben.

6. Bemerkung über die Einwirkung der Feuchtigkeit der Luft auf die eben berechneten Grössen.

Es mag hier eine Bemerkung über die Einwirkung der Feuchtigkeit der Luft auf die vorher berechneten Grössen gemacht werden. Feuchte Luft ist bekanntlich etwas leichter als trockene Luft von demselben Druck und derselben Temperatur. Das MARIOTTE-GAY-LUSSAC'sche Gesetz gilt demnach nicht für feuchte Luft. Unter den vorher berechneten Grössen $L_a - L_b$ und $t_a - t_b$ ist jene ohne Beihülfe des MARIOTTE-GAY-LUSSAC'schen Gesetzes abgeleitet. Der Betrag von $L_a - L_b$ ist nur von der Luftbewegung abhängig und hat nichts mit der Zustandsbedingung des Gases, für welche sie berechnet ist, zu thun. Bei der Berechnung der Grösse $t_a - t_b$ dagegen muss man die Beziehung zwischen der Temperatur und dem specifischen Volumen des Gases benützen. Bei der Ableitung dieser Grösse haben wir das

MARIOTTE-GAY-LUSSAC'sche Gesetz benützt. Die vorher berechneten Werte von $t_a - t_b$ gelten demnach nur für trockene Luft.

Mit Hilfe der Beziehung zwischen der Temperatur und dem spezifischen Volumen für feuchte Luft kann man $t_a - t_b$ auch für feuchte Luft finden. Der folgende Weg kann auch eingeschlagen werden. Man fügt zur beobachteten Temperatur eine solche Korrektion hinzu, dass trockene Luft von der korrigierten Temperatur dieselbe Dichte wie die wirklich vorhandene feuchte Luft bekommt. Die in dieser Weise korrigierte Temperatur ist von GULDBERG und MOHN »virtuelle Temperatur« genannt worden. Rechnet man nun überall mit der virtuellen Temperatur anstatt mit der thermometrisch beobachteten, so ist das MARIOTTE-GAY-LUSSAC'sche Gesetz auch für feuchte Luft gültig. Wenn man also unter t_a und t_b die durchschnittliche virtuelle Temperatur der Vertikalen a und b versteht, so sind die vorher berechneten Beträge von $t_a - t_b$ auch für feuchte Luft gültig. Die Differenz zwischen der virtuellen $t_a - t_b$ und der thermometrischen $t_a - t_b$ ist indessen sehr gering.

7. Ueber die Anwendung von Wolkenbeobachtungen bei der Konstruktion von Karten, welche die Topographie der isobaren Flächen in den höheren Luftschichten darstellen.

Wir haben gesehen, dass man aus einer einzigen Wolken- und Windbeobachtung die Neigung der isobaren Flächen gegen einander in der Umgebung der Wolkenmessungsstation ableiten kann, und dass diese Neigung durch eine kleine Karte graphisch dargestellt werden kann. Diese kleine Karte kann auf jeder einzelnen Station für die Stellung lokaler Wetterprognosen ihre Bedeutung haben. Die wichtigste Anwendung wird aber, wie ich schon mehrmals angedeutet habe, die sein, dass man durch synoptische Bearbeitung des gesammten Materiales vollständige Isobarkarten für die höheren Luftschichten konstruieren kann. Zu diesem Zwecke müssen die Wind- und Wolkenbeobachtungen nach einem Central-Bureau telegraphiert werden. Wie dieses Material in den Einzelheiten zu bearbeiten ist, werde ich bei

einer späteren Gelegenheit ausführlich auseinandersetzen. Hier sollen nur die Grundzüge der Methode angeführt werden.

Um die Aufgabe konkreter zu machen, beschränken wir uns auf die Isobarflächen, welche in etwa 5000 Meter Höhe liegen. Die Luftgeschwindigkeit in diesen Isobarflächen bekommt man durch Messung der Wolken, welche in dieser Höhe, also etwa zwischen 4000 und 6000 Meter Höhe schweben. Die Wolken, welche unterhalb 4000 und oberhalb 6000 Meter liegen, werden zweckmässig zur Konstruktion von Isobarkarten in den niedrigeren bzw. höheren Schichten verwendet. Sind nun die Wolken- und Windgeschwindigkeiten als Vektoren auf der Karte eingetragen, so kann man die Grösse $\frac{ds}{dt}$ und danach $L_a - L_b$ infolge der Formel (4), für die geschlossenen Kurven, welche aus einer Vertikalen b beim Central-Bureau, den Vertikalen a bei jeder der Wolkenmessungsstationen, und aus isobaren Linien in der Nähe der Erdoberfläche und in 5000 Meter Höhe zusammengesetzt sind, berechnen. Der Betrag von $L_a - L_b$ kann auch für beliebige Orte a , welche zwischen den Wolkenmessungsstationen liegen, berechnet werden. In dieser Weise bekommt man die Grösse $L_a - L_b$ für mehrere Orten. Wenn man danach Linien zeichnet, welche die Punkte gleicher $L_a - L_b$ -Werte verbinden, so hat man eine Karte, welche die Grösse $L_a - L_b$ synoptisch darstellt.

Die $L_a - L_b$ -Karte wird viel genauer gezeichnet, wenn man ausser der direkt berechneten $L_a - L_b$ -Werte für jede Wolkenmessungsstation noch die Hauptvertikalebene und die mit dieser parallelen Geraden in den Abständen α_L konstruiert. Die Linien gleicher $L_a - L_b$ -Werte müssen nämlich bei jeder Wolkenmessungsstation in der Richtung der Hauptvertikalebene und in den Abständen α_L von einander verlaufen. Man wird also in dieser Weise viele Details in der Form der Linien gleicher $L_a - L_b$ -Werte finden, welche sonst nur durch eine sehr grosse Anzahl direkt berechneter $L_a - L_b$ -Werte gefunden werden könnten. Man wird m. a. W. bei der Konstruktion der $L_a - L_b$ -

Karte eine viel geringere Anzahl von $L_a - L_b$ -Werte direkt berechnen müssen, wenn man die Hauptvertikalebene und die mit dieser parallelen Geraden für jede Station zeichnet, als es sonst nötig ist.

Mit Hilfe der in dieser Weise konstruierten $L_a - L_b$ -Karte, kann man eine Karte zeichnen, welche die Topographie der Isobarflächen in etwa 5000 Meter Höhe darstellt. Wir betrachten zunächst den einfachen Fall, dass die untere Isobarfläche mit der Meeresoberfläche über das ganze Gebiet der Karte zusammenfällt. Es soll z. B. unter dieser Annahme eine Karte gezeichnet werden, welche die Topographie der Isobarfläche giebt, die im Central-Bureau in genau 5000 Meter Höhe über dem Meer sich befindet. Dann hat man nur die Zahl 5000 zu den $L_a - L_b$ -Werten auf der $L_a - L_b$ -Karte hinzuzufügen, und die dadurch erhaltene Karte stellt die Höhe über dem Meeresniveau in Metern von jedem Punkte der fraglichen Isobarfläche synoptisch dar. Das Liniensystem auf der $L_a - L_b$ -Karte braucht also in diesem Falle keiner Aenderung unterworfen zu werden, sondern nur die Zahlen.

Im allgemeinen Falle, wenn die untere Isobarfläche nicht mehr mit dem Meeresniveau zusammenfällt, kann man die Topographie einer isobaren Fläche, welche in der Nähe der Erdoberfläche liegt, z. B. $p = 750$ aus den direkten Barometerbeobachtungen oder aus der Isobarkarte im Meeresniveau ableiten. Die Höhe der Isobarfläche $p = 750$ mm über den Meeresniveau mag im Central-Bureau h Meter betragen. Durch Superposition dieser Karte auf der $L_a - L_b$ -Karte erhält man eine Karte, welche die Topographie der isobaren Flächen in etwa 5000 Meter Höhe giebt, bezogen auf die geometrische Fläche, welche in der konstanten Seehöhe L_b sich befindet. Es soll z. B. wieder die Karte gezeichnet werden, welche die Topographie der Isobarfläche darstellt, die beim Central-Bureau sich in genau 5000 Meter Höhe über dem Meer befindet. Dann haben wir nur die Zahl $5000 - h$ zu jeder Zahl auf der durch Superposition erhaltenen Karte hinzuzufügen, und die dadurch erhaltene Karte giebt da-

bei die Höhe in Metern über dem Meeresniveau jedes Punktes der fraglichen Isobarfläche an.

So weit kann man mit nur Wolken- und Windbeobachtungen kommen. Hat man aber durch eine Drachen- oder Ballonfahrt beim Central-Bureau z. B. die Meereshöhe 5094 Meter der Isobarfläche $p = 400$ mm gefunden, so braucht man dann nur die Zahl 5094 — h zu den Zahlen auf der durch Superposition erhaltenen Karte hinzuzufügen, um die Karte zu bekommen, welche die Meereshöhe der 400 mm Isobarfläche in Metern synoptisch giebt. Durch eine einzige Drachen- oder Ballonfahrt und mehrere Wolkenbeobachtungen bekommt man also die vollständige Form der Isobarflächen in den höheren Luftschichten.

Diese Methode ist nun unter der Voraussetzung stationärer und reibungsloser Bewegung abgeleitet und gilt also nur annäherungsweise für die thatsächlichen Verhältnisse. Wenn man aber eine geringe Anzahl Drachen- oder Ballonstationen in grosser Entfernung von einander errichtet, so kann man mit Hilfe einer grossen Anzahl Wolkenmessungsstationen in der oben beschriebenen Weise interpolieren und bekommt dadurch die Topographie der Isobarflächen in der Höhe, selbst wenn die Bewegung nicht vollkommen stationär und reibungslos ist.

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. från sid. 86.)

- Genève.** *Société de physique et d'histoire naturelle.*
Mémoires. T. 34: Fasc. 1. 1902. 4:o.
- Göttingen.** *K. Gesellschaft der Wissenschaften.*
Nachrichten. Geschäftliche Mittheilungen. 1901: H. 2. 8:o.
» Math.-phys. Klasse. 1901: H. 3. 8:o.
» Phil.-hist. Klasse. 1901: H. 4. 8:o.
- Halle.** *Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen u. Thüringen.*
Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd 74 (1901/02): H. 5-6. 8:o.
- Hamburg.** *Deutsche Seewarte.*
Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen an 10 Stationen 2. Ordnung . . . Jahrg. 23 (1900). 4:o.
- Heidelberg.** *Grossherzogl. Sternwarte.*
Mittheilungen. 1. 1901. 8:o.
- Helsingfors.** *Société Finno-Ougrienne.*
Mémoires. 17. 1902. 8:o.
- Karlsruhe.** *Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden.*
Übersicht d. Ergebnisse der . . . Beobacht. 1901: 1-6, 8-12. Fol.
- Kew.** *Royal botanic gardens.*
Bulletin of miscellaneous information. 1902: Append. 2. 8:o.
- Kjöbenhavn.** *Det danske meteorologiske Institut.*
Meteorologisk Aarbog. 1900: D. 1. Fol.
— *K. danske Videnskabernes Selskab.*
Oversigt over Forhandlinge. 1901: No. 6. 8:o.
Skrifter. Naturvid.-math. Afd. (6) T. 9: 8; 10: 3. 1901. 4:o.
» Hist.-filos. Afd. (6) T. 5: 2. 1902. 4:o.
- Kristiania.** *Universitets-Bibliotheket.*
Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. Bd 23: H. 2-4. 1901. 8:o.
Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd 39: H. 1-3. 1901. 8:o.
- Lausanne.** *Société Vaudoise des sciences naturelles.*
Bulletin. (4) Vol. 37: No. 142. 1901. 8:o.
- Leipzig.** *K. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.*
Abhandlungen. Math.-phys. Classe. Bd 27: N:o 2-3. 1901. 8:o.
» Philol.-hist. Classe. Bd 19: N:o 3; 20: 4; 21: 2. 1901. 8:o.
Berichte über die Verhandlungen. Math.-phys. Classe. 1901: 4-6. 8:o.
» » » » Philol.-hist. Classe. 1901: 2-3. 8:o.
Antrag . . . auf Ernennung einer Fachcommission für Erforschung d. Anatomie des Gehirnes eingesandt d. R. Soc. in London . . . Febr. 1902. 8:o.
- Leon.** *Observatorio meteorologico.*
Boletin mensual. 1901: 1-12. 8:o.

London. *Meteorological Office.*

Monthly pilot charts of the North Atlantic and Mediterranean. 1902:
Sheet 12. Fol.

Report of the Meteorological Council to the R. Society. 1898/99:
Append. 13; 1900/01. 8:o.

— *Royal Astronomical society.*

Monthly notices. Vol. 62 (1901/02): No 3 & Append. 1. 8:o.

— *Chemical society.*

Journal. Vols. 79—80 (1901): Suppl. P. 1—2; 81—82 (1902): 3. 8:o.

Proceedings. Vol. 18 (1902): No 246—248. 8:o.

— *Geological society.*

Quarterly journal. Vol. 58 (1902): P. 1. 8:o.

— *R. Meteorological society.*

Quarterly Journal. Vol. 27 (1901): No 119—120. 8:o.

— *R. Microscopical Society.*

Journal. 1902: P. 1. 8:o.

— *Royal society.*

Reports to the Malaria Committee. Ser. 6. 1902. 8:o.

London, Ontario. *Entomological society.*

The Canadian entomologist. Vol. 34 (1902): No 2. 8:o.

Lyon. *Société d'anthropologie.*

Bulletin. T. 19 (1900). 8:o.

Manchester. *Literary and philosophical society.*

Memoirs and proceedings. Vol. 46 (1901/02): P. 2. 8:o.

Mexico. *Observatorio astronómico nacional.*

Anuario. Año 1902. 12:o.

Milano. *Società Italiana di scienze naturali.*

Atti. Vol. 40 (1901): Fasc. 4. 8:o.

Montpellier. *Académie des sciences et lettres.*

Mémoires. Section des sciences. (2) T. 3: N:o 1. 1901. 8:o.

— *Université.*

Rentrée solennelle des facultés et de l'école supérieure de pharmacie.
1901/02. 8:o.

Mount Hamilton. *Lick observatory.*

Bulletin. No 13—18. 1901—1902. 4:o.

Publications. Vol. 5 (1901). 4:o.

München. *K. Bayerische Akademie der Wissenschaften.*

Sitzungsberichte. Math.-phys. Classe. 1901: H. 4. 8:o.

» Phil.-philol. u. hist. Classe. 1901: H. 5. 8:o.

— *Bayerische botanische Gesellschaft.*

Berichte. Bd 8 (1902): Abt. 1. 8:o.

Nancy. *Académie de Stanislas.*

Mémoires. (5) T. 18 (1900/1901). 8:o.

— *Société des sciences.*

Bulletin des séances (3) T. 2 (1901): Fasc. 2—3. 8:o.

Nantes. *Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France.*

Bulletin. (2) T. 1 (1901): Trim. 1—2. 8:o.

New York. *Academy of sciences.*

Annals. Vol. 14 (1901/02): P. 1. 8:o.

— *Meteorological observatory of the department of public parks.*
Report. Year 1901: 1—12. 4:o.

O'-Gyalla. *K. Ung. meteorologisch-magnet. Central-Observatorium.*
Beobachtungen. 1901: 1—12. 4:o.

Ottawa. *Field-naturalists' club.*

The Ottawa Naturalist. Vol. 15 (1901/02): No 11. 8:o.

— *Geological survey of Canada.*

Annual report. General index 1863—1884. 1900. 8:o.

Paris. *Bureau central météorologique.*

Bulletin mensuel. Année 1901: 1—12. 4:o.

— *Bureau des longitudes.*

Connaissance des temps. Année 1904. 1901. 8:o.

— *Comité des travaux historiques et scientifiques.*

Bulletin de géographie historique et descriptive. Année 1901: N:o 1—
2. 8:o.

Comptes rendus du congrès des sociétés savantes de Paris et des
départements 1901: Section des sciences. 8:o.

— *École des mines.*

Annales. (9) T. 19 (1901): Livr. 4—6; 20 (1901): 7—8. 8:o.

— *École des hautes études.*

Bulletin des sciences mathématiques. (2) T. 25 (1901): 4—9. 8:o.

— *Muséum d'histoire naturelle.*

Bulletin. Année 1901: N:o 4—6. 8:o.

Nouvelles Archives. (4) T. 2: Fasc. 2; 3: 1. 1900—1901. 4:o.

— *Observatoire.*

Annales. Observations 1897. 1899. 4:o.

Carte photographique du Ciel. 23 st. kartblad. Fol.

— *Société astronomique de France.*

Bulletin. 1902: 2—3. 8:o.

— *Société de géographie.*

La Géographie. Année 1902: N:o 2. 8:o.

— *Société météorologique de France.*

Annuaire. Année 49 (1901): 6. 8:o.

Philadelphia. *Geographical Society.*

Bulletin. Vol. 3 (1901): No 3. 8:o.

Pisa. *Società Toscana di scienze naturali.*

Processi verbali. Vol. 12 (1901): p. 231—266; 13 (1902/03): 1—8. 8:o.

Pola. *Hydrographisches Amt der k. u. k. Kriegs-Marine.*

Meteorologische Termin-Beobachtungen. 1901: 12 & Monats- u. Jahres-
übers. tv. Fol.

Prag. *K. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.*

Sitzungsberichte. Math.-naturw. Cl. Jahrg. 1901. 8:o.

» Cl. f. Philos., Gesch. u. Philol. Jahrg. 1901. 8:o.

Jahresbericht. Jahr 1901. 8:o.

Spisův počtčných jubilejní cenou. Číslo 12—13. 1901. 8:o.

- Prag.** *K. böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften.*
 Bericht über die Saccularfeier der Erinnerung an das vor 300 Jahren erfolgte Ableben des Reformators der beobachtenden Astronomie, Tycho Brahe... am 24 Oct. 1901. Prag 1902. 8:o.
- *Spolek chemiků Českých.*
 Listy chemické. Ročník 25 (1901): Číslo 6—10. 8:o.
- Rio de Janeiro.** *Repartição da carta marítima, Directoria de meteorologia.*
 Boletim das observações meteorológicas e dos resultados magneticos Anno 6 (1901): N. 4—6. Fol.
- Roma.** *Reale accademia dei Lincei.*
 Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.
 Rendiconti. (5) Vol. 11 (1902): Sem. 1: Fasc. 3—4. 8:o.
 Classe di scienze morali, storiche e filologiche.
 Atti. (5) P. 2: Notizie degli Scavi. 1901: 11. 4:o.
 Annuario. 1902. 12:o.
- *R. Comitato geologico d'Italia.*
 Bollettino. Anno 1901: N. 3. 8:o.
- St. Pétersbourg.** *Observatoire physique central.*
 Ežemesjaičnych meteorologičeskich bjulleten. 1901: 1—12. 4:o.
- *Hortus Imp. Petropolitane.*
 Scripta Botanica. Fasc. 17. 1901. 8:o.
- Sofia.** *Station Centrale météorologique de Bulgarie.*
 Extrait du bulletin météorologique et agricol. 1901: 1—12. 4:o.
- Strassburg.** *K. Hauptstation für Erdbebenforschung.*
 Monatsbericht. 1901: 9. 8:o.
- Sydney.** *Australian museum.*
 Records. Vol. 4: No 2, 5. 1901, 1902. 8:o.
- Tokyo.** *Geographical Society.*
 Journal of geography. Vol. 13 (1901): N:o 151—156. 8:o.
- *Imperial university. College of science.*
 Journal. Vol. 16: P. 1; 17: 1. 1901. 8:o.
- Torino.** *Società meteorologica Italiana.*
 Atti del congresso meteorologico Italiano, 4 (1898, Torino). 8:o.
- Toronto.** *University.*
 Studies. Physiol. Ser. No. 3. 1901. 8:o.
- Toulouse.** *Observatoire astronomique.*
 Annales. T. 4. 1901. 4:o.
- Washington.** *U. S. Weather Bureau.*
 Monthly weather review. 1901: 11. 4:o.
- *Smithsonian institution.*
 Smithsonian miscellaneous collections. Vol. 42—43. 1901. 8:o.
- *U. S. National museum.*
 Bulletin. N:o 50. 1901. 8:o.
 Proceedings. Vol. 22. 1900. 8:o.
- *Philosophical Society.*
 Bulletin. Vol. 14 (1899/02): pp. 167—178. 8:o.

Wien. *K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft.*

Verhandlungen. Bd. 52 (1902): H. 1. 8:o.

— *K. K. Geologische Reichsanstalt.*

Jahrbuch. Bd 51 (1901): H. 2. 8:o.

Verhandlungen. 1901: No 17—18. 8:o.

Abhandlungen. Bd 17: H. 5. 1901. Fol.

Zi-ka-wei. *Observatory.*

FROC, L., The »De Witte» typhoon Aug. 1—6, 1901. Shanghai 1901. 4:o.

Zürich. *Schweizerische meteorologische Central-Anstalt.*

Meteorologische Beobachtungen. 1900; Sem. 2. 4:o.

Af Madame Veuve Godin, Guise.

Le Devoir. T. 26 (1902): 2. 8:o.

Af Herrar Wahlström & Widstrand.

Bilder ur Nordens flora. Efter Palmstruch m. fl. Svensk Botanik af C. A. M. LINDMAN. H. 5. 1902. 8:o.

Af utgifvarne:

Travaux du laboratoire de l'université de Liège de L. FREDERICQ. T. 6. 1901. 8:o.

Zeitschrift für afrikanische und oceanische Sprachen, hrsg. von A. SEIDEL. Jahrg. 6: H. 1. 1902. 8:o.

Af författarne:

ANDERSSON, G., Zur Pflanzengeographie der Arktis. Lpz. 1902. 8:o.

HILDEBRANDSSON, H. H., & TEISSERENC DE BORT, L., Les bases de la météorologie dynamique. Livr. 5. Paris 1901. 8:o.

AGAMENNONE, G., Il microsismometrografo a tre componenti. Roma 1901. 8:o.

BASCHIN, O., Die deutsche Südpolar-Expedition. Berlin 1901. 8:o.

BRÉDIKHINE, TH., Sur la comète 1901 I. St. Pétersb. 1901. 8:o.

DÉESY, K., A pály és dagály. Lőcse 1901. 8:o.

FRITSCHÉ, H., Über die Bestimmung der Coefficienten der Gaussischen allg. Theorie d. Erdmagnetismus f. das Jahr 1885. St. Pétersb. 1897. 8:o.

HENSGEN, C., Zur Dissociation d. Elektrolyte. Lpz. 1901. 8:o.

ROSENBUSCH, H., Studien im Gneissgebirge des Schwarzwaldes. 2. Heidelberg 1901. 8:o.

ROSSETTI, G., I grandi errori del mondo medico, ecclesiastico, astronomico . . . Libr. 2. Torino 1901. 8:o.

Utgifningsdag 9 april 1902.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 59.

1902.

N:o 4.

Onsdagen den 9 april.

INNEHÅLL.

Öfversigt af sammankomstens förhandlingar	sid. 109.
EULER, HANS, Ueber die Reaktion zwischen Aminen und salpetriger Säure »	111.
Sekreterarens årsberättelse	» 125.
Skänker till Riksmuseum och Akademiens Bibliotek	sidd. 110, 124, 163.

Herr GILLJAM lämnade en redogörelse för den af professor SAM WIDE såsom Letterstedtsk stipendiat afgifna reseberättelsen.

Anmäldes, att de föreskrifna inspektionsberättelserna för de under Akademien lydande institutioner i vederbörlig ordning blifvit afgifna.

Till revisorer af Akademiens räkenskaper utsågos Herrar J. P. KLASON, O. MONTELIUS och J. G. W. ZANDER.

På tillstyrkan af kommitterade antogos till införande i Akademiens skrifter följande inlämnade afhandlingar:

i Bihandet till Handlingarne: 1:o) Teratologiska iakttagelser å gotländska exemplar af *Juglans regia* af stud. O. W. WENNERSTEN; 2:o) Om fågellifvet i och omkring sjön Tåkern af kollega V. A. ENGHOLM; 3:o) Om korrektionerna för refraktion vid uppmätning af stellarfotografiska plåtar af amanuensen A. NEANDER samt 4:o) Sur les points singuliers des équations différentielles du premier ordre et du second degré af fil. kandidat AGNE WAHLGREN;

i Öfversigten: den i innehållsförteckningen upptagna afhandling.

Genom anställt val utsågs professorn och intendenten för riksmuseets afdelning för lägre evertebrater HJALMAR THÉEL till præsens för det nya akademiska året, hvarefter afgående præsens riksarkivarien ODHNER nedlade præsidiets med ett föredrag »om nyare forskningar rörande Anjalaförbundet».

Följande skänker anmäldes:

Till Riksmuseets afdelning för arkegoniater.

Framl. presidenten HANS FORSSELL's mossherbarium, skänkt af enkefru Z. FORSSELL.

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

Stockholm. Svenska sällskapet för antropologi och geografi.

Ymer. Årg. 22 (1902): H. 1. 8:o.

— Svenska turistföreningen.

Cirkulär. N:o 21. 1902. 8:o.

Årsskrift. 1902. 8:o.

— Sveriges geologiska undersökning.

Ser. C. Afhandlingar och uppsatser. N:o 189. 1902. 8:o.

Upsala. Universitets-Biblioteket.

JOUBIN, L., La faculté des sciences de Rennes. 1900. 8:o.

Association géodésique internationale.

Comptes-rendus. Conf. 13 (Paris, 1900): Vol. 2. 4:o.

Adelaide. Public library, museum, and art gallery.

Report. 1900/1901. Fol.

Baltimore. Johns Hopkins university.

Circulars. Vol. 21 (1901/1902): N:o 156. 4:o.

Belfast. Natural history and philosophical society.

Report and proceedings. Sess. 1900/1901. 8:o.

Bergen. Museum.

Aarbog. 1901: H. 2. 8:o.

Aarsberetning. 1901. 8:o.

Berlin. K. botanischer Garten und Museum.

Notizblatt. N:o 28. 1902. 8:o.

— Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.

Verhandlungen. Jahrg. 43 (1901). 8:o.

— K. Preussisches meteorologisches Institut.

Abhandlungen. Bd 2: No. 1. 1901. 4:o.

Ergebnisse d. meteorologischen Beobachtungen in Potsdam. Jahr 1899.

4:o.

Ergebnisse d. Niederschlags-Beobachtungen. 1897—1898. 4:o.

Deutsches meteorolog. Jahrbuch. 1901: H. 1. 4:o.

— K. Sternwarte.

Beobachtungs-Ergebnisse. H. 10. 1902. 4:o.

(Forts. å sid. 124.)

Über die Reaktion zwischen Aminen und salpetriger Säure.

VON HANS EULER.

Seit der Entdeckung der Diazoverbindungen durch P. GRIESS sind die Versuche nie aufgegeben worden, analoge Verbindungen auch aus aliphatischen Aminen darzustellen. Alle in dieser Hinsicht misslungenen Versuche haben dazu geführt, die Diazotirbarkeit als ein charakteristisches Merkmal der aromatischen Amine anzusehen.

Fette Diazoverbindungen sind später allerdings durch CURTIUS bekannt geworden; indessen kommt diesen Körpern eine von den aromatischen abweichende Konstitution zu. Aliphatische Körper von der Struktur des ursprünglichen »Diazobenzols«, also Diazoniumverbindungen nach der jetzigen Bezeichnungsweise, sind nicht bekannt.

Diese Thatsache kann auf zweierlei Umständen beruhen.

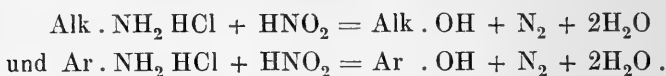
Entweder es können sich fette Diazoniumverbindungen bilden, die aber wegen der relativen Grösse der Zersetzungs- und Bildungsgeschwindigkeit instabil sind.

Oder aber die Einwirkung der salpetrigen Säure ist zufolge von konstitutiven Unterschieden zwischen aromatischen und fetten Aminen eine in beiden Fällen generell verschiedene.¹⁾

¹⁾ Nach den Darstellungen in den chemischen Lehr- und Handbüchern scheint die letztere Möglichkeit nicht in Erwägung gezogen worden zu sein. Es wird gewöhnlich angegeben, dass aus den aliphatischen Aminen durch salpetrige Säure Alkohole gebildet werden ohne dass ein Zwischenprodukt entsteht, während bei den aromatischen Aminen die Diazoverbindungen als Zwischenprodukte auftreten.

Die nächstliegende Frage in dieser Hinsicht ist offenbar die: Verläuft die Reaktion zwischen einem aromatischen Amin und salpetriger Säure nach derselben Reaktionsgleichung wie der entsprechende Vorgang bei einem fetten Amin.

Es handelt sich also zunächst um einen Vergleich des Verlaufs der beiden Vorgänge:



1. **Aromatische Amine und salpetrige Säure.** Wir betrachten als typische Substanz das Anilin. Bei etwa 30° lässt sich die Stickstoffentwicklung bequem verfolgen. Gemäss der obigen Reaktionsgleichung wäre der zeitliche Verlauf, wenn a die ursprüngliche Konzentration von Amin und salpetriger Säure und x die zur Zeit t umgesetzte Menge bedeutet durch die Formel für Reaktionen 2. Ordnung auszudrücken:

$$\frac{dx}{dt} = k(a - x)^2.$$

Hierbei wird auf Zwischenprodukte keine Rücksicht genommen.

Berücksichtigt man hingegen die intermediäre Bildung von Diazoniumsalz, so ist ohne weiteres ersichtlich, dass die Geschwindigkeit mit welcher Stickstoff entwickelt wird von der Bildungsgeschwindigkeit und der Zersetzungsgeschwindigkeit des Diazoniumsalzes abhängt. Diese beiden Reaktionen sind aber einzeln messbar.

Die Menge Diazoniumsalz, welche im Zeiteil dt zersetzt wird, ist offenbar proportional mit der Menge Diazoniumsalz, welche zu Beginn dieses Zeiteils, also zur Zeit t , vorhanden war, vermehrt um die Menge Diazoniumsalz, welche im Zeiteil dt gebildet wird.

Diese letztere Menge ist aber proportional der noch vorhandenen Konzentration des Anilins und der salpetrigen Säure. Wird also die Geschwindigkeit der Gasentwicklung mit $\frac{dN_2}{dt}$ bezeichnet, so ist dieselbe zur Zeit t

$$\frac{dN_2}{dt} = K \{ [\text{Diaz.}]_t + K [\text{Anilin}]_t [\text{HNO}_2]_t \},$$

wenn mit $[\]_t$ die Konzentration der entsprechenden Substanzen zur Zeit t bezeichnet wird, und K die Geschwindigkeitskonstante der Zersetzung des Diazoniumsalzes bedeutet.

Ist die Geschwindigkeit, mit welcher das Diazoniumsalz gebildet wird, sehr gross im Verhältnis zur Zersetzungsgeschwindigkeit, so ist nach einem unbedeutenden Bruchteil der Zersetzungsgeschwindigkeit die gesammte Diazotierung vollständig verlaufen, die Konzentration des Anilins und der salpetrigen Säure ist dann = 0 und das zweite Glied in obiger Gleichung wird dann = 0. *Der zeitliche Verlauf der Stickstoffentwicklung aus Anilin und salpetriger Säure muss von da an ganz derselbe sein wie wenn man die entsprechenden Menge Diazoniumsalz durch Wasser zersetzt.*

Wir haben also zunächst die beiden Konstanten der Diazoniumsalzbildung und der Diazoniumsalzersetzung zu betrachten.

Die Diazotierungsgeschwindigkeit ist für verschiedene Amine von HANTZSCH und SCHÜMANN ¹⁾ gemessen worden.

Die Diazotierungsgeschwindigkeit erwies sich so gross, dass z. B. in einer $1/1000$ normalen Lösung von p Bromanilinchlorhydrat und salpetriger Säure bei 20° bereits nach 15 Minuten 90 % der Komponenten umgesetzt waren.

Die Reaktion ist eine solche 2. Ordnung.

Die nach der Formel $K = \frac{x}{(a-x)a} \cdot \frac{1}{t}$ berechneten Kon-

stanten erwiesen sich für die 4 untersuchten Amine: Anilin, p Toluidin, m Xylidin, p Bromanilin ungefähr gleich gross, so dass HANTZSCH behauptet: Alle Anilinbasen werden annähernd gleich schnell diazotiert. Die Konstanten sind:

	Anilin.	p Toluidin.	m Xylidin.	p Bromanilin.
$K =$	36	38	41	45

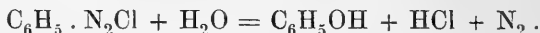
Bezüglich des Zersetzung der Diazoniumsalze in verdünnter wässriger Lösung hat HANTZSCH ¹⁾ festgestellt, dass dieser Prozess

¹⁾ Ber. d. d. chem. Ges. 32, 1691, 1899.

¹⁾ Ber. d. d. chem. Ges. 33, 2529, 1900.

eine Reaktion 1. Ordnung ist, ferner dass ein Überschuss von Säure die Geschwindigkeit nur unwesentlich beeinflusst. Ich habe für eine grössere Reihe von Salzen die Zersetzungsgeschwindigkeit, und zwar in etwas konzentrierteren Lösungen als HANTZSCH, welcher ca $1/40$ — $1/100$ norm. Lösungen anwendete, untersucht.

Die Messungen wurden teils so ausgeführt, dass mit Alkali die Säure titriert wurde, welche bei der Zersetzung gemäss der Gleichung entsteht:



Teils wurde die Stickstoffentwicklung verfolgt, indem das sich entwickelnde Gas aus dem vollkommen mit Flüssigkeit gefüllten Reaktionsgefäss mittels einer Kapillarröhre in ein Nitrometer übergeführt wurde.

Ich sehe hier von der Mitteilung der einzelnen Versuche ab und führe nur einen an, um zu zeigen, eine wie befriedigende Konstanz der K Werte erzielt werden kann, wenn nicht zu kleine Gasvolumina gemessen werden.

Der Versuch bezieht sich auf Diazoniumchlorid, welches nach den Vorschriften von KNOEVENAGEL¹⁾ und HANTZSCH²⁾ mit Amylnitrit und zwar bei Anwesenheit von Eisessig dargestellt und als rein weisses neutrales Präparat erhalten wurde.

Etwa 1,4 g dieses Salzes wurden in ein fast vollkommen mit destilliertem Wasser gefülltes Jenaerkölbchen von 100 cc Inhalt so schnell als möglich eingetragen, ohne dass letzteres aus dem Thermostaten entfernt wurde. Der mit Kapillarröhre versehene Kautschukstopfen wurde eingesetzt und das Nitrometer geöffnet. Die Reaktionszeit wurde, wie üblich, nicht von der Mischung, sondern von der ersten Ablesung an gerechnet.

In der folgenden Tabelle enthält die erste Tabelle die Zeit in Minuten, die zweite die Anzahl cm^3 Stickstoff, reduciert auf 15° , die dritte die daraus berechneten Werte $a - x$, die vierte die Konstanten.

¹⁾ Ber. d. d. chem. Ges. 23, 2995, 1890.

²⁾ Ber. d. d. chem. Ges. 34, 3337, 1901.

$$v = \text{ca } 10. \quad T = 25^\circ.$$

t	$x \text{ cm}^3$	$a - x$	K
0	7,69	226,74	0,00122
14	16,42	218,00	0,00122
40	31,11	203,32	0,00118
50	37,01	197,42	0,00120
113	68,08	166,35	0,00119
123	72,61	161,82	0,00119
188	98,19	136,24	0,00118
289	130,21	104,22	0,00120
∞	234,43		
			0,001195

Der Mittelwert der Konstante aus diesem und 4 anderen Versuchen beträgt für 25° : $K_{25} = 0,00122$.

Die gleiche Konstante¹⁾ beträgt für 20° und die gleiche Verdünnung (die Konstante ist übrigens, wie zu erwarten, von der Verdünnung nur wenig abhängig)

$$K_{20} = 0,00058$$

und für 30° :

$$K_{30} = 0,0025.$$

Der Temperaturkoeffizient, welcher sich hieraus berechnet, variiert, wie bald in einer ausführlicheren Abhandlung über die Zersetzung von Diazoniumsalzen gezeigt werden soll mit der Natur der Diazoniumsalze nur wenig.

Da nun also die eingangs gemachte Vermutung zutrifft, dass die Diazotierungsgeschwindigkeit im Vergleich zur Zersetzungsgeschwindigkeit sehr gross ist, so muss gemäss der oben angestellten Überlegung sich nahezu die gleiche Konstante ergeben, wenn (in etwa der gleichen Verdünnung) aequimolekulare Mengen von Anilinchlorhydrat und salpetriger Säure auf einander einwirken.

Es sei ein derartiger Versuch angeführt:

¹⁾ Die Zersetzung von Diazoniumsalzen wird durch die BREDIG'sche Platinflüssigkeit erheblich beschleunigt.

50 cc einer $\frac{1}{5}$ normalen Anilinchlorhydratlösung und 25 cc einer $\frac{4}{5}$ normalen Salzsäurelösung¹⁾ wurden in einem genau 100 cc fassenden Jenaerkölbchen im Thermostaten auf die Versuchtemperatur gebracht und hierauf mit 25 ccm einer $\frac{2}{5}$ norm. Natriumnitritlösung versetzt, worauf sofort das Kölbchen an das Nitrometer angeschlossen wurde.

Der Mittelwert der Konstante aus 3 Versuchen beträgt $K'_{30} = 0,0023$.

Die Konstante für die Zersetzung des Diazoniumsalzes bei der gleichen Temperatur beträgt $K_{30} = 0,0025$.

Wodurch dieser, allerdings nicht bedeutende Unterschied kommt kann ich noch nicht angeben; zu vermuten ist Bildung der Diazoamidoverbindung.

Immerhin kann diesen Resultaten zufolge gesagt werden:

Der Verlauf der Einwirkung von salpetriger Säure auf ein aromatisches Amin ist derjenige einer Reaktion erster Ordnung und die Geschwindigkeitskonstante ist (nahezu) gleich derjenigen der Zersetzung des entsprechenden Diazoniumsalzes.

Hierfür ein paar weitere Belege:

1) Für die Zersetzungsgeschwindigkeit von *o* Toluoldiazoniumchlorid wurde gefunden: $K_{25} = 0,0035$. Die Reaktion zwischen *o* Toluidinchlorhydrat und salpetriger Säure ergab: $K_{25} = 0,0030$, also einen sehr naheliegenden Wert.

2) Für die Zersetzungsgeschwindigkeit von Bromdiazoniumchlorid bei 40° wurde gefunden: $K_{40} = 0,000057$. Die Reaktion zwischen dem betreffenden Amin und der salpetrigen Säure ergab: $K_{40} = 0,000054$.

In vielen Fällen kann also die Zersetzungsgeschwindigkeit von Diazoniumsalzen einfach dadurch mit meist ausreichender Genauigkeit bestimmt werden, dass man die Geschwindigkeit misst, mit welcher die entsprechenden Aminchlorhydrate mit salpetriger Säure Stickstoff entwickeln.²⁾

¹⁾ Ein Überschuss von Salzsäure erwies sich als notwendig, um die Bildung einer Diazoamidoverbindung zu vermeiden.

²⁾ Bei sehr schwachen Basen wie den Nitranilinen oder Aminophenolen lässt sich jedoch diese Reaktion nicht, oder doch nur bei bedeutendem Überschuss an

2. **Aliphatische Amine und salpetrige Säure.** Das Ergebnis der diesbezüglichen Versuche, die in einem anderen Zusammenhang ausführlicher mitgeteilt werden sollen, lässt sich dahin zusammenfassen, dass

- 1) die Einwirkung von salpetriger Säure auf fette Amine (gesättigter Kohlenwasserstoffe) eine Reaktion 2. Ordnung ist;
- 2) die Geschwindigkeit dieses Vorganges von einer ganz anderen viel geringeren Größenordnung ist als die der entsprechenden Reaktion bei den aromatischen Aminen.

Während zum Beispiel die Konstante des ebenfalls bimolekularen Diazotierungsprocesses (nach Extrapolation aus den Werten von HANTZSCH und SCHÜMANN [Ber. 32, 1691]) bei 30° etwa $1,4 \cdot 10^5$ betragen würde, ist diejenige für die Einwirkung von *salpetriger Säure auf Methylamin* etwa 10^7 mal kleiner, also

$$K_{30} = \text{ca } 0,01.$$

Dieser Wert ist aus denjenigen für 50° und 70° extrapoliert. (Es soll hervorgehoben werden, dass diesen Werten bei weitem nicht der gleiche Grad von Genauigkeit zukommt wie den für aromatische Amine mitgeteilten. Da sich ein Entweichen der salpetrigen Säure nicht vollkommen vermeiden lässt, so nimmt die Konstante mit der Dauer des Versuches ab, wofür korrigiert werden muss.)

Es ist nun zu untersuchen, in wiefern dieser wesentliche Unterschied zwischen aliphatischen und aromatischen Aminen in ihrer Konstitution begründet ist, und ob dieser Unterschied in ihren Formeln zum Ausdruck kommt.

Ein solcher Unterschied in der Konstitution der beiden Arten von Aminen besteht nun wirklich. Bei den (meisten) aromatischen

Säure studieren. — Als z. B. 50 cc $\frac{1}{10}$ norm. Lösung von m Nitranilin mit 50 ccm einer $\frac{1}{10}$ norm. Lösung von HNO_2 gemischt wurden, welche so viel Chlorwasserstoffsäure enthielt, dass die Mischung bez. überschüssiger Chlorwasserstoffsäure $\frac{1}{5}$ normal war, begann nach wenigen Sekunden die Abscheidung eines flockigen Niederschlages. Derselbe wurde in warmem Alkohol gelöst und schied sich aus diesem Lösungsmittel in der Kälte in Krystallen aus. Das nochmals umkrystallisierte Produkt wurde durch seinen Schmelzpunkt 196°—197° als Dinitrodiazoamidobenzol charakterisiert.

Aminen ist die Aminogruppe an ein doppelt gebundenes Kohlenstoffatom gebunden ($=\text{CH}-\text{NH}_2$), was bei den bis jetzt bekannten fetten Aminen nicht der Fall ist.

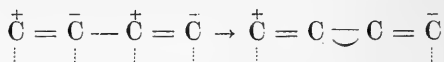
Bekanntlich hat THIELE¹⁾ vor einiger Zeit Ansichten über die doppelte Bindung geäußert, durch welche sich eine grosse Reihe von Erscheinungen einheitlich zusammenfassen lässt.

Nach THIELE werden bei den Körpern, welchen eine Doppelbindung zugeschrieben wird thatsächlich zwei Affinitäten von jedem der beteiligten Atome zur Bindung derselben verwendet, die Affinitätskraft ist aber dadurch nicht völlig verbraucht und an jedem der Atome ist noch ein Affinitätsrest oder eine Partialvalenz vorhanden.

Das System benachbarter Doppelbindungen $\text{C}=\text{C}-\text{C}=\text{C}$ addirt nun Wasserstoff an den Enden, indem $\text{CH}-\text{C}=\text{C}=\text{CH}$ entsteht. Es hat also die Additionsfähigkeit der mittleren Kohlenstoffatome aufgehört. — Da die mittleren Kohlenstoffatome nicht addiren, haben sie keine Partialvalenzen mehr, die Partialvalenzen müssen sich also ausgeglichen haben, was THIELE durch das Schema ausdrückt:

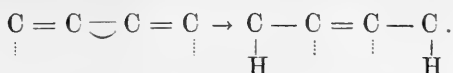



Es ist eine neue Doppelbindung entstanden, die keine Partialvalenzen trägt und daher als inaktive Doppelbindung bezeichnet wird. Einen solchen Ausgleich kann man sich nach THIELE so vorstellen, dass die Atome einer Doppelbindung entgegengesetzt positiv und negativ geladen seien, $\overset{+}{\text{C}} = \bar{\text{C}}$. Bei benachbarten Doppelbildungen würden sich dann die inneren Ladungen ausgleichen:



Wenn an den Enden des Systems Additionen eintreten, so werden an den mittleren Kohlenstoffatomen Affinitätsbeträge frei, wodurch die inaktive Doppelbindung Partialvalenzen erhält und in eine gewöhnliche aktive übergeht:

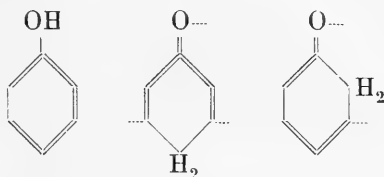
¹⁾ Lieb. Ann. 306, 87, 1899.



Aus diesen Voraussetzungen leitet THIELE die Bindungsverhältnisse im Benzolkern ab, bezüglich welcher auf die citirte Arbeit verwiesen sei. Wie leicht ersichtlich ist das Benzol gemäss der Formel  eine gesättigte Verbindung.

Hingegen muss etwas näher auf das Phenol eingegangen werden.

Nach THIELE ist die Hydroxylform die beständigste von den drei möglichen Formen



weil sie ebenso gesättigt ist wie das Benzol selbst, im Gegensatz zu den beiden anderen, welche noch Partialvalenzen enthalten. »Wenn die Hydroxylform des Phenols durch Aethylierung oder Acetylierung festgelegt ist, so schwinden auch die charakteristischen Eigenschaften, Leichtsubstituierbarkeit und Leichtoxydierbarkeit des Benzolkerns. Daraus muss man schliessen, dass im *freien* Phenol resp. den Salzen bei den Schwingungen innerhalb des Moleküls vorübergehend auch die Ketoformen auftreten, dann gerade sie lassen die vom Benzol so abweichenden Phenolreaktionen als möglich erscheinen. Die Leichtsubstituierbarkeit wäre dabei auf eine Anflockerung zurückzuführen.»

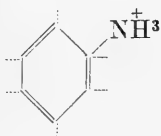
Hier scheint mir nun eine Lücke in der Theorie zu sein. Gerade die charakteristischen Eigenschaften folgen nicht aus den Voraussetzungen und um dieselben zu erklären müssen Schwingungen im Molekül zu Hülfe genommen werden, welche doch sehr wenig definiert und quantitativen Versuchen gar nicht erreichbar sind. Indessen können diese Schwierigkeiten leicht umgangen werden.

Im Benzol, welches absolut symmetrisch gebaut ist, haben wir keine freien Partialvalenzen, weder positive noch negative, da dieselben sich gegenseitig gerade neutralisieren. Dissociirt sich nun das Phenol elektrolytisch, so nimmt das Sauerstoffatom eine freie negative Ladung auf. Dass dadurch das elektrische Gleichgewicht der Partialvalenzen gestört wird ist ein Schluss, welcher sich auf die durch OSTWALD bekannt gewordenen Dissociationsverhältnisse bei substituirten Säuren stützt.

Die positiven und negativen Partialvalenzen, welche sich im neutralen Molekül gerade neutralisierten, werden im Phenol-Jon sich nicht mehr ausgleichen können, wodurch freie Partialvalenzen entstehen. Mit dieser Konsequenz stehen alle Thatsachen in bestem Einklang. In Übereinstimmung mit THIELE, welcher annimmt, dass nur ein kleiner Bruchteil aller Phenolmoleküle die charakteristische Leichtoxydierbarkeit und Leichtsubstituierbarkeit zeigt, folgt aus obigem dass nur der sehr kleine und jetzt quantitativ bestimmbare dissocierte Anteil des Phenols leicht zu addiren vermag. Durch Aethylierung und Acetylierung wird die elektrolytische Dissociation aufgehoben — die Reaktionsfähigkeit des Benzolkerns verschwindet. Das sehr bedeutend stärker dissocierte Phenolat zeigt eine ausserordentlich erhöhte Reaktionsfähigkeit.

Ganz analog liegen die Verhältnisse beim Anilin. Auch bei diesem Körper ist, durch den Eintritt der Amino-Gruppe, die Reaktionsfähigkeit des Benzolkerns bedeutend vergrössert worden; es braucht nur an die bekannten Thatsachen erinnert zu werden, wie viel leichter der Benzolkern im Anilin von Halogenen substituiert wird, wie viel leichter NO_2 -gruppen eintreten u. s. w. Auch finden sich dieselben Verhältnisse bei den Partialvalenzen des Anilins wie bei denen des Phenols: Wird die Dissociationsfähigkeit der Aminogruppe aufgehoben, so wird die Reaktionsfähigkeit vermindert — man »schützt« das Anilin, indem man es in die Acetyl- oder Oxalylverbindung überführt. Bei den Salzen finden wir wiederum die grösste Additions- und Substitutionsfähigkeit des Benzolkernes. Dies kann durch das Schema zum

Ausdruck gebracht werden:

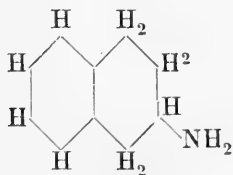


Diese Fähigkeit des Anilins und aromatischer Amine überhaupt andere Moleküle, besonders salpetrige Säure zu addiren, eine Fähigkeit, welche den fetten Aminen fehlt, erweist sich als die nächstliegende Ursache der wesentlichen Verschiedenheit im Verhalten der beiden Körperklassen.

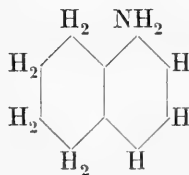
Die Richtigkeit dieser Behauptung kann auf zweierlei Weise geprüft werden.

1) Werden die Partialvalenzen in dem Kern, an welchem die Amingruppe sitzt, gesättigt, so muss die Diazotirungsfähigkeit aufgehoben sein.

Das von BAEYER¹⁾ dargestellte Aminohexahydrobenzol $C_6H_5 \cdot NH_2 \cdot H_6$ ist in dieser Hinsicht noch nicht untersucht. Hingegen bildet das Verhalten der Tetrahydronaphtylamine eine vorzügliche Bestätigung. Während nämlich das Tetrahydro- α -naphtylamin wie das Naphtylamin selbst diazotiert werden kann, wird nach den Untersuchungen von BAMBERGER²⁾ das Tetrahydro- β -naphtylamin bei welchem der die Amingruppe tragende Kern hydriert ist, von salpetriger Säure nicht diazotiert sondern in ein beständiges Nitrit verwandelt.



Tetrahydro- β -naphtylamin.



Tetrahydro- α -naphtylamin.

2) Die andere Konsequenz ist die, dass auch solche *fetté* Amine die gleiche Reaktionsfähigkeit gegenüber salpetriger Säure

¹⁾ Sieh. Ann. 278, 103.

²⁾ Ber. d. deutsch. chem. Ges. 21, 847, 1112.

zeigen sollen, bei welchen, wie bei den aromatischen die Amingruppe an einem doppelt gebundenen Kohlenstoffatom sitzt. Der einfachste derartige Körper ist das Vinylamin, $\text{CH}_2 = \text{CHNH}_2$.

Eine wässrige Lösung dieser Base wurde nach den Vorschriften von GABRIEL¹⁾ dargestellt.

Phtalimidkalium wurde mit Aethylenbromid bei 160° digerirt. Aus dem Reaktionsprodukt wurde mit Alkohol rohes β -Bromäthylphtalimid extrahiert und im Einschlussrohr bei 180° durch Bromwasserstoffsäure gespalten. Das gebildete Bromäthylaminbromhydrat wurde mit Wasser ausgezogen und zur Trockene eingedampft, und in Alkohol wieder gelöst um unorganische Salze zu entfernen. Die alkoholische Lösung wurde wieder eingedampft und das Produkt mit der berechneten Menge Kali bei 48° eine Viertelstunde digerirt. Diese Lösung wurde mit Kali übersättigt und destilliert. Das Destillat ergab den von GABRIEL erwähnten Niederschlag mit Jodwismuthkaliumlösung. Hingegen wurde eine Fällung mit einer 1 procentigen Lösung von Pikrinsäure nicht erhalten was nach GABRIEL die Abwesenheit fremder Amine versichert.

Das Destillat wurde mit titrierter Salzsäure genau neutralisiert. Die Lösung wurde auf $\frac{1}{5}$ Normalität verdünnt und 50 cc davon mit 50 cc $\frac{1}{5}$ HNO_2 in einem 100 cc fassenden Kölbchen vermischt. *Bei 30° trat im Thermostaten sofort eine lebhaft Stickstoffentwicklung ein.*

Die Ordnung der Reaktion war infolge eines Gasverlustes während der Reaktion noch nicht festzustellen, soll aber demnächst näher untersucht werden. *Sichergestellt ist, dass Vinylamin gegenüber salpetriger Säure bedeutend reaktionsfähiger ist als die gesättigten fetten Amine: Methylamin, Aethylamin, Benzylamin, Dimethylkarbamid und Harnstoff.*

Die Besprechung der Konsequenzen der mitgetheilten Hypothese bezüglich der Konstitution der Diazonium- und Diazoverbindungen möchte ich mir vorbehalten bis zur Mitteilung meiner Versuche über die Zersetzungsgeschwindigkeit dieser Körper.

¹⁾ Ber. d. d. chem. Ges. 21 A und B.

Folgende Konstanten der Zersetzungsgeschwindigkeiten möchte ich schon jetzt mitteilen, da sie einen Punkt berühren, welcher in der neuesten Litteratur wieder besprochen worden ist.

Temp.	S a l z.	K
25°	Diazoniumchlorid	0,00122
	Diazoniumnitrat ¹⁾	0,00115
	Diazoniumbromid	0,00105
50°	p-Bromdiazoniumchlorid . . .	0,00023
	p-Bromdiazoniumbromid . . .	0,00020

Aus diesen Zahlen scheint hervorzugehen, dass die Zersetzungsgeschwindigkeit der Diazoniumsalze von der Natur des Anions nahezu unabhängig ist. ²⁾ Dies würde dafür sprechen, dass es das betreffende *Diazoniumion* ist, welches die Spaltung erleidet. Die Frage, welcher Diazoverbindung die Reaktion der Stickstoffabspaltung zukommt, dürfte noch unentschieden sein; in welcher Weise die Natur des Diazoniumradikals die betreffende Reaktionsgeschwindigkeit, also die Stabilität der Verbindung beeinflusst soll bald ausführlicher behandelt werden. Meine diesbezüglichen Resultate lassen sich dahin zusammenfassen, dass *Substitution in der o-Stellung die Stabilität der Diazoniumsalze erheblich vermindert, in der p-Stellung sehr stark erhöht, während Substitution in der m-Stellung nur von geringerem Einfluss ist.*

Stockholms Högskola, April 1902.

¹⁾ In $\frac{1}{5}$ norm. HNO₃ gelöst.

²⁾ Die Abweichungen der Konstanten der 4 Diazoniumsalze von einander sind zwar grösser als die Versuchsfehler bei ein und derselben Versuchsreihe; indessen können zwischen verschiedenen Versuchsreihen bei einem Salz derartige Abweichungen vorkommen.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens bibliotek.

(Forts. från sid. 110.)

- Boston.** *American academy of arts and sciences.*
Proceedings. Vol. 37 (1901/1902): N:o 6—8. 8:o.
- Bruxelles.** *Musée du Congo.*
Annales. Zoologie. Sér. 1. T. 2: Fasc. 2. 1902. Fol.
— *Société Belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie.*
Bulletin. T. 16 (1902): Fasc. 1. 8:o.
- Budapest.** *Statistisches Bureau der Haupt- u. Residenzstadt Budapest.*
Publicationen. 29: 2. 1901. 8:o.
- Buenos Aires.** *Observatorio Mons. Lasagna del Colegio Pio IX de artes y oficios.*
Boletín meteorológico. Año 2 (1899/1900): N:o 5—6. 8:o.
- Cambridge, Mass.** *Museum of comparative zoology.*
Memoirs. Vol. 26: No. 1—3. 1902. 4:o.
- Chambésy.** *Herbier Boissier.*
Bulletin. (2) T. 2 (1902): N:o 4. 8:o.
- Chicago.** *Newberry Library.*
Report of the trustees. Year 1901. 8:o.
- Cincinnati.** *Lloyd library.*
Bulletin. N:o 3. 1902. 8:o.
Mycological notes. N:o 5—8. 1900—1901. 8:o.
- Columbus.** *Ohio state university.*
Annual report. 31 (1900/1901): P. 1—2. 8:o.
- Coimbra.** *Sociedade Broteriana.*
Boletim. 18 (1901): Fasc. 1—2. 8:o.
- Dublin.** *Royal Dublin Society.*
Economic proceedings. Vol. 1 (1899): P. 2. 8:o.
Scientific proceedings. N. S. Vol. 9 (1900/1901): P. 2—4. 8:o.
Scientific transactions. (2) Vol. 7 (1900/1901): 8—13. 4:o.
- Genova.** *Società Ligustica di scienze naturali e geografiche.*
Atti. Vol. 12 (1901): N. 3. 8:o.
- Halle a. S.** *K. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher.*
Nova Acta. T. 79. 1901. 4:o.
- Karlsruhe.** *Centralbureau f. Meteorologie u. Hydrographie im Grossherzogthum Baden.*
Niederschlagsbeobachtungen. Jahrg. 1901: 1—2. 4:o.
- Kazan.** *Observatoire météorologique de l'univ.*
Bulletin. 1900: 1—12. Fol.
- Kew.** *Royal botanic gardens.*
Bulletin of miscellaneous information. 1902: Append. 3. 8:o.
- Kjöbenhavn.** *Dansk geologisk Forening.*
Meddelelser. Nr. 6—8. 1900—1901. 8:o.
— *K. danske Videnskabernes Selskab.*
Oversigt over Forhandlinger. 1902: No. 1. 8:o.

(Forts. å sid. 163.)

Sekreterarens Årsberättelse för 1901—1902, afgifven
på högtidsdagen den 31 Mars 1902.

Äfven under det nu gångna året har intresset för naturvetenskaplig forskning i vårt land i främsta rummet fått sig ett uttryck genom de många svenska forskningsfärder, som både med offentligt och enskildt understöd företagits till olika delar af jorden.

Främst bland dessa bör nämnas den gemensamt med Ryssland företagna gradmätningen å Spetsbergen. Under frih. GERHARD DE GEER's ledning har det sommaren 1901 lyckats svenskarne att trots ogynsamma isförhållanden utföra det väsentligaste af de planlagda mätningarne, så att numera endast de nordligaste punkterna i triangelnätet återstå. Ryska expeditionen har deremot gynnad af goda isförhållanden redan fullständigt kunnat avsluta sina undersökningar.

Den af Akademiens kommitterade utsedde Regnellske botaniske stipendiaten Dr G. O. MALME har i september 1901 anträdt sin resa till södra Amerika för att derstädes under två år göra vidtomfattande botaniska studier och insamlingar så väl i de Argentinska Andernas hög fjäll som i det inre af södra Brasilien, hufvudsakligen inom provinsen Matto grosso. De från honom ingångna underrättelserna hafva hittills varit gynsamma utom i det hänseende, att han på grund af det spända förhållandet mellan Argentina och Chili tillsvidare nödgats uppskjuta sin resa till gränstrakterna mellan dessa båda länder.

Äfven en annan svensk expedition, den af kand. ERLAND NORDENSKIÖLD ledda zoologiskt-botaniska och arkeologiska expeditionen, som till någon del erhållit sin utrustning från det naturhistoriska riksmuseet, vistas samtidigt i denna del af södra Amerika.

Till Amerikas sydspets och det derutanför liggande polarhafvet har en annan med enskilda medel understödd expedition afgått under ledning af docenten OTTO NORDENSKIÖLD. Äfven till dennas utrustning har Akademien i sin mån bidragit genom utlåning af några för de vetenskapliga undersökningarne behöfliga instrument.

En fjerde expedition, bestående af docenten L. JÄGERSKIÖLD såsom chef samt kandidaterna TH. ODHNER och I. TRÄGÅRDH, har för zoologiska studier besökt nedre delen af Hvita Nilen och derifrån hemfört rika skördar, som till största delen såsom gåfva blifvit öfverlemnade till det naturhistoriska riksmuseets afdelning för lägre evertebrater.

Till sist bör ock erinras om de lysande geografiska upptäckter, som vår landsman SVEN HEDIN lyckats göra under sin senaste resa i Central-Asiens öknar och i Tibets svårtillgängliga högfjäll.

Det år, som förflutit sedan Vetenskaps-Akademien förra gången firade sin högtidsdag, har i flere hänseenden varit ett för henne betydelsefullt år.

Sedan Akademien ej utan stor tvekan åtagit sig det ansvarsfulla uppdrag, som Dr ALFRED NOBEL genom sitt storslagna testamente velat tilldela henne, samt bestämmelser för Nobelstiftelsen och Akademien såsom utdelare af Nobelpris blifvit af Kungl. Maj:t fastställda, har Akademien vid sitt sammanträde den 12 november 1901 för första gången fattat beslut om utdelande af Nobelpris och dervid till pristagare i fysik utsett professorn vid universitetet i München KONRAD VILHELM RÖNTGEN samt till pristagare i kemi professorn vid universitetet

i Berlin JAKOB HENRIK VAN T'HOFF. Ehuru Akademien denna gång haft glädjen finna, att hennes val vunnit ett nästan odeladt erkännande, bör dock vid detta tillfälle särskildt framhållas, att alla till buds stående medel blifvit vidtagna för att försäkra Akademien om goda förslag från fullt kompetenta fackmän i alla kulturländer och för att de inkomna förslagen må underkastas en så allsidig och uttömmande granskning som möjligt. Ännu bättre bör Akademiens ställning i det senare hänseendet blifva, när det Nobelinstitut, som hon enligt Nobelstiftelsens grundstadgar eger att upprätta, hunnit blifva färdigt.

Äfven i ett annat hänseende har det varit af vigt att väl ordna Akademiens förhållande till Nobelstiftelsen. Akademien har varit skyldig tillse, att hennes vida anspråklösare, men dock, såsom hon vågar tro, viktigare, ursprungliga verksamhet i den svenska forskningens och odlingens tjänst ej på något sätt komme att lida inträng genom den nya uppgift, hon erhållit. Detta har hon sökt vinna genom att fullständigt skilja sin verksamhet såsom utdelare af Nobelpris från sin hufvuduppgift. Nobelärendena behandlas derföre på särskilda sammånträden och de dervid förda protokollen sammanföras ej med protokollen för Akademiens öfriga sammankomster.

Under det förflutna året hafva betydande förändringar skett bland Akademiens och Riksmuseets tjänstemän.

Akademiens förre sekreterare professor DANIEL GEORG LINDHAGEN har efter uppnådda 82 år nedlagt det embete, som han under 35 år med outtröttlig flit och sällsport intresse förvalt; intendenten för riksmuseets palæontologiska afdelning, den mångsidigt lärde zoologen professor GUSTAF LINDSTRÖM samt intendenten för den mineralogiska afdelningen, vårt lands mest frejdade polarforskare, friherre ADOLF ERIK NORDENSKIÖLD hafva båda helt oväntadt och midt under rastlöst arbete i vetenskapsens tjänst slutat sina dagar.

Till professor LINDSTRÖMS efterträdare såsom intendent för den palæontologiska afdelningen har Akademien kallat geologen vid Sveriges geologiska undersökning doktor EDVARD JOHAN GER-

HARD HOLM samt till professor NORDENSKIÖLDS efterträdare såsom intendent för den mineralogiska afdelningen f. d. professorn vid universitetet i Upsala HJALMAR SJÖGREN. Dessutom har assistenten vid statens entomologiska anstalt doktor BROR YNGVE SJÖSTEDT kallats till intendent för riksmuseets entomologiska afdelning, sedan denna plats blifvit ledig derigenom, att Akademien kallat dess förre innehafvare till sin sekreterare.

Akademien har i öfrigt på vanligt sätt kunnat fullfölja sin verksamhet och äfven under det gångna året haft att glädja sig åt erkännande och uppmuntran så väl af statsmakterna som af enskilda.

Statsanslag.

Förutom de extra anslag, som Riksdagen på Kungl. Maj:ts framställning nu liksom under flere föregående år beviljat Riksmuseum och den Meteorologiska Centralanstalten samt tidskriften »Acta Mathematica», hafva af 1901 års riksdag anslagits:

dels 2,000 kronor för inlösen under 1902 af fullständiga exemplar och enstaka delar af den internationella katalog öfver naturvetenskaplig litteratur, som från och med det nya århundradets början genom Royal Society i London kommer att utgifvas;

dels 2,000 kronor för upprätthållande under samma tid af den regionalbyrå, som genom Akademiens försorg skall anordnas för att ombesörja Sveriges andel i nyssnämnda katalogsarbete;

dels 4,000 kronor för inlösen af fyra etnografiska samlingar för riksmuseets etnografiska afdelning;

dels 2,500 kronor till inköp åt riksmuseets entomologiska afdelning af framl. professor T. THORELL's stora samling af spindeldjur.

Donationer till Akademien.

Af enskilda personer har Akademien haft glädjen mottaga följande gåfvor:

af framl. läroverksadjunkten Dr K. O. E. STENSTRÖM en testamentarisk disposition af ännu ej känt belopp med bestämmelse, att räntan skall användas till stipendier för vetenskapliga botaniska undersökningar särskildt i hieraciologi och växtbiologi;

af enkefru professorskan EMILIA RETZIUS, f. WAHLBERG, 3,000 kronor, hvilka under namn af JOHAN AUGUST WAHLBERGS minnesmedaljfond skola af Akademien förvaltas så, att räntan minst hvar femte år på Akademiens högtidsdag i form af en guldmedalj öfver den berömda afrikaresanden och naturforskaren J. A. WAHLBERG utdelas åt personer, i främsta rummet svenskar, som på ett utmärkt sätt främjat de naturhistoriska vetenskaperna;

af lärjungar och vänner till professor G. LINDSTRÖM 1,500 kronor för att under namn af GUSTAF LINDSTRÖMS minnesfond utgöra ett kapital, hvars ränta skall utgå såsom ett mindre resestipendium, afsedt att för yngre forskare underlätta resor inom landet i syfte att studera de lägre evertebrerade djuren, fossila eller lefvande;

af framl. professor N. P. HAMBERG 10,000 kronor, som skola läggas till den af Akademien förvaltade Scheelefonden. Denna fond bildades 1892 af det öfverskott, stort 3,000 kronor, som uppstod af de för Scheele-stodens uppförande insamlade medel. Räntan utdelas vexelvis af Akademien och af Farmaceutiska institutets styrelse såsom understöd för någon maktpåliggande undersökning i experimental kemi eller i farmaceutisk kemi.

Dessutom må erinras derom att godsegaren och kommandören H. RÖHSS till Akademiens förfogande ställt en summa af 3,000 kronor, för att framl. doktor CARL JOHAN EMIL HAGLUNDS berömda hemiptersamling skulle kunna inköpas för Riksmuseets räkning, samt att professor HJALMAR SJÖGREN genom gåfvobref af den 1 januari 1902 till Riksmuseets mineralogiska afdelning öfverlämnat sin stora mineralsamling, uppskattad till ett värde af betydligt mer än 100,000 kronor.

Minnesfest.

Den 24 november 1901 firade Akademien i sin hörsal en enkel minnesfest med anledning deraf, att då 300 år förflutit sedan den frejdade astronomen TYCHO BRAHES död. Minnetalet hölls af Akademiens ledamot professor N. C. DUNÉR, och såväl före som efter talet afsjüngos verser författade af doktor C. D. AF WIRSÉN med musik, komponerad af direktör E. AKERBERG. Till festen hade Akademiens fysiker professor HASSELBERG med Akademiens begifvande utgifvit en facsimile-upplaga i 200 ex. af TYCHO BRAHES berömda och numera ytterst sällsynta arbete: »Astronomiæ instauratæ mechanica» efter ett i Akademiens bibliotek förvaradt originalexemplar.

Afgifna utlåtanden.

På grund af Kungl. Maj:ts nådiga befallning har Akademien under året afgifvit underdåniga utlåtanden i sex allmänna ärenden, som kräft en vetenskaplig utredning, nämligen:

öfver en hemställan från Kejslerliga Tyska regeringen om meteorologiska och jordmagnetiska observationers anställande vid de meteorologiska observatorierna i Stockholm och Upsala samtidigt med de motsvarande observationer, som komma att anställas af den under åren 1901 och 1902 pågående tyska sydpolarexpeditionen;

öfver en underdånig ansökan af doktor A. HAMBERG om ett anslag af 10,000 kronor för fortsatta undersökningar i Luleå Lappmarks fjällområde;

öfver en underdånig ansökan af professor G. MITTAG-LEFFLER om ett anslag af 3,000 kronor för utgifvande under år 1903 af tidskriften: »Acta Mathematica»;

öfver en af riksdagen begärd utredning, huruvida ett af framl. doktor A. M. LINDBLAD författadt arbete öfver våra ätliga svampar vore fullt ändamålsenligt såsom folkbok, samt öfver en underdånig ansökan af fil. kandidat L. ROMELL om inlösen för statens räkning af ett visst antal exemplar af nämnda arbete;

öfver en underdånig ansökan af kommittén för gradmätning å Spetsbergen om ett ytterligare statsanslag af 13,000 kronor för afslutandet af gradmätningsarbetena å Spetsbergen samt af 49,000 kronor för dessa arbetens offentliggörande;

öfver en underdånig ansökan af docenten R. SERNANDER om inlösen för statsmedel af 100 ex. af hans arbete: »Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi».

Reseberättelser.

För resor, som utförts med understöd från Akademien, hafva i vederbörlig ordning berättelser blifvit afgifna:

af docenten vid Upsala universitet H. O. JUEL, hvilken såsom Letterstedtsk stipendiat för botaniska studier vistats i Tyskland och Österrike april—september 1899 samt i Tyskland, Frankrike, Algier, Tunis och Italien från september 1900 till mars 1901;

af doktor A. G. KELLGREN, som i Torneå Lappmark studerat granens utbredning, särskildt med afseende på WAHLENBERGS »regio subsylvatica»;

af fil. licentiaten J. ARWIDSSON, som i Bohuslän idkat studier öfver maskgruppen Maldanidæ;

af fil. kandidat C. SKOTTSBERG, som i Stockholms skärgård studerat insekternas betydelse för växternas pollinering;

af fil. kandidat K. A. ANDERSSON, som vid Kristinebergs zoologiska station varit sysselsatt med studier öfver Bryozoaer;

af fil. kandidat N. HOLMGREN, som gjort anatomiska och biologiska studier öfver insekterna i Stockholms skärgård;

af docenten vid Upsala universitet R. SERNANDER, som idkat biologiska studier öfver vegetationen i Uplands yttersta skärgård;

af fil. licentiaten H. HESSELMAN, som varit sysselsatt med biologiskt-fysiologiska forskningar i Stockholms norra skärgård;

af fil. kandidat EINAR WAHLGREN, som i Skåne studerat de apterygota insekternas förekomst och utbredning;

af professorn vid Upsala universitet SAM WIDE, hvilken såsom Letterstedtsk stipendiat företagit arkeologiska studier och gräfningar i Grekland och på Kreta.

Akademiens skrifter.

Af Akademiens skrifter hafva under året banden 33 och 34 af *Handlingarne*, bandet 26 af »Bihaget till Akademiens Handlingar», ärgången 58 af »Öfversigten af Akademiens förhandlingar» samt 38:e bandet af »Meteorologiska iakttagelser i Sverige» fullständigt utkommit. Dessa band innehålla 108 olika afhandlingar, som tillsammans omfatta 1,263 sidor med 109

taflor i 4:o samt 2,474 sidor och 64 taflor i 8:o. Fördelar man afhandlingarne på de olika vetenskaperna visar det sig, att 24 behandla matematiska och astronomiska ämnen, 16 fysik och meteorologi, 18 kemi och mineralogi, 29 botanik samt 21 zoologi.

Dessutom har Akademien på sin bekostnad låtit utgifva »Själfbiografiska anteckningar af JÖNS JAKOB BERZELIUS». Dessa anteckningar hafva ej allenast stor betydelse för kemiens historia i vårt land utan innehålla äfven synnerligt viktiga och intressanta bidrag till Akademiens egen och det Naturhistoriska Riksmuseets historia. Arbetet har på ett i allo förtjenstfullt sätt redigerats af Akademiens ledamot professor H. G. SÖDERBAUM, som efter professor NILSONS oväntade fränfalle åtog sig detta mödosamma uppdrag.

Af »Lefnadsteckningar öfver Akademiens ledamöter» har fjärde bandets andra häfte lämnat pressen.

På uppdrag af Akademien har professor SEVERIN JOLIN utarbetat en beskrifning öfver den minnesfest öfver BERZELIUS, som hölls härstädes den 7 oktober 1898. Deruti ingår äfven en redogörelse för Akademiens Berzelius-museum. Akademien står i förbindelse till firman P. A. NORSTEDT & SÖNER för utgifningen af detta arbete.

Akademiens institutioner.

På *Observatorium* har verksamheten under året företrädesvis varit egnad dels åt de fortlöpande observationerna med meridiancirkeln och dithörande reduktionsarbeten, dels åt astrofotografiska och fotometriska undersökningar, hvilka förnämligast afsett den nya stjerna, som i februari månad 1901 upptäcktes i stjernbilden Perseus. Så hafva ett antal fotogram af denna stjerna erhållits, hvilka förete de märkliga töckenbildningar, som uppstått i omgifningen af den samma och i vissa delar befinna sig i rörelse med hastigheter, som vida öfverträffa allt hvad man förut haft sig bekant beträffande de stellära objekten. — Fotometriska observationer af denna nya stjerna hafva erhållits till

ett antal af 141 och äro de samma enligt hvad som från det Astrofysikaliska Observatoriet i Potsdam blifvit delgifvet i remarkabel öfverensstämmelse med de derstädes utförda observationerna af liknande art. — Pendelobservationer hafva i sammanhang med Gradmätningsexpeditionen i det härför anordnade källarhvalfvet blifvit utförda. — I Observatoriets instrumentförråd har under året ingen tillökning skett. Men med afseende härpå skall med tacksamhet erinras om den donation, som af Bryggaren A. BJURHOLM och f. d. Presidenten H. LOVÉN till Observatorium öfverlemnats i och för anskaffande af ett astrofografiskt objektiv af nyare konstruktion. — Under förliden sommar har Observatoriet undergått en fullständig och välbehöflig reparation till dess yttre, hvarigenom det nu framstår i ett värdigt och tillfredsställande skick. — Beträffande den från Observatorium utgående publikationen må nämnas, att med hänsyn till vidlyftiga ännu oafslutade förarbeten med offentliggörandet af meridianobservationerna ännu fått anstå. Ett större teoretiskt arbete, som under året i manuskript afslutats, är deremot för närvarande under tryckning. — Såsom biträdande astronom har under året Docenten, Filos. D:r K. G. OLSSON fortfarande varit anställd och Filos. Kandidaten E. A. NEANDER har innehaft befattning såsom Assistent vid de astrofografiska arbetena. Såsom räknebiträden tienstgjorde kortare tider studerandena G. STOLTZ och P. A. BUCHT. — Regelbundna tids-signaler hafva i likhet med föregående år på elektrisk väg afsändts dels till Kongl. Flottans station i Karlskrona, dels till härvarande Centraltelegrafstation. — Almanackor och kalendrier hafva i behörig tid hållits allmänheten tillhanda.

Vid den *fysiska institutionen* hafva de spektroskopiska undersökningarna af metaller tillhörande jerngruppen under året fortgått enligt samma plan som förut. Undersökningen af *Molybdens* elektriska bågpektrum har sålunda fullständigt afslutats och föreligger nu färdig till publikation. Derjemte ha dylika undersökningar för *Wolfram* påbörjats och redan fortskridit så

långt, att för hela spektret alla mikrometernätningar af de fotografiska clichéerna afslutats och delvis reducerats. Under instundande sommar torde detta arbete i hufvudsak hinna afslutas, ehuru den vid så linierika spektra som dessa synnerligen svåra elimineringen af föroreningar medför betydlig tidsförbrukning.

Under förra sommaren har liksom föregående år lektor FORSLING från Nyköping varit sysselsatt med spektroskopiska arbeten å institutionen. Med understöd dels af dennas medel dels af sådana från riksmuseets mineralogiska institution har lektor FORSLING dervid utfört spektroskopisk analys af en del gadonilitjordar, hvilka för detta ändamål af framlidne Frih. NORDENSKIÖLD ställts till förfogande. För bearbetningen af det sålunda insamlade observationsmaterialet har detta år Akademien lemnat lektor FORSLING ett understöd från Edlundska donationen. Lektor FORSLINGS förut i Institutionen utförda undersökningar öfver metallen Holmium och dess spektroskopi befinna sig f. n. under tryckning i Bihangtet till Akademiens Handlingar.

Liksom förra året har Akademiens fysiker i egenskap af ledamot af internationella meterkomitén äfven i år deltagit i denna komité's sammanträde i Paris sistlidne september, och dervid tillika af Kongl. Majestät förordnats att såsom delegerad för Sverige deltaga i den allmänna internationella konferens, som vid samma tid i enlighet med den internationella meterkonventionens föreskrift derstädes afhölls.

Till den af Akademien d. 24 oktober sistlidna år afhållna sekularfesten till Tycho Brahes minne har af Akademiens fysiker såsom festskrift utgifvits en ny facsimile-edition af Tycho's »Astronomiæ instauratæ Mechanica» Wandesburgi 1598, föregången af ett företal, innehållande bibliografiskt-historiska undersökningar öfver de få exemplar af detta verk, som ännu förefinnas. Under vintermånaderna har detta verk utdelats till de astronomiska institutionerna inom och utom Europa, som genom subskription möjliggjort dess utgifvande.

Under året har monteringen af det stora institutionen tillhöriga Rowlandska concavgittret afslutats, hvadan denna mäktiga spektralapparat numera är till begagnande färdig. I öfrigt har instrumentsamlingen ökats, dels med en laboratoriheliostat dels med en kvicksilfver-strömbrytare och en extraström-apparat af Erneske för spektroskopiskt ändamål.

De Thamiska föreläsningarne öfver vissa delar af den stellära astronomien ha under febr. och mars månader i vanlig ordning hållits.

Vid *Bergianska stiftelsens* trädgårdsskola har antalet elever under året varit 18. Undervisningen har omfattat hortikulturens olika grenar samt botanik, geografi, fysik, kemi, aritmetik, fältmätning, trädgårdsritning, bokföring och svenska skriföfningar. — I trädgårdens botaniska afdelning har blifvit uppförd en musei-paviljong, för förvaring af frö- och fruktsamlingarne. Bland nyanläggningar må nämnas en betydande utvidgning af vårväxt-partiet, samt en afdelning innehållande cement-bassiner för odling uti det fria af intressantare och ömtäligare vattenväxter. Med anledning af sommarens oerhörda brist på nederbörd — under de enligt regeln regnrikaste månaderna, juli och augusti, föllo sammanlagdt ej fullt *sex* millimeter — har en mindre vattenledning utförts, hufvudsakligen afsedd att reglera vattenståndet i den största af växtodlingsdammarne. — Stiftelsen har under året hågkommit med talrika gåfvor. Lefvande växter hafva lemnats af Mr. R. H. BEAMISH (från Irland), Ingeniör C. O. BOIJE AF GENNÄS, Kandidat C. G. DAHL, Jägmästare W. DAHL, Fröken A. DANIELSSON, Lektor K. F. DUSÉN, Jägmästare A. EGERSTRÖM, Kyrkoherde S. J. ENANDER, Jägmästare D. FRYKMAN, Öfverintendent A. T. GELLERSTEDT, Professor F. HILDEBRAND (från Baden), Adjunkt K. JOHANSSON, Possessionat P. A. LARSSON, Doktor K. LJUNGSTEDT, Jägmästare E. LUNDMAN, Possessionat C. MÖLLERBERG, Doktor C. F. O. NORDSTEDT, Direktör L. A. RINGIUS, Kyrkoherde A. TORSSANDER, Enkefru G. ÖRTENBLAD och Öfverjägmästare V. TH. ÖR-

TENBLAD. Frön hafva erhållits af Konservator E. AUTRAN (från Patagonien), Kandidat C. G. DAHL, Amanuens H. DAHLSTEDT, Konservator K. EDWALL (från Brasilien), Doktor R. FRIES (från Argentina), Docent T. HVASS (från Norge), Lektor C. A. M. LINDMAN, Doktor K. LJUNGSTEDT och Professor M. SONDEÉN (från Norge). Morfologiska föremål hafva skänkts af Bergsingeniör J. DANIELSSON och Herr O. JODAHL. — Till stiftelsens botaniska tafvelsamling hafva gåfvor lemnats af Herr H. HYL-TÉN-CAVALLIUS, Arkitekt J. O. LINDBERG, Landtbruksinspektör A. LYTTKENS, Professor A. G. NATHORST och Professor Bergianus. — Vid det internationela frö- och fruktbyte, som årligen eger rum, har trädgården utsändt frö till och mottagit frö ifrån mer än 90 botaniska trädgårdar och likartade institutioner.

Akademiens Bibliotek har under året hållits tillgängligt på stadgade tider. Statistiken öfver dess begagnande utvisar, att under 255 tjenstgöringsdagar de besökandes antal varit 3,002, att till begagnande framtagits 4,799 volymer, af hvilka 2,119 utlemnats till hemlån, samt att 2,191 låntagna volymer blifvit återställda. Vid årets slut voro omkring 10,900 band och häften utlånta. Genom inköp, gåfvor och byten har boksamlingen tillväxt med 7,085 band, häften och småskrifter. — Akademiens egna skrifter utdelas för närvarande till 960 institutioner och personer, af hvilka 277 inom och 683 utom landet.

Akademiens *Zoologiska Station Kristineberg* har under året för studier och vetenskapliga undersökningar varit begagnad, utom af föreståndaren, af Professorerna G. RETZIUS, T. TULLBERG, F. R. KJELLMAN och D. BERGENDAL, Docenterna O. CARL-GREN och A. OHLIN, Fil. Licentiaten I. ARWIDSSON och Fil. Kandidaterna A. TULLGREN, K. A. ANDERSSON, E. ÖVERGAARD, H. I. M. BRUNNANDER, A. BERGSTRAND och L. RIBBING.

De ämnen, som i hufvudsak utgjort föremål för vetenskapliga undersökningar, hafva varit: nervändningar i huden hos evertebrater, algernas organisationsförhållanden, vissa borstmas-

kars anatomi och systematik, bryozoernas systematik och utveckling, actiniernas byggnad och utveckling, vissa Nemertiners organisation, högre kräftdjurs utveckling, konserverings-metoder m. m.

Tack vare den frikostiga gåfvan af 40,000 kronor, som Akademiens zool. Station fått mottaga af Konsul G. E. BROMS den 5 januari 1901, är det att hoppas, att stationen inom kort skall vara försedd med en ny till alla delar tidsenlig laboratoriebyggnad, der arbeten kunna utföras under alla tider af året. Bristen på ett sådant laboratorium har under åren gjort sig mycket kännbar. Emellertid är uppförandet af en dylik byggnad vid Kristineberg förbundet med flera viktiga förarbeten, som nu delvis äro fullbordade, delvis under utförande. Sålunda har stenkajen förlängts 1,5 meter ut mot djupet, så att större fartyg kunna lägga till, hvilket är af synnerligen stor betydelse vid det blifvande byggnadsföretaget, när en mängd granitblock m. fl. tyngande saker skola ilandföras. Tillika var den gamla kajen mycket bristfällig. Ett mindre hus af sten har uppförts och står nu färdigt att mottaga den motor, som skall drifva pumpverket. Dessa båda byggnadsföretag hafva kräft en summa af 1,680:10 kronor. Under uppförande på dertill lämplig plats är ett envåningshus med frontespis afsedt att inrymma utom verkstad, bryggghus med mangelbod, 2 rum och kök för den nye vaktmästaren samt dertill 4 smärre boningsrum för studerande — antalet boningsrum var förut otillräckligt. Byggmästaren HENRIK HANSSON, som från april månad öfvertager vaktmästarebefattningen vid stationen och som är en i hela trakten erkändt skicklig snickare och byggmästare, har åtagit sig utförandet af detta arbete för en summa af 3,400 kronor, dock med det vilkoret, att det brukbara timmer och virke, som kan erhållas från det gamla odugliga verkstadshuset och från det stora likaledes odugliga uthuset, måtte få användas. Det är nämligen af behovet påkalladt, att dessa båda byggnader rifvas ej blott från den synpunkt, att de äro odugliga och otidsenliga, men framför allt därför, att de stå i vägen för det blifvande laboratoriet.

Utom den förut omnämnda storartade donationen har stationen under året fått mottaga flera värdefulla skänker. Professor GUSTAF RETZIUS har öfverlemnadt sitt stora arbete »Biologische Untersuchungen» Neue Folge, Bd IX samt ett för stationen synnerligen kärkommet porträtt af ANDERS RETZIUS, hvilken vid Kristineberg utfört flera af sina glänsande undersökningar. En annan person har öfverlemnadt ett större antal zoologiska skrifter. Af synnerligen stor betydelse är, att stationen utaf en person, som önskar förblifva okänd, fått mottaga ett gåfvobref, deri han förbinder sig att, när helst det för stationen är lägligt, öfverlemnadt en petroleum-motor om 4,6 hästkrafter med dertill passande centrifugalpump samt dessutom ett acetylen-gasverk om 50 lågor. Redan i april innevarande år skall maskinen och pumpen uppsättas i det nya maskinhuset, genom hvilken anordning man kan motse, att ingen vattenbrist skall uppstå under nästkommande sommar.

Slutligen har såsom vanligt arbetsmaterial insamlats, behörigen konserverats och öfverlemnats till Riksmuseum samt till rikets zootomiska institutioner och museer.

Det Naturhistoriska Riksmuseet.

I vanlig ordning och i enlighet med Akademiens beslut har Naturhistoriska Riksmuseum hållits tillgängligt för allmänheten onsdagar och söndagar afgiftsfritt, lördagar mot en personlig afgift af 25 öre. Under de 7 månader för hvilka denna redogörelse gäller, från och med april till och med oktober 1901, hafva 231 inträdesbiljetter blifvit sålda, ett märkbart mindre antal än under föregående året, då under motsvarande tid 329 dylika biljetter såldes. Deremot har antalet skolelever, som under lärares eller lärarinnors tillsyn fått afgiftsfritt besöka museet, varit nära nog detsamma som under föregående året, eller 1,303 motsvarande 1,305 under samma månader 1900. Såsom vanligt hafva rekryterna vid Svea Lifgarde, till ett antal af 200, under juldagarne haft fritt tillträde. Freqvensen på de afgiftsfria da-

garne, synnerligen söndagarne, har fortfarande varit ganska stor.

Vertebrat-afdelningen har emottagit gåfvor från Konservator G. KOLTHOFF, Herr Fröhandlaren C. G. TJÄDER, Tullförvaltaren O. EKBOHRN, Artisten A. ÖSTERBERG, Trädgårdseleven P. SÖRLING, Hofjägmästaren N. M. EKSTAM, Ingeniören G. RYSTEDT, Trädgårdsmästaren A. WAHLBERG och Herr I. W. LINDSTRÖM. Från British Museum har museet genom Professor A. NEWTON till skänks erhållit exemplar af tre fogelarter (*Hemignathus procerus*, *Palmeria Dolei* och *Lacops coccinea*) från Sandwiche-öarne, hvilka arter liksom åtskilliga andra på dessa öar tyckas dömda att snart gå sin utrotning till mötes.

Intendenten har under året fortsatt och, såsom han hoppas, snart avslutat ett omfattande arbete öfver museets Gobier, i samband hvarmed den talrika samling exemplar och arter af detta slägte, hvilka museet eger, katalogiserats. Från Konservatorsverkstaden hafva åtskilliga större arbeten kunnat uppställas i museets förevisningssamling. Så har den stora Grönländska skälgruppen, hvilken i föregående årsberättelse omnämndes, blifvit fullbordad och fått sin plats. I Hvalmuseet, hvilket af brist på anslag ej ännu kan hållas tillgängligt för allmänheten, hafva två färdiguppställda Näbbhval-skelett inflyttats. Dessutom hafva skelett af ett ovanligt stort tamsvin och af den tämligen sällsynta Glansfisken uppstälts färdiga, hvarjemte såsom vanligt en del exemplar af däggdjurs- och fogel-arter, för hvilka plats i museet f. n. ej kunnat beredas, blifvit skinnlagda eller rå-skeletterade att bevaras för framtida färdigberedning.

Afdelningens samlingar hafva för studier varit anlitade af bl. a. Cand. Mag. A. S. JENSEN från Köpenhamn, Doktor TORSTEN RENWALL från Finland, Mr. R. BOWDLER SHARPE från British Museum i London, Mr. GRAHAM RENSHAW i Manchester och Mr. R. F. SCHARFF i Dublin.

Den entomologiska *afdelningen* har under 1901 fått mottaga följande gåfvor.

Från *museet i Bruxelles* en af 33 arter bestående samling afrikanska fjärilar; från Mr. E. FLEUTIAUX några afrikanska coleoptera; från Museum GODMAN & SALVIN i London sex arter hemiptera; från G. A. K. MARSHALL i Salisbury en af omkring 109 arter i öfver 300 ex. bestående coleoptersamling från Mashunalandet; af Kand. A. TULLGREN ett par (♂, ♀) *Pieris cheiranthi* från Teneriffa; från G. W. KIRKALDY i London några Notonectider, Hydrometrider, Capsider och Flatider från Jamaica och Ceylon; från G. A. K. MARSHALL i Salisbury en af omkring 70 arter i öfver ett hundra ex. bestående samling lepidoptera från Mashunalandet; från H. MARSHALL Corsica, några arter coleoptera; från G. A. K. MARSHALL i Salisbury en af c. 30 arter i 49 ex. bestående samling lepidoptera från Mashunalandet; från A. ROMAN flera ex. af *Hapalus bimaculatus*, tagna vid Upsala den 22 april 1901; af H. L. ÖBERG några nattflyn från Gotland och en mätarfjäril från Stockholm; från W. L. DISTANT i London tre ex. af *Sphenorrhina Biolleyi*; från *museet i Berlin* genom Prof. KARSCH 13 sp. lepidoptera; från G. A. K. MARSHALL en samling Curculionider, 30 arter, 31 ex. från Mashunalandet; från L. PERINGUEY i Capstaden en samling af 36 arter, 50 ex., coleoptera från Sydafrika; af Hoffjägmästare F. EDELSTAM en mindre samling dagfjärilar från Asien och Afrika; från Dr. E. BERGROTH i Tammerfors en mindre samling Longicorner och några Lucanider från N. Syd-Wales; af Hr HOFFSTEIN, Runmarö, några svenska lepidoptera och hemiptera; af Konservator H. MUCHARDT i Helsingborg 5 ex. af *Phaleria cadaverina*, tagna vid Engelholm den 23 maj; från L. de NICÉVILLE vid Zool. Garden i Calcutta 3 ex. *Euplæa Kinbergi*; af Med. Kand. JOHN PEYRON några sällsyntare svenska fjärilar samt uppblåsta larver; från L. PERINGUEY i Capstaden en af 41 arter i 63 ex. bestående samling sydafrikanska coleoptera; från J. DESBROCHERS DES LOGES i Tours några Curculionider; af Studeranden E. MJÖBERG några sällsyntare svenska coleoptera

samt af Docenten Dr CARL AURIVILLII sterbhus, genom Prof. AURIVILLIUS ett insektskåp, innehållande 54 lådor.

Genom köp och byte har afdelningen erhållit: en af 53 arter bestående samling Curculionider från Prof. JOHN SAHLBERG i Helsingfors; en större samling lepidoptera från Herrar STAUDINGER och BANG-HAAS i Blasewitz vid Dresden; tolf arter lepidoptera från K. DIETZE i Plauen; fyra termitdrottningar från Ceylon af Konservator H. MUCHARDT i Helsingborg; en podurid, *Actaetes Neptuni*, från V. WILLEM i Gand, Belgien (byte); en större samling palearktiska hemipterer från Prof. JOHN SAHLBERG i Helsingfors; en samling termiter från J. DESNEUX i Bruxelles (byte); samt en af 44 arter bestående samling bestämda termiter från S. Amerika af Dr F. SILVESTRI (byte).

Af museets dupletter hafva under året samlingar utdelats till följande museer, skola och entomologer, för hvilka samlingar ofta andra för Riksmuseet värdefullare erhållits i byte:

till Prof. N. V. NASSONOW, Warschau, en af 18 arter bestående samling afrikanska termiter; till *museet i Berlin*, Prof. KARSCH, två sändningar lepidoptera; till *museet i Tromsö*, Konservator SPARRE SCHNEIDER, en samling kamerunska dagfjärilar representerande omkring 60 arter i c. 100 exemplar; till Landtbruksinspektör AUG. LYTTKENS en mindre samling kamerunska fjärilar; till *Nya Lärarinneseminariet* i Stockholm en af 81 arter bestående samling svenska insekter; till *museet i Capstaden*, Mr PERINGUEY, en del Tenebrionider såsom ersättning för bestämningen af det De Vylderska materialet af denna grupp; till J. DESNEUX, Bruxelles, en samling af 10 arter afrikanska termiter mot andra sådana, samt till KARL ABSOLON i Prag flera ex. *Isotoma janmayensis*.

För jemförelse med typer och bearbetning hafva museets samlingar varit mycket anlidade af i synnerhet utländska fackmän, men äfven af svenska entomologer. Af dessa forskare kunna nämnas:

T. TSCHITSCHERIN, Ryssland; W. L. DISTANT i London; Kand. A. TULLGREN i Upsala; Prof. O. M. REUTER i Helsing-

fors; Prof. JOHN SAHLBERG i Helsingfors; G. W. KIRKALDY i London; Dr L. MELICHAR i Wien; Dr F. OHAUS i Altona; Kand. IVAR TRÄGÅRDH; L. PERINGUEY i Capstaden; G. A. K. MARSHALL i Salisbury; Dr E. BERGROTH, Tammerfors; G. B. BUCKTON, England; Dr VICTOR WILLEM i Bruxelles; Prof. LAMERE, Bruxelles; J. DESBROCHERS DES LOGES i Tours; Studeranden E. MJÖBERG, Stockholm; L. CZERNY, Österrike; Dr F. SILVESTRI, Umbria, Italien; G. C. CHAMPION i London; P. STEIN i Genthin, Tyskland, och I. B. ERICSON i Mölndal.

Vidare hafva afdelningens samlingar på ort och ställe, utom af förre och n. v. intendenten, studerats af flera entomologer såsom Kand. A. TULLGREN, Upsala; Studeranden E. MJÖBERG, Stockholm; Herr A. JOSEPHSSON, Stockholm; Stud. V. LINDBOM; Prof. S. LAMPA; Herr G. HOFGREN; Kand. I. TRÄGÅRDH; Dr H. NORDENSTRÖM, Linköping; Mr A. JANET, Paris, och Dipterologen L. CZERNY från Phaukirchen i Österrike m. fl.

Professor AURIVILLIUS har fortsatt ordnandet af den exotiska Hymenoptersamlingen samt af de afrikanska dagfjärilarne och bearbetat museets samling af etiopiska Striphnopterygider. N. v. intendenten har under våren avslutat ordnandet af de afrikanska termiterna, såväl en spritsamling af dessa insekter som en samling af torrpreparerade ex. De från Kamerun hemförda Locustiderna hafva bearbetats och uppställts och de svenska Odonaterna ordnats.

Museets samlingar hafva lemnat material till följande afhandlingar:

CHR. AURIVILLIUS: Diagnosen neuer Lepidopteren aus Africa: Ent. Tidskr. p. 113—128.

—, On the ethiopian genera of the family Striphnopterygidæ, with 5 plates: Bih. Vet. Akad. Handl. Bd. 27, IV, N:o 7.

HJ. BORG: Anteckningar öfver svenska Neuroptera: Ent. Tidskr. p. 175—176.

G. HOFGREN: För Sveriges Fauna nya Pyralider: Ent. Tidskr. p. 241—248.

A. ROMAN: Hapalus bimaculatus L.: Ent. Tidskr. p. 166.

JOHN SAHLBERG: Aleocharider insamlade i polarregionerna af svenska expeditionerna 1883 och 1899: Ent. Tidskr. p. 167—169.

YNGVE SJÖSTEDT: Monographie der Termiten Afrikas, mit 9 Taf.: K. Vet. Akad. Handl. Bd. 34, N:o 4.

—, Locustodeen aus Kamerun und Kongo, mit. 4 Taf.: Bih. Vet. Akad. Handl. Bd. 27, IV, N:o 3.

IVAR TRÄGÅRDH: Nothrus maximus eine neue Oribatide, fossil in der «Glossotheriumhöhle» gefunden und recent noch in Patagonien fortlebend: Zool. Anz. Bd. XXIV, N:o 634, p. 25—29.

—, Revision der von THORELL aus Grönland, Spitzbergen und der Bären-Insel und von L. KOCH aus Sibirien und Novaja Semlja beschriebenen Acariden: Zool. Anzeiger, Bd XXV, N:o 660, p. 56—62.

ALB. TULLGREN: Contribution to the knowledge of the Spider Fauna of the Magellan territories: Svenska Exped. till Magellansländerna, Bd. II, N:o 10, p. 181—260, taf. XV—XIX.

—, Chelonethi from Camerun in Westafrika collected by Dr. YNGVE SJÖSTEDT: Ent. Tidskr. p. 97—101.

Afdelningen för lägre Evertebrater har under året haft att glädja sig åt betydande tillökningar. Bland *skänker* må i första hand nämnas en anseelig samling djur från Egypten och Nilen hopbragt af Docenten L. JÄGERSKIÖLD, Kandidaten Th. ODHNER och Kand. I. TRÄGÅRDH under deras resa i dessa trakter och öfverlemnad af Doc. L. JÄGERSKIÖLD, som öfver densamma ägde dispositionsrätt. Denna samling är af så mycket större värde, som Riksmuseum förut endast har en obetydlighet af naturföremål från Niltrakterna. Särskildt bör framhållas, att intestinal-maskarnes grupp, förut högst ofullständigt representerad i museet, intager en hufvudpart i denna samling, hvarigenom museum blir i besittning af en af de fullständigaste och vackraste i Europa. Docent L. JÄGERSKIÖLD och Kand. Th. ODHNER, båda specialister på detta område, hafva redan påbörjat en veten-

skaplig bearbetning af dem. Bland öfriga gåfvor må nämnas intestinalmaskar från störfisken tagna af Docenten E. LÖNNBERG i Ryssland, ett antal borstmaskar och andra lägre djur tagna af Fil. Licentiaten I. ARWIDSSON i Trondhjemsfjorden, larver af en egendomlig Gordiid tagna af Veterinären Fil. Kandidat A. BERGMAN från tarmar af kreatur från Amerika, en vacker samling planktoniska ostrakoder af Professor P. T. CLEVE, en utländsk igel af Professor C. G. SANTESSON och en egendomligt bildad daggmask af Professor H. G. SÖDERBAUM.

Äfven genom *byten* och *inköp* har afdelningen förvärfvat saker af intresse, t. ex. ungfomer i olika stadier af den vid Amerikas kuster lefvande egendomliga Molukkräftan, *Limulus polyphemus* L. m. m.

För vetenskaplig bearbetning, bestämning och granskning hafva afdelningens samlingar i vidsträckt mån varit anlitade af landets egna zoologer äfvensom af framstående utländske forskare. Professor W. LILLJEBORG, som under en följd af år haft till låns en mycket betydande samling små kräftdjur af Copepodernas och Phyllopodernas ordningar, hopbragt under talrika svenska expeditioner till Ishafvet, Sibirien etc., har i oskadadt skick återställt denna samt utfört sorgfälliga bestämningar öfver en stor mängd former, hvarigenom Riksmuseum nu är i besittning af ett rikt af den framstående specialisten sjelf bestämdt material af dessa små djur, som utgöra en så vigtig beståndsdel i hafvets plankton-verld och som tillika befolka våra sjöar, floder och stagnerande vatten. Professor P. T. CLEVE har bearbetat och återställt den rika samling af planktoniska djurformer, som af numera afidne Docenten C. AURIVILLIUS upphäfvats under hans resor i Indiska arkipelagen. Dessutom har Professor CLEVE för bearbetning ett antal glas med bottenprof från Ishafsexpeditionen 1898. Professor A. WIRÉN har för bearbetning stora sviter af nordiska borstmaskar. Professor D. BERGENDAL har under mer än 10 år haft en stor del af Riksmuseets Nemertiner till låns för att utarbete en större afhandling öfver dem. Den kände zoologen Professor E. EHLERS i Göttingen har be-

stämt och återsändt alla borstmaskarne från Docenten NORDENSKJÖLDS Eldslands-expedition och om dem, äfvensom om andra tyska expeditioners borstmaskar från samma trakt af jorden, författat ett större samlingsarbete, som helt nyligen utkommit. För att kunna utföra detta har han upprepade gånger fått till låns Kinbergska typer från Eugenieexpeditionens resa, hvilket allt behörigen återställts. Den framstående specialisten Professor H. LUDWIG i Bonn har fortfarande sedan flera år tillbaka för bearbetning alla Eldslands-expeditionens Echinodermer utom Holothurierna. Doktor JOH. THIELE i Berlin, specialist på svampdjur, har alla Eldslands-expeditionens samlingar af dylika djur för bestämning och bearbetning. Doktor W. MICHAËLSEN i Hamburg har under året författat ett större samlingsarbete öfver Eldslandets Ascidier, i hvilket äfven ingår den svenska Eldslands-expeditionens rikhaltiga samling, som han fått sig tillsänd från Riksmuseum och som behörigen återsändts. Doktor H. I. HANSEN i Köpenhamn har för bestämning sviter af exotiska kräftdjur. Docenten Lektor L. JOHANSSON har en del iglar för bearbetning. Docenten L. JÄGERSKIÖLD bearbetar den rika samlingen af Nematoder m. m., som af honom hemförts från Egypten och donerats till afdelningen. Docenten A. H. HENNIG i Lund har sedan flera år tillbaka en betydande samling af Grönländska bryozoeer för bestämning och bearbetning. Fil. Licentiaten HJ. ÖSTERGREN har för bearbetning Riksmuseets Holothurie-samling från Eldslandet. Fil. Kandidat TH. ODHNER arbetar med Trematoder från Riksmuseum, särskildt med den rika egyptiska samling, som gifvits helt nyligen till museet. Fil. Licentiaten I. ARWIDSSON arbetar med vissa grupper af Borstmaskar och Fil. Kandidat W. SANDBERG har snart fullbordat ett arbete öfver nordiska spongier, som tillhöra Riksmuseum. Docenten A. OHLIN har haft till låns mycket stora samlingar af högre kräftdjur från arktiska och antarktiska haf äfvensom af Eldslands-expeditionens Hydrozoer. Sedan en betydande del deraf bestämts och vetenskapligt bearbetats i flera tryckta uppsatser, har han före afresan med den nya antark-

tiska expeditionen återställt allt i oskadadt skick. Kandidat K. A. ANDERSSON har fullbordat sina undersökningar och bestämningar af alla de Bryozoer, som insamlats under Professor NATHORST'S ishafsexpeditioner under åren 1898 och 1899. Slutligen må framhållas att Doktor J. GUNNAR ANDERSSON bestämt en stor del af afdelningens Ostracoder och om dem affattat en afhandling, som är i det närmaste tryckfärdig.

För vetenskaplig jmförelse har utlånats till *British Museum* en större samling Nereider, Kinbergs typer, samt till Doktor JOH. THIELE ett mindre antal *Nebalia*-former, hvilket allt behörigen återsändts.

På afdelningens egen lokal hafva vetenskapliga undersökningar utförts, som, fränsedt arbetet med lösande af mera speciella frågor, haft till mål att ej blott ordna och bestämma vissa större djurgrupper utan äfven att utvidga kännedomen om deras utbredning i våra haf. Sålunda har Docenten O. CARLGREN fortfarande arbetat med hela Riksmuseets Actinie-samling, öfver hvilken han offentliggjort en hel mängd uppsatser, och torde han snart efter många års studier hafva fullbordat dessa svåra och omfattande undersökningar. Fil. Licentiaten I. ARWIDSSON och Kandidaten K. A. ANDERSSON hafva äfven arbetat derstädes, den förre med Borstmaskar, den senare med Bryozoer. För öfrigt har Intendenten sjelf användt all sin disponibla tid med att ordna, bestämma och vetenskapligt behandla våra nordiska Mollusker och Gephyreer.

Arbetet med afdelningens rika samlingars grofordnande, inregistrerande och vårdande har för öfrigt oafbrutet fortgått under året. Enbart spritpåfyllning af intill 100,000 flaskor tager årligen i anspråk månader af arbetsbiträdenas tid.

Slutligen bör omnämnas, att på afdelningen iordningställdes 3:ne utrustningar för vetenskapliga resor, en åt Kandidat E. NORDENSKIÖLD för hans expedition till Syd-Amerika, en åt Licentiaten I. ARWIDSSON för hans färd till Trondhjemsfjorden samt en mindre åt Doktor G. MALME, som benäget lofvat att under sin resa i Brasilien för Riksmuseum insamla hvad han

under sina botaniska exkursioner händelsevis kunde påträffa af lägre evertebrerade djur.

Den *Zoo-Palæontologiska Afdelningen* förlorade den 16:de maj genom döden sin intendent Professor G. LINDSTRÖM, hvilken under ett fjerdedels sekel förestått densamma, och under hvars nitiska ledning samlingarne isynnerhet från det *Öfversiluriska systemet* vunnit en sådan tillväxt, att museet i sistnämnda hänseende nu torde vara det på väl bevarade former rikaste i världen. Efter Professor LINDSTRÖM's frånfälle uppehölls intendentbefattningen intill den 10 okt. af Professor HJ. THEEL, då Doktor J. E. G. HOLM, som af K. Akademien kallats till afdelningens intendent, öfvertog densamma.

Flera värdefulla skänker hafva under året kommit afdelningen till godo. Häribland må i främsta rummet nämnas Professor A. G. NATHORST's gåfva af tvenne viktiga samlingar från Spetsbergen, gjorda under hans Polarexpedition 1898. Den ena af dessa utgöres af en samling *Tertiär-försteningar*, bestämda af Professor T. FUCHS i Wien; den andra af mollusker från Grey Hook beskrifna af Professor E. KAYSER i Marburg. Professor NATHORST har dessutom öfverlemnat en ryggkota af en Saurie från *Trias-systemet* på Spetsbergen samt kalktuff med landsnäcka från Sigridslund i Skåne. Öfriga skänker utgöras af: Fossil från Vadstenatrakten, af Kollegan W. A. ENGHOLM i Vadstena; gipsafgjutningar af tvenne exemplar af *Tremataspis* från Ösel, af Akademiker FR. SCHMIDT i St. Petersburg; *Batina Douai* WALC, af U. States Natural Museum; Marlekor från Cincinnati, af Mr. HOLCOMB i Cincinnati; samt af *Geologiska Föreningen i Stockholm* ett fullständigt exemplar af *Geolog. Föreningens Förhandlingar*.

Genom inköp hafva förvärfvats fossil från Gotland, Öland och Östergötland.

För vetenskapliga undersökningar har afdelningen besökts af: Dr. RÖSE i Dresden och Mr. W. PATTEN Dartmouth College, Hannover N. H., U. S. A., hvilka båda studerat de af G. LIND-

STRÖM beskrifna exemplaren af *Cyathaspis* från Gotland, äfvensom af Stipendiaten vid Kristiania Universitet J. KLÆR i och för studier af Gotländska koraller m. m.

För bestämning och bearbetning äro vid årets slut utlånade: till Professor O. JÆKEL i Berlin, Crinoidéer från Gotland; till Professor H. RAUFF i Bonn, Spongier funna såsom lösa block på Gotland; till Professor J. BÖHM i Berlin, mollusker från Triassystemet på Spetsbergen; till Docenten A. HENNIG i Lund samtliga Bryzoer från Sveriges kritsystem; till Akademiker TH. TSCHERNYSCHEW i St. Petersburg hela samlingen af Karboniska fossil från Gåskap på Novaja Semlja samt en Sauriekota från Trias-systemet på Spetsbergen.

För vetenskaplig jämförelse hafva utlånats: till Dr K. A. GRÖNVALL i Köpenhamn, trilobiter från Bornholm och Skåne; samt till Akademiker FR. SCHMIDT i St. Petersburg, trilobiter tillhörande släktet *Ptychopyge* från Östergötland.

Arbetena inom afdelningen hafva under året utgjorts af: preparering och afteckning samt bestämning af fossil från Brachiopodskiffern i Östergötland, samt af Brachiopoder tillhörande släktet *Acrotreta*; vidare hafva de svenska *Undersiluriska Brachiopoderna* sammanställts, samt en del hittills magasinerade *Cephalopoder* från Gotland preparerats och grofordnats; slutligen hafva, i sammanhang med att planer för en ny anordning och uppläggning af samlingarne uppgjorts, en mängd reparationer af äldre skåp jemte omflyttningar i musei- och arbetsrummen företagits.

Riksmuseets *Botaniska afdelning* har under året vunnit betydande tillväxt. Genom köp hafva förvärfvats: exsiccaturverken COLLINS, HOLDEN & SETCHELL »Phycotheca boreali-americana» XVI, XVII; F. PAX »Herbarium cecidiologicum» X; H. ROSS »Herbarium siculum» I, II; J. E. TILDEN »American Algæ» V; T. VESTERGREN »Micromycetes rariores selecti» XVI—XIX; samt följande växtsamlingar: ett särdeles vackert och värderikt latherberarium af Doktor G. O. MALME, alger och fanerogamer från

Java, samlade af Docent C. AURIVILLIUS, brasilianska fanerogamer af REINECK & ZERMAK, australiska fanerogamer af PRITZEL, norska Hieracier af Amanuens H. DAHLSTEDT, siamesiska växter af ZIMMERMANN, afrikanska växter af Ingeniör P. DUSÉN, H. BAUM och G. ZENKER, samt skandinaviska växter af Lunds Botaniska förening. Genom byte hafva bekommits alger från alla verldsdelar samt fanerogamer från Färöarne och Brasilien af Universitetets Botaniska museum i Köpenhamn. Såsom gåfvor hafva erhållits: alger från Nordamerika af Konservator O. TOLLIN, fanerogamer från Estland af Professor E. ALMQUIST, samt skandinaviska växter af Lektor E. ADLERZ, Rektor S. ALMQUIST, Öfverkontrollör P. G. BORÉN, Amanuens H. DAHLSTEDT, Hofkamrer O. HAFSTRÖM, Riksdagsman A. F. LILJEHOLM, Fröken E. NATHORST, Herr J. E. PALMER, Redaktör W. RAHMN och Kollega O. WIJKSTRÖM. — Delar af de skandinaviska, arktiska, allmänna och Regnelliska herbarierna hafva för bearbetning varit utlemnade till specialister i Sverige, Danmark, Tyskland, Österrike, Belgien och Schweiz. För vetenskapliga undersökningar hafva samlingarne varit på museum anlitade af Rektor S. ALMQUIST, Kamrer C. H. BRANDEL, Amanuens H. DAHLSTEDT, Kyrkoherden S. J. ENANDER, Adjunkten T. O. B. N. KROK, Lektor C. A. M. LINDMAN, Doktor G. O. MALME, Kandidat C. SKOTTSBERG, Doktor N. SVEDELIUS och Kyrkoherde A. TORSSANDER. — I egenskap af Regnellsk amanuens har till d. 15 aug. 1901 tjenstgjort Doktor G. O. MALME, hvilken i september samma år afreste såsom Regnellskresestipendiat till Sydamerika.¹ — Från d. 15 aug. har Doktor N. SVEDELIUS varit anställd såsom Regnellsk amanuens vid afdelningen.

Till *afdelningen för arkegoniater och fossila växter* hafva såsom **gåfvor** lemnats: några föremål från torfmossar af docen-

¹ En första frukt af hans botaniska verksamhet derstädes har redan kommit museet till del, i det att de rikhaltiga och särdeles väl konserverade samlingar af pressade växter samt frukter och frön, som stipendiaten sammanbragt i Brasiliens sydligaste del, staten Rio Grande do Sul, under loppet af mars månad anländt hit i bästa skick.

ten G. ANDERSON; subfossila blad af *Potamogeton acutifolia* Link från Rörken i Upland af kandidat CARL G. DAHL; några kärllkryptogamer från Patagonien af ingenjör P. DUSÉN; en afvikande form af tall af statsgeologen H. HEDSTRÖM; intressanta växtfossil från Frans Josefs land af dr REGINALD KOETTLITZ i Dover; en värderik samling växtfossil från Skåne, Bornholm och England af Sveriges Geologiska Undersökning genom chefen, professor A. E. TÖRNEBOHM.

Genom **byte** hafva erhållits några sällsynta ormbunkar från Norge samt omfattande samlingar skandinaviska barrträd, kärllkryptogamer och mossor.

Genom **inköp** hafva förvärfvats: några skandinaviska ormbunkar; en större samling ormbunkar från Java; mossor från Teneriffa; en större samling skandinaviska mossor; växfossil från Bornholm.

För vetenskapliga studier eller undersökningar hafva samlingarne anlitats af ingenjören P. DUSÉN, licentiaten O. EKSTAM, hofkamreraren O. H. HAFSTRÖM, doktor J. HAGEN, Opdal, Norge, kandidaten F. INGVARSSON, apotekaren A. KOCKUM, professoren G. LAGERHEIM, lektorn CARL A. M. LINDMAN, kandidat MÅRTEN PORSILD i Köpenhamn, hr F. STEPHANI i Leipzig, licentiaten HJ. MÖLLER, professoren grefve HERMAN, till SOLMS-LAUBACH i Strassburg i Elsass och amanuensen T. VESTERGREN.

Afdelningen står i särskild förbindelse till kamrer C. BRANDEL, som kostnadsfritt och på ett utmärkt sätt biträdt vid herbariets ordnande.

Den *mineralogiska afdelningen* har under år 1901 endast förvärfvat ett ringa antal märkligare mineral.

Bland inköpen må nämnas:

diverse mineral från Långban i Vermland samt från andra vermländska mineralfyndorter inköpta af Dr G. FLINK; en större stuff Aeschynit från Hitterå i Norge samt diverse andra norska mineral inköpta af Bergsingenjören A. GULDBERG i Kristiania.

Såsom gåfvor har afdelningen mottagit:

af Prof. A. G. NATHORST slagg från Jan Mayen och en stuff af ett orthitlikt mineral från trakten af Falun;

af Grefve C. C. BECK-FRIIS bernsten från Börringe;

af Bergsingeniören O. TRÜSTEDT 4 stuffer gips från Pitkä-ranta i Finland;

af Dr G. FLINK en stuff Braunit från Långban;

samt flera profver af pimsten och slagg ilanddrifna vid Norges kuster och skänkta af Ingeniören vid Havnevesendet AUG. DORPH och af Sognepræst J. R. LUNDMARK.

Vid den *etnografiska* afdelningen hafva samlingarne under det gångna året ökats med 1,881 nummer, af hvilka 111 genom gåfvor och 1,770 genom köp. De relativt stora inköpen hafva möjliggjorts genom ett af Riksdagen särskildt beviljad extra anslag af 4,000 kronor såsom bidrag till inlösen af fyra större samlingar, nämligen framlidne Dr ERIK NYMANS från Nya Guinea och Java (1,270 nummer), Missionärerna L. E. HÖGBERGS och M. BÄCKLUNDS från Central-Asien, samt Amanuensen F. R. MARTINS hufvudsakligen från Japan, allt tillsammans uppgående till 1,576 nummer. Det dernäst mest betydande förvärfvet utgöres af den till 114 nummer uppgående, synnerligen vackra samling. hufvudsakligen från Schilluckerna i Afrika, hvilken af Akademi-Docenten L. JÄGERSKIÖLD hopbragts under hans resa i Sudan och öfverlåtits mot godtgörelse för anskaffningskostnaderna. På samma vilkor har äfven en af Docenten AXEL HAMBERG gjord mindre samling från Lappland förvärfvats, hvarjemte viktiga samlingar från Mexico och Central-Asien kunnat inköpas, den förra från forskningsresanden C. V. HARTMAN, den senare från Missionären BÄCKLUND.

Bland gåfvor må i främsta rummet nännas en af norske forskningsresanden CARL LUMHOLTZ skänkt samling af 35 föremål från Queensland, en synnerligen intressant samling af 49 föremål i terracotta, funna i ruinstäder i närheten af Khotan och skänkta af Missionären L. E. HÖGBERG, samt en samling af 11 föremål

från Asien, skänkta af ingenjören vid Motala verkstad C. H. SUNDEWALL; vidare hafva skänkts af framlidne Professorn Friherre A. E. NORDENSKIÖLD, 2 gipsafgjutningar från Mexico, af f. d. Kapten JOHN M. LEWIN i Paris en sällsynt och dyrbar krigstrofé från Jivaros-indianerna i Ecuador, bestående af ett till knytnäfsstorlek hoptorkadt människohufvud, af Amanuensen F. R. MARTIN 7 keramiska föremål från Japan, samt dessutom enstaka föremål från olika trakter: af Frih. ERLAND NORDENSKIÖLD (från Eldlandet), Fru CAROLINE ROTH, f. v. KNORRING (Kina), Kapten GUSTAF GRILL (Afrika), Läroverksadjunkten K. O. E. STENSTRÖMS sterbhus (N. Guinea), Fru THERESE HÜTTLING (Afrika) och Grosshandlaren KNUT KNUTSON (Jujudragt från Afrika). — Af Enkefriherrinnan ANNA NORDENSKIÖLD har afdelningen begåfvats med en större samling etnografiskt viktiga scioptikonbilder, dels från sonens, framl. Kand. G. NORDENSKIÖLDS undersökningar i Colorado, dels från Frih. A. E. NORDENSKIÖLDS forskningar på Grönland.

Till afdelningens boksamling hafva såsom gåfvor öfverlemnats: af Amiral H. I. SUNDEWALLS arfvingar (genom ingenjör C. H. SUNDEWALL) det dyrbara praktverket: Die preussische Expedition nach Ost-Asien (1860—61), och af Kanslisekreteraren S. NORDSTRÖM ett fullständigt exemplar af Sparrmans resa.

Sammanräknar man hela tillökningen af de etnografiska samlingarne under den tid af $2\frac{1}{4}$ år, som de utgjort en egen afdelning af Naturhistoriska Riksmuseet, så befinnes att materialet, som vid utgången af år 1899 uppgick till 17,929 nummer, under sagda tid ökats med 10,542 nummer, af hvilka 8,475 tillkommit genom gåfvor. En så betydlig tillväxt har också kräft en motsvarande tillökning i lokalen och hafva i Museets afdelning I med Nådigt tillstånd af Kongl. Maj:t, dels en förut såsom målareverkstad använd lokal efter grundlig reparation omdanats till en rymlig utställningssal för den polynesiska afdelningen, dels genom förvärfvandet af fem mindre rum tillfälle beredts till ett bättre förvarande af den tyvärr magasinerade afrikanska afdelningen. Genom förvärfvandet af dessa lokaler har

också i någon mån den eldfara kunnat minskas, som främmande personers innehafvande af bostäder och arbetslokal i omedelbaraste grannskap till samlingarne måst medföra.

Arbetet vid afdelningen har omfattat dels ett fortsatt systematiskt uppställande af hufvudsakligen de amerikanska samlingarne, dels katalogisering af de nyinkomna samlingarne och omsigtering af de äldre.

Vid Museet har, på bekostnad af Ingeniör ÅKE SJÖGREN, Herr C. V. HARTMAN under hela året varit sysselsatt med arbetandet af de af honom likaledes på Hr SJÖGRENS bekostnad gjorda och till Museet förärade arkeologiska och etnografiska samlingarne från Central-Amerika, och har Hr HARTMAN för sina under förra året utgifna arbeten: *Arkeologiska undersökningar på Costa Ricas ostkust* och *Etnografiska undersökningar öfver aztekerna i Salvador* af Kongl. Vitterhets- Historie- och Antiquitets-Akademien tillerkänts det Loubatska priset. Att sjelfva det dyrbart utstyrda, af Ingeniör SJÖGREN helt och hållet bekostade hufvudarbetet, *Archæological Researches in Costa Rica*, hvars första del utkom i slutet af förra året, på titelbladet fått betecknas såsom en från Museet utgången publikation, kan ej annat än höja museets anseende och är ett nytt bevis på Hr SJÖGRENS varma intresse för dess utveckling.

Vid Museets afdelning II, Asien, som med undantag af December och halfva November hela året hållits öppen för allmänheten och med stigande intresse besökts, har föreståndaren å förevisningstiderna genom föredrag för Pedagogiska Lärarekursen, klasser från Elementarläroverken, Folkskolorna, privata flickskolor och Tekniska skolan samt för öfriga besökande sökt göra Museets innehåll så gagnande som möjligt. — Afdelningen I (Australien, Amerika och Afrika) hvars uppställning blifvit fördröjd genom de ändringar i uppställningsplanen, som förvärfvandet af de nya, först i December tillträdde lokalerna måst medföra, blifver under våren för allmänheten tillgänglig efter att hafva undergått en fullständig omsystematisering i enlighet med den etnografiska vetenskapens fordringar.

Den Meteorologiska Centralanstalten.

Anstaltens verksamhet har under året fortgått oförändrad efter samma utvidgade plan som tog sin början med år 1894.

De dagligen året om inkommande morgontelegrammen innehålla afton- och morgonobservationer öfver väderleken vid 14 inländska och 47 utländska stationer. Med stöd af dessa telegram konstrueras dagligen tvenne synoptiska kartor, af hvilka morgonkartan offentligens anslås å 4 ställen i hufvudstaden och i förminskad skala återgifves i 5 här utkommande dagliga tidningar. Det viktigaste af de i morgontelegrammen upptagna iakttagelserna meddelas å 9 dagliga tidningar i hufvudstaden i en tabell åtföljd af en sammanfattning af väderlekstillståndet samt väderleksutsigter för det närmast följande dygnet, hvarjemte nämnda sammanfattning med hänvisning, der så ske kan, till det af Professor HILDEBRANDSSON utgifna kartbladet »Typer för synoptiska väderlekskartor» tillika med utsigter på telegrafisk väg öfversändes till 11 kommuner i riket (deraf 6 året om och 5 endast under sommarmånaderna), hvilka till Kongl. Telegrafverket erlægga de härför stadgade afgifter. En mera kortfattad sammanfattning af väderlekstillståndet jemte utsigter öfversändes också till Kongl. Styrelsen för Statens jernvägstrafik, som på egen bekostnad låter anslå densamma å alla större jernvägsstationer. Denna anordning har äfven blifvit vidtagen på flera privata banlinier, af hvilka de flesta erhålla sina uppgifter från närmaste statsstation. Sistnämnda kortfattade sammanfattning meddelas äfven Svenska Telegrambyrån i Stockholm, hvilken ytterligare sprider densamma till sina kunder.

I öfverensstämmelse med hvad som egde rum under föregående år anordnades äfven under juli—september månader vid Anstalten en särskild väderlekstjänst till jordbrukets gagn. För detta ändamål erhöll anstalten under denna tid morgontelegram, innehållande afton- och morgonobservationer från ytterligare 6 inländska och 1 utländsk station, samt eftermiddagstelegram från

17 inländska och 18 utländska stationer. Med stöd af dessa telegram dels kompletterades de ofvannämnda synoptiska kartorna, dels upprättades en särskild karta öfver eftermiddagens väderlek, i enlighet med hvilken kl. 6 e. m. utfärdades särskildt för jordbruket afsedda väderleksutsigter beträffande nederbörd och nattfrost under påföljande dygn. Dessa eftermiddagsuppgifter anslogos i likhet med morgonuppgifterna å 4 offentliga platser i hufvudstaden samt meddelades i tvenne här utkommande dagliga morgontidningar och sändes genom Kongl. Telegrafstyrelsens försorg till flera af dess ofvannämnda abonnenter samt delgafs Kongl. Jernvägsstyrelsen.

De till anstalten ankommande morgontelegrammen hafva fortfarande och till samma utsträckning som förut publicerats i „Bulletin du Nord“, en tidskrift som bekostas af de trenne Skandinaviska Anstalterna gemensamt.

Statens meteorologiska stationer äro för närvarande 34 till antalet. Derförutom anställas å flera privatstationer observationer öfver nederbörd och temperatur, delvis äfven lufttrycket m. m. med egna eller från Anstalten till låns bekomna instrument. Fullständiga observationsserier hafva inlemnats af Läroverksrektoren P. R. BILLMANSON i Nora, från Ronneby Helso-brunn, Gysinge Bruk och Ulricehamns Sanatorium samt från Landtbruksakademiens Experimentalfält vid Stockholm, vidare från två stationer i Hallands och en i Upsala län, de trenne sistnämnda inrättade och underhållna på de respektive Hushållningssällskapens bekostnad.

Det system af s. k. 3:dje klassens stationer för iakttagelser hufvudsakligen öfver nederbörden och delvis öfver lufttemperaturen, som 1878 anordnades med de K. Hushållningssällskapens medverkan, är ännu i fortsatt verksamhet. Om till hithörande stationer läggas Statens meteorologiska stationer, så väl de hvilka sortera under Meteorologiska Centralanstalten som under Kongl. Nautisk-meteorologiska Byrån samt de privata stationerna, vid hvilka alla nederbörden observeras efter en och samma plan, blir antalet af nederbördsstationer i riket inalles 447, så-

ledes 2 flera än under föregående året. Dessa nederbördsstationer fördela sig på de särskilda länen sålunda:

Norrbottnens län	13	Skaraborgs län	28
Vesterbottens »	18	Elfsborgs »	38
Jemtlands »	8	Göteborgs och Bohus »	20
Vesternorrlands »	28	Hallands »	12
Gefleborgs »	17	Jönköpings »	13
Kopparbergs »	17	Kronobergs »	8
Vermlands »	20	Kalmar »	23
Örebro »	27	Kristianstads »	20
Vestmanlands »	15	Malmöhus »	21
Upsala »	18	Blekinge »	8
Stockholms »	30	Gotlands »	15
Södermanlands »	14		
Östergötlands »	16		
		Summa	447

Alla dessa stationer insända sina iakttagelser vid hvarje månads utgång. Desamma publiceras i en månatlig tidning med titel »Månadsöfversigt af väderleken i Sverige», hvilken tidning redigeras af Amanuensen Dr H. E. HAMBERG under Anstaltens inseende och uppehålles hufvudsakligen genom prenumeration af de Kongl. Hushållningssällskapen. Af denna tidning hafva 21 årgångar hittills utkommit, 1881—1901.

Det system af iakttagelser öfver isförhållanden, åskväder och fenologiska företeelser, som år 1881 öfverflyttades från Upsala Meteorologiska Observatorium till Meteorologiska Centralanstalten, har fortgått efter oförändrad plan, och hafva till Anstalten inkommit journaler från 65 observatörer öfver isläggning och islossning, från 61 öfver iakttagna åskväder och från 83 öfver periodiska företeelser inom växt- och djurriket.

Synoptiska tabeller hafva upprättats för hvarje dag af året 1900, upptagande nederbördens art och mängd, åskväder, dimma, dagg, rimfrost, luftens genomskinlighet, solrök, norrsken m. m I dessa tabeller ingå samtliga stationer.

Under året besöktes och inspekterades af Dr HAMBERG följande stationer: Lund, Kristianstad, Linköping, Nyköping, Bjuråker, Gysinge, Sveg, Karlstad, Örebro, Vestervik, Venersborg och Halmstad.

Anstalten har slutligen meddelat en mängd upplysningar åt såväl in- som utländska myndigheter och enskilda personer.

Stipendier och belöningar.

Räntebeloppen å de donationer, som Akademien förvaltar, hafva i öfverensstämmelse med donationsbrefven blifvit på följande sätt utdelade:

Det *Letterstedtska* resestipendiet har af Lunds universitet, som denna gång varit i tur att bortgifva detsamma, tilldelats docenten L. U. A. WEIBULL, som enligt för honom utfärdad instruktion skall företaga arkivforskningar rörande Sveriges medeltid och reformationstid i Östersjöprovinsernas samt flere af Tysklands, Hollands och Belgiens för den nordiska historien viktiga arkiv. — Det *Letterstedtska* priset för utmärkt *originalarbete* eller viktig upptäckt har tilldelats professor EDVARD JOHAN GERHARD HOLM för hans arbete: »Kinnekulle, dess geologi och den tekniska användningen af dess bergarter». — Det *Letterstedtska* priset för förtjänstfull *öfversättning* har Akademien deremot fördelat i två lika delar, af hvilka den ena tillerkänts öfverbibliotekarien grefve CARL SNOILSKY så väl för hans under det förflutna året offentliggjorda öfversättning af Göthe's »Visor och dikter» som äfven med hänsyn till hans föregående öfversättningar af Göthe, och den andra tilldelats bankofullmäktigen lektor RAGNAR TÖRNEBLADH för hans öfversättning af LONGFELLOWS »Evangelina». — De *Letterstedtska* räntemedlen för särskilda, maktpåliggande, vetenskapliga *undersökningar* hafva ställts till den zoologiska stationens vid Kristineberg förfogande för att sätta densamma i tillfälle att förhyra ångbåt vid anställandet af undersökningar med trawl i Bohuslän. — *Letterstedtska slägtstipendiet* har såsom under närmast föregående år

med 2,000 kronor utgått till donators dotterson YVES GABRIEL LETTERSTEDT DE MONTMORT. — Dessutom hafva föreskrifna delar af årsräntan öfverlämnats till domkapitlet i Linköping, till pastorsämbetet i Vallerstads församling samt till Serafimerlasarettet i Stockholm.

Letterstedtska föreningens fonder, som förvaltas af Akademien, hafva under året lämnat en disponibel ränta af 16,162 kronor 98 öre, som blifvit öfverlämnad till föreningens styrelse.

Den *Wallmarkska* belöningen har blifvit fördelad i två lika stora delar, af hvilka den ena tillerkänts observatorn vid Upsala observatorium doktor ÖSTEN BERGSTRAND för hans under åren 1896—1900 utgifna astrofografiska arbeten samt den andra e. o. professorn vid Upsala universitet doktor ALVAR GULLSTRAND för hans arbete: »Allgemeine Theorie der monochromatischen Aberrationen und ihre nächsten Ergebnisse für die Ophthalmologie».

Årsräntan å *Edlundska* fonden, har fördelats mellan lektor H. PETRINI i Vexjö och lektor SVEN FORSLING i Nyköping, åt den förre såsom belöning för hans arbeten i potentialteori och åt den senare såsom understöd för fortsatta undersökningar öfver gadolinitjorden.

Den *Fernerska* belöningen har tilldelats docenten vid Upsala universitet ERIK HOLMGREN för två i Akademiens »Öfversigt» intagna afhandlingar med titel: »Ueber Systeme von linearen partiellen Differentialgleichungen» och »Sur une classe d'équations aux dérivées partielles de second ordre et sur la généralisation de problème de Dirichlet».

Den *Lindbomska* belöningen för nya och viktiga upptäckter uti de kemiska eller fysiska vetenskaperna har Akademien tillerkänt amanuensen vid Stockholms Högskola doktor ASTRID CLEVE för hennes i öfversigten af Akademiens förhandlingar införda afhandling: »Bidrag till kännedomen om ytterbium».

Den *Flormanska* belöningen för tryckt afhandling öfver fylogiskt eller anatomiskt ämne har tilldelats docenten i zoologi vid Upsala universitet LEONARD JÄGERSKIÖLD för hans i Akade-

miens Handlingar intagna afhandling: »Weitere Beiträge zur Kenntniss der Nematoden».

Det *Berzeliska* stipendiet har för en tid af tre år, räknadt från den 1 januari 1902, tilldelats docenten i kemi vid Upsala universitet DANIEL STRÖMHOLM.

På grund af ansökan från Nordiska Museets styrelse har Akademien beslutat, att årsräntan å den *Grillska* donationen för en zoologisk trädgård vid vår hufvudstad, för närvarande uppgående till en summa af 2,037 kronor 36 öre, tills vidare under vissa vilkor skall öfverlämnas till nämnda styrelse för att användas till underhåll och förkofran af Skansens djurbestånd.

Det *Beskowska* stipendiet, som denna gång skolat bortgifvas för idkande af biologiska studier, har Akademien tilldelat docenten vid Stockholms högskola doktor GUNNAR ANDERSSON för att i Riksmuseum göra de studier, som äro behöfliga för utarbetande af Skandinavians flora i det af professorerna A. ENGLER och O. DRUDE i Dresden redigerade stora arbetet: »Die Vegetation der Erde».

Af räntan å Vegafonden har jämlikt donationsbrevets bestämmelser ett belopp af 1,868 kronor 69 öre öfverlämnats till Svenska sällskapet för antropologi och geografi.

Från *Regnells zoologiska* gåfvomedel hafva såsom understöd blifvit anvisade:

åt doktor YNGVE SJÖSTEDT 600 kronor för att å Riksmuseets entomologiska afdelning bearbeta de af honom från Kamerun hemförda orthoptera;

åt docenten O. CARLGREN 600 kronor för att i riksmuseum fortsätta sina studier öfver anthozoerna;

åt doktor GÖSTA GRÖNBERG 500 kronor för fortsatta undersökningar angående de orsaker, som bestämma afkommans kön.

Scheelefondens ränta har denna gång jämlikt donationsbrevet blifvit lagd till kapitalet.

Enär vid ansökningstidens utgång ingen sökande anmält sig till J. A. WAHLBERGS resestipendium, som Akademien denna

gång egt att bortgifva, har den å stipendiefonden upplupna räkntan blifvit lagd till kapitalet.

Den *Hahnska* donationens ränta har Akademien fördelat sålunda:

åt docenten vid Upsala universitet C. WIMAN 300 kronor för undersökning af Bottenhafvets silurområde;

åt licentiaten GABRIEL ANDERSSON 500 kronor för studier öfver de yttre könsorganens embryonala utveckling hos däggdjuren;

åt med. kandidaten P. BERGMAN 150 kronor för anställande af undersökningar öfver toxinbildningar i och toxinutsöndringar ur däggdjursorganismen.

För utförande af resor inom landet i ändamål att undersöka dess naturförhållanden har Akademien anvisat understöd åt 7 yngre naturforskare till ett sammanlagdt belopp af 1,300 kronor.

Statsanslaget för instrumentmakeriernas uppmuntrande har blifvit lika fördeladt mellan instrumentmakarne P. M. SÖRENSEN och G. SÖRENSEN.

Af statsanslaget för bearbetning af Riksmuseets samlingar hafva arvoden utbetalats till fyra yngre forskare, hvarjämte däraf bekostats taflorna till deras och andras afhandlingar öfver museets samlingar.

Till Kamreraren CARL HENRIK BRANDEL har Akademien öfverlämnat ett exemplar i guld af sin medalj öfver LINNÉ såsom ett erkännande för hans långvariga och oegennyttiga arbete vid Riksmuseets botaniska afdelningar.

Åt Akademiens vaktmästare A. SKÄRLÉN, som under 30 år med stor pligttrohet fullgjort sina åligganden i Akademiens tjänst, har Patriotiska sällskapet på framställning af Akademien tillerkänt sin medalj i guld.

Den minnespenning, som Akademien till sin högtidsdag låtit prägla, är egnad åt minnet af hennes framlidne ledamot f. d. statsrådet FREDRIK FERDINAND CARLSON.

Akademiens ledamöter.

Genom döden har Akademien bland sina inländska ledamöter förlorat: intendenten vid riksmuseets palæontologiska afdelning GUSTAF LINDSTRÖM; Nordiska museets föreståndare, doktor ARTUR HAZELIUS; intendenten för riksmuseets mineralogiska afdelning, professor frih. ADOLF ERIK NORDENSKIÖLD; presidenten i K. Kammarkollegium HANS LUDVIG FORSSELL; professorn TORD TEODOR TAMERLAN THORELL; professorn AXEL KEY; professorn NILS PETER HAMBERG; professorn JOHAN ROBERT TOBIAS LANG och professorn RAGNAR MAGNUS BRUZELIUS samt bland sina utländska ledamöter: professorn i zoologi vid universitetet i Paris HENRI DE LACAZE DUTHIERS; professorn vid universitetet i Würzburg ADOLF FICK; professorn vid Johns Hopkins universitetet i Baltimore HENRY A. ROWLAND samt geheimkonferensrådet CARL FREDRIK TIETGEN.

Genom inval har Akademien deremot med sig förenat: såsom inländska ledamöter: universitetskanslern, f. d. statsrådet GUSTAF FREDRIK GILLJAM; professorn vid Karolinska Med. Kirurgiska institutet JOHN VILHELM BERG; läraren vid Stockholms högskola, doktor LARS EDVARD PHRAGMÉN; professorn och föreståndaren för Landtbruksakademiens växtfysiologiska anstalt JAKOB ERIKSSON; rektorn vid Stockholms högskola, doktor SVANTE AUGUST ARRHENIUS; f. d. professorn i praktisk filosofi vid Upsala universitet CARL YNGVE SAHLIN; professorn och intendenten vid Riksmuseum EDVARD JOHAN GERHARD HOLM; öfverstathållaren, frih. CLAS GUSTAF ADOLF TAMM; läraren vid Stockholms högskola, frih. GERHARD JAKOB DE GEER; professorn i zoologi vid Upsala universitet AXEL WIRÉN; och professorn i oftalmiatrik vid Karolinska Med. Kirurgiska institutet ERIK JOHAN WIDMARK samt såsom utländska ledamöter: professorn i högre geometri vid universitetet i Paris GASTON DARBOUX; professorn i högre matematik vid universitetet i Rom LUIGI CREMONA;

v. direktören för Pasteur-institutet i Paris PIERRE PAUL EMILE ROUX; Lord AVEBURY; professorn i fysiologi vid universitetet i Heidelberg ALBRECHT KOSSEL; sekreteraren för Smithsonian institution i Washington SAMUEL PIERPONT LANGLEY samt f. d. finske senatoren LEOPOLD HENRIK STANISLAUS MECHELIN.

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. från sid. 124.)

- Kjöbenhavn.** *Naturhistorisk Forening.*
 Videnskabelige Meddelelser. Aar 1901. 8:o.
- Krakau.** *Académie des sciences.*
 Bulletin international. Cl. des sc. math. et nat. 1901: N:r 9; 1902: 1.
 8:o.
- Kristiania.** *Det norske meteorologiske Institut.*
 Oversigt over Luftens Temperatur og Nedbøren i Norge. Aar 1898.
 8:o.
- Liège.** *Société géologique de Belgique.*
 Annales. T. 28 (1901): Livr. 4; 29 (1902): 1. 8:o.
- London.** *Geologists' association.*
 List of members. 1902/2. 8:o.
 — *Meteorological office.*
 Monthly pilot charts of the North Atlantic and Mediterranean. 1902:
 Sheet 13. Fol.
 — *Nautical almanac office.*
 Nautical almanac. 1905. 8:o.
 — *Royal Astronomical society.*
 Monthly notices. Vol. 62 (1901/02): No 4. 8:o.
 — *Chemical society.*
 Journal. Vols. 81—82 (1902): 4. 8:o.
 Proceedings. Vol. 18 (1902): No 249. 8:o.
 — *Entomological society.*
 Transactions. Year 1901. 8:o.
 — *Royal society.*
 Proceedings. Vol. 69 (1901/02): No 456—457. 8:o.
- London, Ontario.** *Entomological society.*
 The Canadian entomologist. Vol. 34 (1902): No 3. 8:o.
- Manchester.** *Literary and philosophical society.*
 Memoirs and proceedings. Vol. 46 (1901/02): P. 3—4. 8:o.
 — *Geological society.*
 Transactions. Vol. 27 (1900/1901): P. 8—9. 8:o.
- Manila.** *Observatorio de la compañía de Jesús.*
 Boletín mensual. Año 1900: 3—4. Fol.
- Mexico.** *Secretaría de comunicaciones y obras publicas.*
 Carta de la temperatura media mensual. 1899: 7—9. Fol.
- Modena.** *R. Osservatorio del collegio Romano.*
 Memorie. (3) Vol. 2. 1899. 4:o.
- Napoli.** *Accademia delle scienze fisiche e matematiche.*
 Rendiconto. (3) Vol. 8 (1902): Fasc. 2. 8:o.
 — *R. Istituto d'incoraggiamento.*
 Atti. (5) Vol. 1—2. 1900—1901. 4:o.
- Ottawa.** *Geological survey of Canada.*
 Annual report. Vol. 10 (1897) & Maps. 8:o.

- Palermo.** *Circolo matematico.*
Rendiconti. T. 16 (1902): Fasc. 1—2. 8:o.
- Paris.** *Société astronomique de France.*
Bulletin. 1902: 4. 8:o.
— *Société de géographie.*
La Géographie. Année 1902: N:o 3. 8:o.
- Perth.** *Observatory.*
COOKE, E., The climate of Western Australia. 1876—1899. Fol.
- Pittsburgh.** *Carnegie museum.*
Publications. N:o 8—12. 1900—1901. 8:o & 4:o.
- Pola.** *Hydrographisches Amt der k. u. k. Kriegs-Marine.*
Meteorologische Termin-Beobachtungen. 1902: 1—2. tv. Fol.
- Puebla.** *Observatorio meteorologico del colegio catolico del sagrado corazon de Jesus.*
T. 1 (1902): Num. 2. Fol.
- Pulkowa.** *K. Nicolai-Hauptsternwarte.*
Jahresbericht üb. die Thätigkeit. 1900/1901. 8:o.
- Roma.** *Reale accademia dei Lincei.*
Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.
Rendiconti. (5) Vol. 11 (1902): Sem. 1: Fasc. 5. 8:o.
Classe di scienze morali, storiche e filologiche.
Rendiconti. (5) Vol. 10: Fasc. 11—12. 1901. 8:o.
- Roma.** *R. Osservatorio del collegio Romano.*
Memorie. (3) Vol. 1. 1901. 4:o.
- Saltillo.** *Observatorio meteorologico del colegio de San Juan Nepomuceno.*
Boletin mensual. T. 3 (1899): Num. 1—2; 4 (1900): 1. Fol.
- St Pétersbourg.** *Institut impérial de médecine expérimentale.*
Archives. T. 9: N:o 1. 1902. 4:o.
- San Francisco.** *Astronomical society of the Pacific.*
Publications. Vol. 14 (1902): N. 82. 8:o.
- San José.** *Instituto fisico-geografico de Costa Rica.*
Boletin. Año 1 (1901): Núm. 12—13. 8:o.
- Strassburg.** *K. Hauptstation für Erdbebenforschung.*
Monatsbericht. 1901: 8, 10—11. 8:o.
- Sydney.** *Department of mines and agriculture. Geol. survey branch.*
Mineral resources. N:o 9. 1901. 8:o.
- Torino.** *R. Accademia delle scienze.*
Atti. Vol. 37 (1901/02): Disp. 1—5. 8:o.
— *R. Osservatorio astronomico.*
Osservazioni meteorologiche. Anno 1901. 8:o.
- Washington.** *Academy of sciences.*
Proceedings. Vol. 4: pp. 1—116. 1902. 8:o.
— *Bureau of american ethnology.*
Annual report. 18 (1896/97): P. 2. 8:o.
— *U. S. Department of agriculture.*
Crop reporter. Vol. 3 (1901/02): 9—10. 4:o.
Report. No. 71. 1902. 8:o.

Washington. *U. S. Department of agriculture.*

Office of experiment stations. Bulletin. No. 107. 1901. 8:o.

— Experiment station record. Vol. 13: No. 4—6. 1901—1902. 8:o.

Farmers' bulletin. No. 136; 143—146. 1902. 8:o.

Division of botany. Contributions from the U. S. National Herbarium.

Vol. 7: No. 3. 1902. 8:o.

Bureau of chemistry. Circular. No. 9. 1902. 8:o.

Division of entomology. Bulletin. N. S. No. 31. 1902. 8:o.

Bureau of forestry. Circular. No. 23. 1902. 8:o.

Library. Bulletin. No. 37, 39. 1901. 8:o.

Bureau of plant industry. Bulletin. No. 4, 6, 8—11. 1901—1902. 8:o.

Division of pomology. Bulletin. No 9. 1901. 8:o.

Division of publications. Circular. No. 432, 436—437. 1901. 8:o.

Office of public road inquiries. Circular. No. 36. 1902. 8:o.

Bureau of soils. Circular. No. 9. 1902. 8:o.

Divison of statistics. Bulletin. Miscellaneous series. No. 15 (revised).

1901. 8:o.

Wien. *K. Akademie der Wissenschaften.*Tabulæ codicum manuseriptorum . . . in Bibliotheca Palatina Vindob.
asservatorum. Vol. 10. 1899. 8:o.— *K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft.*

Abhandlungen. Bd 1: H. 3. 1902. 8:o.

Verhandlungen: Bd. 52 (1902): H. 2. 8:o.

— *K. K. Geologische Reichsanstalt.*

Verhandlungen. 1902: No 1—2. 8:o.

Xalapa. *Observatorio central del estado de Veracruz Llave.*

Boletin mensual. 1898: 3—4; 1899: 1; 1900: 1. 4:o.

Af Madame Veuve Godin, Guise.

Le Devoir. T. 26 (1902): 3. 8:o.

Af öfverkontrollör Borén.PANCIVIUS, TH., Herbarium portatile oder behendes Kräuter- u. Ge-
wächs-Buch. Berlin 1654. 4:o.TABERNEMONTANUS, J. TH., Neu vollkommen Kräuterbuch . . 1—2.
Francofurti 1590—91. Fol.**Af utgifvaren:**RETZIUS, A., Skrifter i skilda ännen jämte några bref, samlade och
utgifna af GUSTAF RETZIUS. Sthlm 1902. 8:o.**Af författarne:**

CARLGRÉN, O., Jahresber. f. 1889—1891 üb. die Anthozoe .

— Die Actiniarien. Oldenburg 1902. 4:o.

EKHOLM, N., Meteorolog. conditions of the pleistocene epoch. London
1902. 8:o.

SANTESSON, C. G., Axel Key. Stockholm 1902. 8:o.

ALBERTI, V., Su la determinazione de'radianti. Napoli 1901. 8:o.

VAN DE SANDE BAKHUYZEN, E. F., La déclinaison de la polaire
d'après les observations faites à Königsberg de 1820 à 1840. Har-
lem 1901. 8:o.

Af författarne:

DEMTSCHINSKY, N. A., Die Möglichkeit der Wettervorhersage. St Petersburg. 1902. 8:o.

GROOM, T., Cambrian and associated beds of the Malvern Hills. London 1902. 8:o.

— 2 st. småskrifter.

KOELLIKER, A., Weitere Beobachtungen über die Hofmann'schen Kerne am Mark der Vögel. Jena 1902. 8:o.

RAJNA, S. C. M., Sull' escursione diurna della declinazione magnetica a Milano. Milano 1902. 8:o.

RIEFLER, S., Das Nickelstahl-Compensations-pendel D.R.P.No 100870. München 1902. 8:o.

SANDERS, C., Contribution to the determination of geographical positions on the West coast of Africa. Amsterdam 1901. 8:o.



Utgifningsdag 13 maj 1902.

Stockholm 1902. Kungl. Boktryckeriet.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 59.

1902.

N^o 5.

Onsdagen den 14 Maj.

INNEHÅLL:

Öfversigt af sammankomstens förhandlingar	sid. 167.
LÖNNBERG, EINAR, Några smärre iakttagelser rörande faunan i Bohuslän i mars månad 1902	» 169.
THALÉN, ROBERT, Magnetiska mätningar å jernmalmfälten	» 175.
ERIKSSON, JAKOB, Ist der Timotheengrasrost eine selbständige Rostart oder nicht?	» 189.
Skänker till Berzeliusmuséet och Akademiens bibliotek	sid. 168, 199.

Tillkännagafs, att Akademiens utländske ledamot af fjärde klassen professorn vid *École polytechnique* i Paris ALFRED CORNU med döden afgått.

Föreståndaren för Riksmuseets etnografiska samlingar Dr. HJALMAR STOLPE hade på Akademiens förslag af K. Maj:t blifvit utsedd, att såsom Sveriges ombud delta i den internationella amerikanistkongress, som i oktober månad 1902 kommer att hållas i New York, hvarjemte K. Maj:t beviljat Dr. STOLPE ett reseunderstöd af 2,500 kronor för att dels företaga nämnda resa, dels vid samma tillfälle idka studier i flere amerikanska museer.

Herr SMITT lämnade en redogörelse för de subfossila ben af puckelhvalen (*Megaptera longimana*), som nyligen blifvit funna i Uddevallatrakten.

Herr ERIKSSON höll föredrag om timotejrosten och dess förmåga att öfvergå till andra gräs samt dess förhållande till svartrostraserna å sädesslagen.

Herr HASSELBERG redogjorde för sina nyligen afslutade undersökningar om molybdens spektrum.

Herr RETZIUS lämnade några upplysningar angående den internationella akademiska associationens verksamhet och förslag.

På grund af inbjudning från K. Universitetet i Kristiania beslöt Akademien att till sin representant vid den minnesfest, som nämnda universitet den 5—7 september kommer att fira med anledning deraf, att då 100 år förflutit sedan *Nils Henrik Abel* föddes, utse sin nuvarande præses Herr THÉEL samt till hans suppleant Herr PHRAGMÉN.

Berättelse hade af docenten A. OHLIN afgifvits öfver de studier han med understöd från Akademien under sommaren 1901 idkat vid Kristinebergs zoologiska station.

Till inländske ledamöter af femte klassen kallade Akademien professorn i kemi vid Lunds universitet JOHAN MARTIN LOVÉN och professorn vid Jenner-institutet i London SVEN GUSTAF HEDIN samt till inländsk ledamot af sjunde klassen professorn vid Karolinska Mediko-kirurgiska institutet EDVARD VILHELM WELANDER.

På tillstyrkan af kommitterade antogos följande inlämnade afhandlingar och uppsatser till införande i Akademiens skrifter:

i Akademiens Handlingar: Untersuchungen über die Spectra der Metalle in electrischen Flammenbogen. 6. Spectrum des Molybdens af professor B. HASSELBERG;

i Bihaget till Handlingarne: 1:a) Archieracium-floran inom Dalarnes silurområde i Siljanstrakten af adjunkten K. JOHANSSON; 2:a) Preliminary account on the development af *Echinus miliaris* L. af professor HJ. THÉEL;

i Öfversigten: de i innehållsförteckningen upptagna tre afhandlingarne.

Följande skänker anmäldes:

Till Berzelius-Museet.

Af konsthandlaren C. U. PALM: en vid Rörstrand i svart fajans gjord medaljong öfver Berzelius.

Till Akademiens Bibliotek.

Två bref från Berzelius till bergsrådet J. J. MUNKTELL skänkta af brukspatron H. MUNKTELL.

Några smärre iakttagelser rörande faunan i Bohuslän
i mars månad 1902.

Af Dr. EINAR LÖNNBERG.

[Meddeladt den 14 maj 1902 af HJALMAR THÉEL.]

Då undertecknad under mars månad innevarande år åtnjöt förmånen af att få vistas vid Vetenskapsakademiens zoologiska station Kristineberg, yppade sig tillfälle för mig att vid sidan af det särskilda arbete, för hvars fullföljande jag företagit resan, göra några iakttagelser öfver faunans sammansättning m. m. Ehuru dessa äro helt anspråkslösa, kunna de dock från den synpunkten, att de lemna några nya bidrag till vår fauna, tillerkännas ett visst intresse.

Ett särdeles utmärkande drag för den marina faunan kring Kristineberg i mars månad var den rikliga förekomsten af opisthobranchiater särskildt nudibranchiater. En förteckning af de af mig iakttagna arterna meddelas härmed.

Tritonia hombergi CUV. vid Flatholmen, omkring 20 fr. skalbotten, ett halfvuxet exemplar.

Dendronotus arborescens (MÜLL.) ytterst allmän öfverallt på algbotten från *Fucus*-regionen och nedåt, äfven på *Zostera*-botten. Inga fullt utvuxna exemplar erhöles, men talrika halfvuxna och t. o. m. ungar af blott några millimeters längd. Äfven tvenne albinosexemplar af denna art erhöles utanför Blåbergsholmen på alger. Dessa voro alldeles utan pigment och genomskinliga, så att inelfvorna lyste igenom. Denna art visade

sig också mycket talrik i unga exemplar under mitt förra vinterbesök i november—december. Under sommarmånaderna är den ej så talrik. Man kan häraf sluta att arten skall vara i sin bästa utveckling under vårmånaderna.

Hero formosa LOVÉN. Af denna vackra, men utan tvifvel vid vår kust ganska sällsynta nudibranchiat lyckades jag erhålla tvenne exemplar. Båda anträffades vid Flatholmen. Det ena fanns krypande på rör af *Tubularia indivisa* öfvervuxna med *Perigonimus* i full utveckling och hvilka senare utan tvifvel utgjorde *Hero's* byte. Då denna art enligt LOVÉN's beskrifning blir ända till tumslång, voro de af mig funna individen ännu ej fullvuxna.

Polycera quadrilineata MÜLL. mycket allmän på grundt vatten bland alger och *Zostera*, men nästan uteslutande i unga eller halfvuxna exemplar. Det gäller alltså detsamma om denna som om *Dendronotus*.

Polycera lessoni D'ORB. (= *Polycera modesta* LOVÉN). Af denna säkerligen vid vår kust mycket sällsynta art erhöles ett exemplar vid Flatholmen på omkring 10 famnars djup.

Triopa clavigera (MÜLL.) ej allmän denna årstid ibland alger.

Doris tuberculata CUV. erhöles jag ej denna gång, men väl i november—december 1888.

Doris obvelata MÜLL. (= *D. repanda* ALD. & HANC.) erhöles såväl nu i mars som i november—december 1888.

Doris muricata MÜLL. (= *D. aspera* ALD. & HANC.). Allmän både på alger och på skalbotten.

Doris proxima ALDER & HANCOCK. Såväl i mars 1902, som i november—december 1888 erhöles jag exemplar af denna art, som ej finnes upptagen i LOVÉN's »*Index Molluscorum*». Då den emellertid är känd från Kielerbugten, Englands och Norges kuster var det ju antagligt, att den skulle träffas äfven i Bohuslän.

Doris bilamellata L. Ehuru denna art namngifvits af LINNÉ och finnes utbredd från Engelska kanalen, de britiska

öarne, längs norska kusten och upp till Island och Grönland, var den ej känd af LOVÉN och torde först härmed blifva anmäld såsom tillhörande den svenska faunan. Jag träffade den ganska talrik på skalbotten vid Smedjebrotten utanför Kristineberg. Dess karakteristiska brunfäckighet, de talrika i tvärställd oval anordnade gälarne m. fl. egenskaper gör den till en af de lättast igenkända *Doris*-arterna.

Acanthodoris pilosa (ÅBILDG.). Denna art, som anses identisk både med den af LOVÉN i »*Index Molluscorum*» under namn af »*D. fusca*» uppförda och »*D. tomentosa*» hos samme auctor, uppträder i tvenne färgvarieteter. Af dessa erhöj jag den ena, nämligen den rödaktigt brunvioletta. Det är väl denna, som närmast skulle motsvara LOVÉN's »*fusca*» och af honom i diagnosen betecknas såsom »*rufofusca*». Denna art är förut af mig funnen i Öresund och torde alltså finnas längs hela vår westkust.

Eolidia papillosa L. fanns allmänt på algbotten äfven i stora utvuxna exemplar.

Eolidia drummondi THOMPSON. Af denna art, som är känd från Kielerbugten, Danmark, England och vestra Norge, erhöjls ett exemplar vid håfning på grundt vatten, Zosterabotten och sand, i Kvarnviken norr om Fiskebäckskil. Den synes ej förut vara iakttagen i Sverige och är ej uppptagen i LOVÉN's »*Index Molluscorum*».

Eolidia rufibranchialis JOHNSTON fann jag redan vintern 1888 vara den allra allmännaste af alla nudibranchiater. Det samma besannade sig äfven nu. Man kunde knappt stryka ett tag med handhåf öfver *Fucus* utan att erhålla något exemplar. Äfven på *Zostera*, *Laminaria* etc. var den allmän.

Eolidia pellucida ALDER & HANCOCK. Af denna art, som troligen ej förut anträffats vid svensk kust, erhöj jag ett exemplar på skalbotten vid Smedjebrotten. Den är lätt igenkänd från föregående genom ryggpapillernas högre röda färg, tentaklernas och ryggpapillernas längd, de främre fotflikarnes längd och den baktill jemförelsevis trubbiga foten förutom andra ka-

rakterer. Arten är förut känd från England, Shetlandsöarne och vestra Norge.

Eolidia exigua ALDER & HANCOCK. Denna art var allmän isynnerhet på grundt vatten på båda sidor om Blåbergsholmen såväl på alg-, som på *Zostera*-botten. Jag erhöll den i alla åldrar och iakttog äfvenledes de betydande afvikelserna mellan äldre och yngre individ bl. a. visande sig i ryggbihangens olika antal (ibland i enkel rad eller parvis, ibland i knippen, det senare hos äldre) och olika grad af uppblåsthet, tentaklernas olika utseende o. s. v. Af dessa skäl anser jag mig kunna instämma med MEYER och MÖBIUS,¹⁾ då de med denna art identifiera LOVÉN's såväl *Tergipes lacinulatus* som *T. bullifer*.

Af skalbärande opisthobranchiata former observerades åtskilliga exemplar af *Aplysia punctata*, *Acera bullata*, *Philine aperta* o. s. v.

Af öfriga mollusker torde böra nämnas *Lamellaria perspicua*, af hvilken flera exemplar erhöles.

Hvad crustacefaunan angår väckte det uppmärksamhet, att de i alger om sommaren så vanliga små idotheorna (*I. tricuspidata*) alldeles saknades. Vid mitt föregående vinterbesök i Bohuslän i november—december 1888 fann jag *Amathilla homari* mycket allmän, nu i mars månad var den ej heller sällsynt, men uteslutande honor med långt utvecklade embryoner påträffades, hvilket visar, att denna amphipod når sin fulla utveckling vid vår vestkust vid midvinterstid. Af högre crustaceer befunnos *Pandalus annulicornis* och flera pagurider äggbärande. Vid håfning på grundt vatten 1—3 famnar erhöles i riklig mängd *Hippolyte cranchi* i alla möjliga färger, *Mysis flexuosa* och *inermis*, mindre talrik var den vanliga räkan och af *Crangon* torde flertalet ännu hållit sig dolda. *Stenorhynchus*, *Portunus* och *Athanas* erhöles i flera exemplar, men den vanliga krabban uppträdde ännu ej.

Hydroidfaunan kan på det hela taget sägas vara sparsamt representerad, om hänsyn blott tages till fullt utvecklade former.

¹⁾ Fauna der Kieler Bucht.

Bland sådana böra dock anföras några gymnoblaster, som synas vara mindre kända eller okända från Bohusläns kust. På *Ascophyllum nodosum* och *Fucus* i själfva vattenlinien växte ganska rikligt vid Långegap strax utanför Kristineberg en liten vacker *Coryne*, som snarast torde böra hänföras till arten *C. sarsii* (LOVÉN), enligt hvad Fröken KR. BONNEVIE, Kristiania, benäget meddelat, sedan hon jemfört erhållet profmaterial med i Kristiania zoologiska museum befintliga samlingar. Gonophorerna äro dock ej fullt utvecklade, hvarför bestämningen ej är alldeles obestriddig. Denna art, som upptäcktes af LOVÉN i Bohuslän vid Måseskär, återfanns ej af SEGERSTEDT under hans vistelse vid Kristineberg sommarne 1884 och 1885, hvarför jag ansåg lämpligt att omnämna den här. Den måtte vara mycket hårdig, ty jag såg den vid flera graders köld utan synbar olägenhet ligga helt eller delvis blottad, då vattenståndet var lågt. Ny för vår fauna synes *Perigonimus roseus* M. SARS vara. Den upptages ej i SEGERSTEDT's förteckning öfver de svenska hydroiderna. 1) Jag erhöll denna lilla vackra hydroid i riklig mängd på rör af *Tubularia indivisa* uppdraggade vid Flatholmen på omkring 20 frs. vatten. Den är förut känd från Norges vestkust: »Bergen—Lofoten, 40—200 m.» 2)

Hvad öfriga hydroidformer angår kunna följande iakttagelser anföras. Af *Tubularia indivisa* anträffades dels rör med unga nyss utslagna hydranther, dels sådana i hvilka hydrantherna ännu ej blifvit fullfärdiga utan lågo ett stycke innanför mynningen, hvarest de genast märktes på den genomskimrande röda färgen. Af *Tubularia larynx* fann jag på de vanliga lokalerna till synes blott tomma rör, men vid närmare undersökning visade sig, att polypstocken dragit sig tillbaka till rörens basala delar och där fortlefde. Liknande var äfven fallet med en del andra gymnoblaster samt calyptoblaster med spädt periderm. Vid granskning af t. ex. en polypkoloni af *Eudendrium annulatum*,

1) Bih. K. Sv. Vet. Akad. Handl., Bd. 14, Stockholm 1889.

2) KR. BONNEVIE: Hydroida. Den Norske Nordh. Exped. 1876—78 XXVI, Christiania 1899.

som stod i full utveckling, visade det sig, att nya friska hydranthbärande skott med hyalint periderm utgingo helt plötsligt från gamla grenar med tjockt, brunt periderm. Detta synes ådagalägga, att den gamla kolonien så att säga inträdt i en ny blomstringsperiod efter ett mellanliggande hvilstadium. Jemför man härmed det faktum, som ofvan anfördes, att en del hydroidkolonier påträffades i ett sådant hvilstadium med de mindre grenarne resp. rören tomma och den lefvande substansen mer eller mindre tillbakadragen, så torde häraf den slutsatsen kunna dragas, att det gäller som en allmän regel om en hel del gymnoblaster samt calyptoblaster med tunnt periderm, att de öfvervintra på samma eller liknande sätt som *Cordylophora lacustris* enligt WESENBERG-LUND's¹⁾ och före honom SCHULZE's iakttagelser. Hos sådana calyptoplaster återigen, hvilka såsom t. ex. *Sertularella*, *Sertularia* och *Diphasia* ega ett mera fast och motståndskraftigt periderm, synas hydrantherna öfvervintra i de medelst locken slutna bägarne. Jag fann hos representanter af de tre nyssnämnda släktena såväl halffärdiga som fullt utbildade polyper sittande under de ännu alldeles slutna locken förutom de i grenspetsarne just utvuxna och under nybildning stadda och därför helt ljusa unga thecorna. En föryngring af hydroidkolonierna genom förnyelse af näringspolyperna har af flera författare iakttagits, och särskildt har LEVINSEN riktat kunskapen härom i hög grad.²⁾ En sammanställning af detta fenomen med öfvervintringen tror jag dock hittills ej skett, ehuru dock tydligen ett samband finnes, äfven om en föryngring också vid andra tillfällen eger rum.

¹⁾ Om Forekomsten af *Cordylophora lacustris* i Danske Ferskvande. Vidensk. Meddel. naturh. Foren., Kjöbenhavn 1895.

²⁾ Om Fornyselsen af Ernæringsindividerne hos Hydroiderne. Vidensk. Meddel. naturh. Foren., Kjöbenhavn 1892.

Magnetiska mätningar å jernmalmfälten.

Af ROBERT THALÉN.

(Meddeladt den 14 Maj 1902.)

1. Efterföljande regler, som till största delen redan torde vara bekanta, grunda sig på omfattande experiment. Men deras bekräftelse genom mätningar å jernmalmfälten har jag först nu lyckats vinna. Visserligen har jag tidigt påpekat nödvändigheten för observatörerna att publicera hvad genom deras mätningar kunde vinnas, men fastän min metod blifvit flitigt använd, har jag ej lyckats att i tryck finna en enda beskrifning af något enda numeriskt resultat. Under sådant förhållande återstår för mig intet annat, än att sjelf utföra mätningarne och publicera resultatene, hvilket härmed fullgöres.

Hvad jag med mitt arbete åsyftat var i främsta rummet att påvisa, hvarest läget för skaktet borde läggas, enär det vid användning af grufkompassen angifna stället, icke kunde anses vara pålitligt. Antages G och F beteckna malmmagnetismens vertikala och horisontela komponenter, V och H de motsvarande krafterna hos jordmagnetismen, samt P representera nålens öfvervigt åt sydändan, hvilken vikt är så afpassad, att nålen ställer sig horisontelt på ofyndig mark, så angifves nordpolens lutning δ hos grufkompassen mot horisontalplanet, då fråga är om meridianen genom formeln

$$\text{tang} = \frac{V + (G - P^1)}{H - F}$$

¹⁾ Se (V), s. 5. För att i det följande lätt kunna citera mina härom utgifna skrifter skall jag beteckna min uppsats i K. Vet. Akademiens Öfversigt af

eller helt enkelt genom

$$\text{tang} = \frac{G}{H - F},$$

eftersom $V = P$.

Häraf inses, att I blir 90° för $H = F$, hvilket icke kan ega rum annat än norr eller söder om malmstockens sydpol, såsom lätt kan inses. Midt öfver malmens sydpol är $F = 0$. Mot norr och mot söder om polen växer F , och blir då någonstädes $= H$. Således blir $H = F$ norr och söder om malmens sydpol, men alldeles icke midt öfver polen.

2. Utom läget för skaktet har jag ock sökt undersöka, till hvilket *djup* malmmassans tyngdpunkt förefinnes, och är i det fallet 3 olika metoder angifna.

Det gruffält, som ansetts mig särdeles lämpligt att härvidlag närmare undersöka, har varit den s. k. Konstängsgrufvan vid *Dannemora*. Den är belägen ungefär s. om det stora malmfältet, det är ett fristående malmfält, som ej länge varit i bruk och således i flere afseenden synt mig fördelaktigt.

Neduti grufvan, hvarest värdefulla mätningar sannolikt skulle kunna anställas, har min framskridna ålder ej tillåtit mig göra några. Jag behandlar här endast de i dagytan anställda observationerna.

3. Mätningarne å gruffältet kunna utföras med ett horisontelt instrument af enklare konstruktion än det Lamontska, som har här tjenat till förebild. Det utgöres af ett horisontelt mahognybräde af rektangulär form, hvilande på tre kulformiga fötter, och har en kompassdosa af 8.5 cm. cirkel, graderadt i hela grader, med en dubbelnål af 38 mm. längd, i form af en parallelepiped. Mellan de båda nålarne sitter en index för afläsning af gradtalet. På 20.1 cm. mellan centra hos den rörliga nålen och den fixa magneten är den sistnämnde af 12.2 cm. läng fästad.

förhandl. d. 11 febr. 1874 med (I), d. 13 maj s. å. med (II), d. 14 oct. s. å. med (III), min på franska språket i K. Vet:s Soc:s festtom 1877 med (IV), med (V) min i jernkontorets Annaler 1879 publicerade uppsats och slutligen med (VI) min derstädes 1899 intagna uppsats.

För att hastigare kunna arbeta med detta instrument har jag oftast för bekvämlighets skull användt tangentmetoden, hvilket är tillfyllest, så ofta någon räkning med resultaten ej erfordras. Dock kan naturligtvis äfven den fullt exaktare sinusmetoden här användas.

Derjemte begagnades Sir W. THOMSEN's (Lord KELVIN's) vertikala intensitetsinstrument, egentligen afsedt för justering af skeppskompassen, men som lämpar sig väl för uppmätning af den vertikala intensiteten. Instrumentet består af tvänne horizontela, sinsemellan parallela och med hvarandra förbunda af strumpstickor förfärdigade magnetnålar, som hvila medelst ett par fina spetsar på glatta underlag. Dessa nålars attraktion eller repulsion af en nedifrån verkande magnetisk kraft, som åstadkommer deras lutning mot horizontalplanet, kan kompenseras genom en vertikalt stäld, medelst skruf rörlig magnet, som är anbragt nedan om, men midtemellan de horizontela rörliga magneterna. Denna vertikala magnets afläsning, λ , afläses på skalan, och på det graderade skrufhufvudet och magnetnålparets horizontalställning vid jernvigt iakttages mot ett på den anbragta sidoytan af glas uppritadt horizontelt streck. Frånräknar man de delstreck, som på neutral mark förorsakas, erhåller man verkan från sjelfva malmfältet, hvilken verkan från en punkt till en annan varierar.

Instrumentet ställes vågrätt genom ett å detsamma anbragt vattenpass. Genom jämförelse på behörigt sätt fås instrumentets angifvelser uttryckta i *jordmagnetismens vertikala komponent*.

Stativet är ett vanligt. Bordskifvan är qvadratisk, har längs ena sidan en upphöjd kant, hvarigenom man lätt kan inställa instrumentet vid uppmätning af dess deklinationsvinkel, medan man inrigtar bordets sidokant längs den utstakade linien.

4. Går man direkt från körvägen invid malmhögarna mot gruföppningen, på vägen från *Dannemora* till *Österby*, finner man följande deviationer utan devierande magnet från stakningslinien.

Obs.-plats.	Nålens fria deviation nordost åt vester fr. staklinien.	Thomsens instrument.
G. 2	64.6	20.58
G. 3	55.5	19.92
G. 4	23.5	19.01
G. 5	12.7	19.80
G. 6	5.8	20.0

G. 2 var belägen 2.30 met. från körvägen, G. 6 invid skaktet. G. 4 på 3.25 met. fr. närstående ekträd.

Vid förra årets mätning längs den då stakade linien erhöles

Obs.-plats.	Nålens fria deviation nordost åt vester fr. staklinien.	Thomsens instrument.
G. 2	54.8	20.05
G. 3	43.6	18.88
G. 4	24.0	18.80
G. 5	10.0	19.10
G. 6	0.0	19.45

Det ser nästan ut, som om fjolårets serier antyda då den väg man tagit vid bestämmandet af skaktets läge. Grufkompassen stupar lodrätt nedåt från G. 2 till bortom grufvan.

5. För att här gifva ett begrepp om magnetiska kraftens fördelning längs Konstängsgrufvan anföres här några mätningar utförda 1900 af eleverna vid bergsskolan Hrr. *K. Södervall* och *A. Siljeström*. Märkena voro utsatta, det ena söder om körvägen, gående från ö. till v. och benämnda A, B, C, . . . , det andra, gående deremot vinkelrätt öfver hela fältet, signerade 1, 2, 3 . . . , begynnande fr. söder mot norr. *Deklinationen* blef

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
<i>K</i>	—	—	—	—	—	—	40	38	38	35	34	32	30	30	28
<i>J</i>	—	—	—	—	—	—	45	40	35	33	31	30	29	27	28
<i>I</i>	—	—	—	—	—	—	48	41	34	32	30	26	27	25	24
<i>H</i>	—	—	—	—	79	63	63	42	32	26	25	33	32	21	21
<i>G</i>	—	40	52	65	33	56	58	24.5	18.5	16	16	16	18	19	19
<i>F</i>	—	30	36	36	41	19	8	—4	—2	3	8	11.5	15	15	19
<i>E</i>	—	33	29	27	22	18	10	5	4	8	9	12	14	15.5	17

Horizontal intensitet, med devierande magnet, tang. metod,
 $\alpha_0 = 30$, blef

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
<i>K</i>	—	—	—	—	—	—	35	36	38	36	35	34	32	33	31.5
<i>J</i>	—	—	—	—	—	—	39	37	38	38	39	34	33	34	31
<i>I</i>	—	—	—	—	—	—	44	43	42	40	39	36	35	33	31
<i>H</i>	—	—	—	—	38	53	54	50	50	44	39	37	35	32	30
<i>G</i>	—	27	53	56	39	50	68	70	57	45	38	35	31	32	30.5
<i>F</i>	—	18	18	29	24	24	29	21	30	28	29	30	29	29	31
<i>E</i>	—	18	17	16	16	15	15	17	20	24	24	27	27	26	24
<i>D</i>	—	19	19	18	17	16	17	18	20	23	25	25	26	26	26
<i>C</i>	—	—	—	20	19	18.5	18	20	20	22	23	24	25	25	25
<i>B</i>	—	—	—	21	19.5	19	20	20.5	20	22	22	23	24	24	25
<i>A</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

*Vertikal*a intensiteten, bestämd medelst TIBERG's apparat.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
<i>K</i>	—	—	—	—	—	—	22	22	24	24	23	22	20	20	22
<i>J</i>	—	—	—	—	—	—	26	23	26	26	25	25	24	22	20
<i>I</i>	—	—	—	—	—	—	29	29	30	31	27	28	27	26	24
<i>H</i>	—	—	—	—	28	40	36	37	36	34	32	31	28	27	25
<i>G</i>	—	61	54	53	54	56	57	54	44	41	38	35	31	30	26
<i>F</i>	—	53	55	61	63	70	70	62	56	50	38	34	31	28	27
<i>E</i>	—	38	39	52	55	56	56	53	41	38	36	32	29	27	26
<i>D</i>	—	32	34	36	36	37	37	35	33	34	34	28	27	25	25
<i>C</i>	—	—	—	28	31	32	30	29	28	31	28	26	26	24	23
<i>B</i>	—	—	—	26	26	26	26	26	24	27	25	22	24	19.5	21
<i>A</i>	—	—	—	—	23	21	21	22	22	25	25	21	20	18	19

6. Enligt teorien för den horisontela och vertikala malm-magnetismen finner man x och z lika med

$$x = \frac{M}{z^3} \cdot 3 \text{ Cos}^4 \varphi \text{ Sin} \varphi \quad \text{och} \quad z = \frac{M}{z^3} (3 \text{ Cos}^2 \varphi - 1) \text{ Cos}^3 \varphi ,$$

således äro x och z proportionella mot

$$3 \text{ Sin} \varphi \text{ Cos}^4 \varphi \quad \text{och} \quad (3 \text{ Cos}^2 \varphi - 1) \text{ cos}^3 \varphi ,$$

der φ är vinkeln med den genom magnetcentrum dragna vertikallinien och den för samma punkt till observationsorten gående sammanbindningslinien.

Beräknas för hvar 5:te grad af φ värden på x fås

φ	x
0°	0
5	0.2575
10	0.6226
15	0.6758
20	0.6800
25	0.6685
30	0.8245
35	0.7765

Bortdivideras $\cos^3 \varphi$, blir återstoden mot F och G proportional således mot

$$F = 3 \sin \varphi \cos \varphi \quad \text{och} \quad G = 3 \cos^2 \varphi - 1,$$

hvarvid fås

0°	F	G
0°	0	2.0000
5	0.2545	1.9772
10	0.5130	1.9095
15	0.750	1.7990
20	0.9619	1.6491
25	1.1491	1.4642
30	1.2996	1.2500
35	1.4443	1.0130

För det följande erfordras känna

$$F = G.$$

Man har då, som enl. föregående tabell bör vara i närheten af 30°; den blir

$$3 \sin \varphi \cos \varphi = 3 \cos^2 \varphi - 1$$

eller

$$3 \cos \varphi \sqrt{1 - \cos^2 \varphi} = 3 \cos^2 \varphi - 1.$$

Således af

$$9 \cos^2 \varphi (1 - \cos^2 \varphi) = 9 \cos^4 \varphi - 6 \cos^2 \varphi + 1$$

eller

$$18 \cos^4 \varphi - 15 \cos^2 \varphi = -1$$

d. ä.

$$\cos^4 \varphi - \frac{5}{6} \cos^2 \varphi = -\frac{1}{18}$$

således

$$\cos^2 \varphi = \frac{5 \pm 17}{12} = \frac{9.123}{12} \text{ eller } = \frac{0.877}{12}$$

d. v. s.

$$\cos^2 \varphi = \begin{matrix} 0.7602 \\ 0.0724 \end{matrix}$$

$$\therefore \cos \varphi = 29^\circ 19' \cdot 10''.$$

Det andra värdet kan ej användas.

Således

$$F = G = 1.2800.$$

7. F -kraften representeras, såsom sagdt, af

$$F = \frac{M}{z^3} \cdot 3 \sin \varphi \cos^4 \varphi$$

och ekvationen med devierande magnet i horisontel led V, s. 34 ekv. 7 af

$$(H_0 \pm F) \sin \alpha = H_0 \sin \alpha_0,$$

der H_0 och $\sin \alpha_0$ tillhöra neutrallinien. Här varierar F mellan sitt minsta och största värde, F_{\min} och G_{\max} , medan α går från sitt största till sitt minsta värde.

Man har således

$$(H_0 + F_{\max}) \sin \alpha_{\min} = H_0 \sin \alpha_0 \text{ } ^1)$$

och

$$(H_0 - F_{\min}) \sin \alpha_{\max} = H_0 \sin \alpha_0 \text{ } ^1)$$

Kring hvardera af dessa max.- och min.-punkter bilda de motsvarande punkterna af α slutna kurvor, som äro koncentriskas kring hvarje af punkterna α_{\min} och α_{\max} . Mellan hvardera gruppen finnes en icke slutna kurva, motsvarande *neutrallinien* α_0 .

¹⁾ Se (V) s. 34.

Kartläggas de observationer, som representera inklinationen, så bilda dessa slutna kurvor kring den punkt, der maximiinklinationen erhålles. ¹⁾

Under de tre åren, då mätningar här skedde, 1889—1901, togs till neutral mark, s. ö. om grufvan bortom ängen vid björk- och ekträden, hvarvid erhöles

enligt *tangentmetoden* α_0

1899.	1900.	1901.
27.9	25.8	25.5
27.8	25.8	25.7
27.85	25.8	25.6

enligt *sinusmetoden*

1899.	1900.	1901.
28.0	28.0	28.0
28.0	28.0	28.6
28.0	28.0	28.3

enligt *Thomsens apparat*

1899.	1900.	1901.
16.46	15.93	15.90

Vid noggrann uppmätning af *minimipunkten* för *F* gjordes 1901 mätningar kring E. 6, som qvarstod sedan 1900, längs parallela linier på 1.3 å 1.4 met. om E. 6, hvarvid erhöles

S.-vest om E. 6.		Söder om E. 6.		S.-öst om E. 6.		
15.4 ²⁾	15.7 ³⁾	15.6 ²⁾	16.0 ³⁾	15.0 ²⁾	16.0 ⁴⁾	
15.4	15.6	15.4	15.8	16.2	15.8	
15.4	15.65	15.5	15.9	15.6	15.9	
1.4 met. vester om E. 6.			E. 6.		1.35 met. öster om E. 6.	
15.3 ²⁾	16.0 ³⁾	39.8 ⁴⁾	14.3 ²⁾	15.5 ³⁾	19.61 ⁴⁾	15.3 ²⁾ 16.0 ³⁾ 19.34 ⁴⁾
15.2	15.5	16.0	15.8	15.3	15.7	
15.25	15.75	15.15	15.15	15.3	15.85	

¹⁾ Mellan 2 stora jordfasta stenar. ²⁾ Tang. metod. ³⁾ Sinusmetod. ⁴⁾ Thomsens apparat.

1:o) närmaste linien norrut på 1.3 met. från E. 6

14.8 ¹⁾	15.3 ²⁾	14.8 ¹⁾	15.2 ²⁾	14.8 ¹⁾	15.5 ²⁾
15.3	15.5	15.2	15.6	15.2	16.4
15.05	15.4	14.95	15.4	15.0	15.95

2:o) nästa linie ytterligare mot norr

15.0 ¹⁾	15.2 ²⁾	15.0 ¹⁾	15.4 ²⁾	14.8 ¹⁾	15.5 ²⁾
14.8	15.0	14.8	15.2	15.0	15.2
14.9	15.10	14.9	15.3 <i>min.</i>	14.9	15.35

3:o) linien mot norr

15.5 ¹⁾	15.0 ²⁾ *)	14.9 ¹⁾	15.2 ²⁾	15.0 ¹⁾	15.4 ²⁾
16.0	15.4	14.8	15.7	14.9	15.0
15.75	15.2	14.85	15.45	14.95	15.2

4:o) linien likaledes mot norr

14.9 ¹⁾	15.0 ²⁾	15.2 ¹⁾	15.4 ²⁾
14.9	15.3	14.9	15.5
14.9	15.15	15.05	15.35

Minimum tyckes ligga på 2:a linien norr om E. 6.

Bestämning af läget för maximipunkten hos F

Längs G. lin., G. 7 + 3 met.	76.7 ¹⁾
	<u>74.0</u>
	75.35
» G. 7 + 2 met.	76.7 ¹⁾
	<u>74.8</u>
	75.35

Således *maximipunkten* vid

$$G. 7 + 2.5 \text{ met.} = 75.35 \text{ met.}$$

För noggrann undersökning af V'_{\max} användes följande mätningar.

¹⁾ Tang. metod. ²⁾ Sinusmetod. *) Mellan 2 stora jordfasta stenar.

G. 7	72.0	
	<u>70.5</u>	
	71.25	
G. 7 + 2 met. ost	73.0 ¹⁾	$F_{\max} = 74.75$
	<u>76.5</u>	
	74.75	
G. 7 + 4 met. ost	73.5 ¹⁾	
	<u>7.30</u>	
	73.25	

G. 7 + 4 met. ost + 2 met. syd	56.2 ¹⁾
	<u>57.5</u>
	56.85

G. 7 + 4 met. ost + 2 met. norr	74.0 ¹⁾
	<u>72.8</u>
	73.4

G. 7 + 3 met. längs G. lin. + 2.3 met. vesterut, 5. met. fr. norra stocken kring skaktet norrut

70.5 ¹⁾
<u>71.5</u>
70.0

Afståndet fr. F_{\min} till $F_{\max} = 22.36$ met.

på 11 met. från F_{\min} erhöles	36.5 ¹⁾	på 10 met.	30.0 ¹⁾	22.07 ³⁾		
	<u>36.5</u>		<u>33.0</u>			
	36.5		36.5			
9 met.	25.0 ¹⁾	22.15	8 met.	24.0 ¹⁾	25.8 ²⁾	21.0 ³⁾
	<u>27.7</u>			<u>25.7</u>	<u>25.4</u>	
	26.35			24.85	25.6	

Således vid 8.5 met. fr. F_{\min} sannolikt $\varphi = 25.12$. ¹⁾

Följaktligen framgår den *neutrala linien* vid 8.5 met. fr. F_{\min} , och således ligger skaktet härifrån i v.n.v. på ett afstånd af 10 met. ungefär.

¹⁾ Tangentmetod. ²⁾ Sinusmetoden. ³⁾ Thomsens apparat.

Häraf fås

$$\begin{aligned} \frac{F'}{H} &= \frac{\text{tang } 75.35 - \text{tang } 14.9}{\text{tang } 75.35 + \text{tang } 14.9} = \frac{\text{tg } 75^\circ 21' - \text{tg } 14^\circ 54'}{\text{tg } 75^\circ 21' + \text{tg } 14^\circ 54'} = \\ &= \frac{3825 - 138.1}{3825 + 138.1} = \frac{3687}{3963} \\ &= 0.952. \end{aligned}$$

8. *Maximivärdet* hos F' för kännedom om *djupet* fås genom differentiation af $3 \sin \varphi \cos^2 \varphi$, nemligen

$$\begin{aligned} dr (3 \sin \varphi \cos^2 \varphi) &= 0 \\ \cos^4 \varphi \cos \varphi - 4 \cos^3 \varphi \sin^2 \varphi &= 0 \\ \cos^3 \varphi (\cos^2 \varphi - 4 \sin^2 \varphi) &= 0 \end{aligned}$$

d. v. s.

$$4 \text{ tang}^2 \varphi = 1 \text{ eller } \text{tang } \varphi = \frac{1}{2}$$

och då

$$x = z \text{ tang } \varphi \text{ blir } z = 2x.$$

Häraf erhålles följande regel vid experimentet med magnetstång: »Djupet hos magnetstångens mittpunkt under det horizontalplan, i hvilket mätningarna antages ha egt rum, är dubbelt större än afståndet x längs meridianen mellan minimipunkten för deviationen och den förut bestämda midt öfver magnetstången belägna punkten A.» (Se (V) s. 62).

Men $\text{tang } \varphi = \frac{1}{2}$ motsvarar $\varphi = 26^\circ 34'$, och enligt 6 ses, att

F'_{max} ligger i närheten af 25° à 30° .

9. I öfverensstämmelse af (VI) s. 19

$$\text{tang}^2 \varphi + 3 \frac{G}{F'} \cdot \text{tang } \varphi = 2,$$

som leder till kännedom om *djupet*, ses, att enklast är att tänka på den förenkling, att

$$G = F'.$$

Såsom af 6 härofvän inses, inträffar detta, ifall

$$\varphi = 29^\circ 19' 10''.$$

Hvadan ekv. blir

$$\text{tang}^2 \varphi + 3 \text{ tang } \varphi = 2$$

och ger

$$\text{tang } \varphi = \frac{\sqrt{17} - 3}{2} \quad \text{och} \quad \text{tang } \varphi = \frac{-\sqrt{17} - 3}{2},$$

af hvilka värden endast det förstnämnda behöfver medtagas.

Man finner dervid

$$\text{tang } \varphi = \frac{\sqrt{17} - 3}{2} = \frac{1,1231}{2} = 0,56155,$$

hvilket värde motsvarar

$$\varphi = 29^\circ 19' 10''.$$

Detta öfverensstämmer med 6 och ger

$$\begin{aligned} x &= z \text{ tang } \varphi \\ \therefore x &= 0,56155 \text{ tang } \varphi \end{aligned}$$

eller

$$z = 1,7800 x.$$

Detta värde öfverensstämmer ganska nära med det ofvan i 8 funna, $z = 2x$, och vi få således på två fullt olika sätt samstämmiga resultat, hvilket åter visar satsens pålitlighet. Naturligtvis förutsättes dervid, att malmstocken kan antagas vara fristående, och ej befinner sig i närvaro af och under inverkan af närstående malmer.

11. För reduktion af förhållandet G och F till absolut mått användes följande metod.

Enligt (V) s. 70 är

$$\frac{V + Z}{H + X} = \frac{V}{H}$$

d. v. s. (V) s. 59

$$\frac{G + V}{F + H} = \frac{V}{H}$$

eller

$$\frac{G}{F} = \frac{V}{H}$$

således

$$\frac{G}{F} = \text{tang } i = \text{tang } I = \frac{V}{H}$$

eller tang. för *neutrala inklinationen* öfver malmfältet.

Således bestämmes tang i af förhållandet $\frac{G}{F}$ eller af λ_1 .

I (VI) har jag angifvit, att angifvelserna hos det Lamontska eller Lloydska inklinatoriet ej voro att lita på. Men troligtvis berodde detta derpå, att jernstången ej var nöjaktigt urglödgad. (Se (VI) s. 14 § 10.)

10. Enligt formeln för G , blir $G = 0$ för $\text{Cos } \varphi = \sqrt{\frac{1}{3}}$, (V) s. 63, d. v. s. för

$$\varphi = 54^\circ 44',$$

således, om $r =$ koordinaten längs meridianen från $\varphi = 0$ till $\varphi = \text{min.}$,

$$r = 2 \text{ tang } \varphi$$

d. v. s.

$$2 = 0.7 \cdot r,$$

hvilken ekvation således äfven leder till kännedom om malmcენტrets djup. Å (V) s. 64 är angifvet om metodens användbarhet.

Af tab. 6 ses, att för $\varphi = 0$ man får $F = 0$ och $G = 2$, således der neutrallinien framgår. Denna linies läge kan således bestämmas med vertikalinstrumentet för det fall, att $\lambda = 0$.

Något *numeriskt* resultat har jag här ej att angifva.

11. I det föregående har varit fråga endast om jernmalmlager, men det är tydligt, att samma undersökningsmetod lika väl lämpar sig till användning i malmfält, innehållande koppar- och nickelmalmer m. fl., enär dessa vanligen äro magnetiska. Redan gjorda iakttagelser hafva också ådagalagt, att derstädes alldeles samma förhållanden i afseende på kurvornas lopp visa

sig som vid jerngrufvorna, med den skilnad naturligtvis, att vinkelvärdena här på koppar- och nickelfälten utfalla betydligt mindre. Om så befunnes nödigt, kunde man vid undersökning af sistnämnda malmfält utbyta det nu vanligen använda mätningssinstrumentet mot ett känsligare, för att derigenom vinna all erforderlig noggrannhet i bestämningarne.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1902. N:o 5.
Stockholm.

Ist der Timotheengrasrost eine selbständige Rostart oder nicht?

Von JAKOB ERIKSSON.

(Mitgeteilt am 14. Mai 1902.)

Durch eine Anzahl von Infectionsversuchen, die mit einer auf *Phleum pratense* auftretenden, im Äusseren dem gewöhnlichen Schwarzroste sehr ähnlichen Rostpilzform in den Jahren 1891—93 ausgeführt wurden, ging als Resultat hervor, dass die Rostform des Timotheengrases mit keiner der ausgeschiedenen Schwarzrostformen identisch sei. Sie wurde deshalb als eine selbständige Rostart, *Puccinia Phlei-pratensis* ER. & HEN., aufgestellt.¹⁾

Der Timotheengrasrost entbehrte fast vollständig der Fähigkeit auf den Berberitzenstrauch überzugehen, und auch das Vermögen des Pilzes im Uredostadium die Getreidearten anzustecken war auf ein Minimum reduciert.

Unter 9 Infectionsversuchen auf der Berberitze, hiervon 5 im Frühjahr 1892 und 4 im Frühjahr 1893, gaben 8 durchaus negative Resultate. Nur in einem Versuche traten an einer inficierten Stelle nach 16 Tagen Spermogonien und noch 16 Tage später Aecidien — in sehr spärlichen Haufen — auf, während in derselben Versuchsnummer 20 Stellen resultatlos blieben. Im Ganzen fanden sich 92 negative Ergebnisse gegen 1 einziges positives, und doch war die Keimfähigkeit der Sporen niemals unter Keimungsgrad 3 (d. h. ziemlich allgemeine Keimung) geschätzt worden.

¹⁾ J. ERIKSSON & E. HENNING, *Die Hauptresultate einer neuen Untersuchung über die Getreideroste* (Sorauer's Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, Bd. 4, 1894, S. 140) und *Die Getreideroste*, Stockholm, 1896, S. 130.

Mit dem Pilze im Uredostadium waren Infectionsversuche auf *Phleum pratense* in 7 Versuchsnummern ausgeführt, sämtlich mit positiven Ergebnissen, und auf Getreidearten in 20 Versuchsnummern, wovon 3 auf Roggen, 5 auf Weizen, 8 auf Hafer und 4 auf Gerste, und zwar alle mit negativen Resultaten, wenn man einen Haferversuch ausnimmt. Im Ganzen standen auf Hafer wenigstens 27 Infectionsstellen mit negativen Ergebnissen neben einer einzigen Stelle mit berstenden Uredopusteln.

Im Jahre 1894 kamen einige neue Infectionsversuche hinzu, welche mit dem Pilze im Uredostadium ausgeführt wurden, nämlich 1 Versuch auf *Phleum pratense* selbst an 38 Infectionsstellen und 1 Versuch auf *Festuca elatior* an 39 Infectionsstellen.¹⁾ Diese Versuche zeigten, dass es wenigstens ein anderes Gras gebe, worauf der Timotheengraspilz übergehen kann. Unter den Infectionsstellen auf *Festuca elatior* lieferten 19 positive Ergebnisse, während auf *Phleum pratense* selbst 34 Infectionen positiv ausfielen. Die Identität der beiden Formen wurde auch durch Infectionen mit Sporenmaterial aus *Festuca elatior* bestätigt. Solches Material gab auf *Phleum pratense* positive Ausschläge an 15 Stellen unter 25, auf *Festuca elatior* selbst aber nur an 3 Stellen unter 15 inficierten. Ausserdem zeigten sich positive Ergebnisse auf *Secale cereale* an 1 Stelle unter 15 und auf *Avena sativa* an 2 Stellen unter 15.

Zur Erklärung der in den sämtlichen 4 ersten Versuchsjahren, 1891—94, hervortretenden, vereinzelt positiven Ausschläge, nämlich

im Jahre	1891	1	Ausschlag	auf	<i>Avena sativa</i> ,
»	»	1893	1	»	» <i>Berberis vulgaris</i> ,
»	»	1894	1	»	» <i>Secale cereale</i> ,
»	»	»	2	Ausschläge	» <i>Avena sativa</i> ,

könnte man sich selbstverständlich zwei Möglichkeiten denken. Die eine wäre die, dass der Ausschlag aus einer anders woher

¹⁾ J. ERIKSSON, *Über die Specialisierung des Parasitismus bei den Getreiderostpilzen* (Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellschaft., 1894, Bd. 12, S. 309).

kommenden Krankheitsquelle gestammt habe, entweder aus einem in den inficierten Pflanzen schon vor dem Inficieren innewohnenden Krankheitskeime oder aus einigen unabsichtlich bei oder nach der Infection von aussen zugeführten Sporen. Die andere Möglichkeit wäre die, dass der Pilz, obgleich eine selbständige Art, sich doch noch nicht so scharf fixiert hätte, dass er des Vermögens vollständig entbehrte, in seltenen Fällen auch auf andere Grasarten als das Timotheengras und den Schwingel überzugehen.

Um der Lösung dieser Fragen näher zu treten, waren neue Versuche von Nöten. Solche sind auch in den folgenden Jahren ausgeführt worden, und will ich hier eine Übersicht dieser Versuche geben. In der Übersicht werden auch die Versuche mitgenommen, welche mit ähnlichen auf anderen Phleum-Arten auftretenden Pilzformen ausgeführt worden sind, ebenso wie einige Versuchsserien mit dem echten Schwarzrostpilze, in denen eine Phleum-Art mitgenommen worden ist.

Die mit den Pilzformen in ihrem Teleutosporen-Stadium in den Jahren 1895 und 1900 ausgeführten Infectionsversuche sind in der folgenden Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1.

Infectionsversuche mit Teleutosporenmaterial auf *Berberis vulgaris* ausgeführt,
in den Jahren 1895 und 1900.

Infections-			Infectionsmaterial.				Resultat.				
			Herkunft.		Keimfähigkeit		Zahl der Infectionsstellen.	Zahl der Rostflecken mit		Incubationsdauer, in Tagen, für	
Nr.	Jahr.	Tag.			Grad.	Nach Stunden.		+	-	Spermo- gonien.	Aeci- dien.	Spermo- gonien.	Aeci- dien.
1	1895	21/5	Phleum Michellii .	4	9	45	+	19	9	14—25	36—44
2	>	22/5	Festuca elatior . .	2	31	35	—	.	.	.	.
3	>	24/5	Phleum pratense .	>	14	25	—	.	.	.	.
4	1900	28/5	> asperum .	4	20	30	+	29	16	10—18	18—38
5	>	15/6	> > .	>	22	43	+	28	3	11	21

Dass nur 1 Versuch mit der Pilzform des *Phleum pratense* und 1 Versuch mit derjenigen der *Festuca elatior* zur Ausführung gelangt ist, beruht darauf, dass diese Form verhältnismässig selten in der Umgegend von Stockholm volle Teleutosporenreife erreicht. Das Bemühen, aus dem südlichen Schweden, wo diese Form zu einer vollständigeren Entwicklung kommt, erforderliches Material anzuschaffen, ist auch umsonst gewesen. Beide ausgeführten Versuche sprechen für die Selbständigkeit des gewöhnlichen Timotheengrasrostes.

Recht überraschend kann es wohl anfangs vorkommen, dass die beiden anderen Formen, womit ähnliche Versuche ausgeführt wurden, die auf *Phleum Michelii* und auf *P. asperum* gefundenen, die Fähigkeit besaßen, die Berberitze anzustecken. Jene Form war in dem Versuchsgarten des Experimentalfeldes am 19. April 1895 aus Pflanzen, die im Jahre 1891 als rostig aus Upsala verpflanzt worden waren, diese Form aber im Botanischen Garten zu Upsala am 21. Oktober 1899 eingesammelt. Diese Formen können beide als mit der echten *Puccinia graminis* identisch betrachtet werden. Die Ueberraschung wird jedoch kleiner, wenn man sich erinnert, dass schon im Jahre 1893 eine schwarzrostähnliche Pilzform auf *Phleum Boehmeri*, in 12 Fällen unter 17, Aecidien auf der Berberitze hervorrief und sich als eine echte Schwarzrostform erwies.¹⁾

Es unterliegt also keinem Zweifel, dass die Form des *Phleum pratense* als eine Art für sich betrachtet werden muss, die auf *P. Boehmeri*, *P. Michelii* und *P. asperum* auftretenden Formen aber echte Schwarzrostpilze sind.

Mit einer dieser Formen, der auf *P. asperum* gesammelten, wurde im Jahre 1900 am 31. Juli ein Versuch in laufenden Generationen ausgeführt. Infiziert waren *Secale cereale* an 23, *Triticum vulgare* an 25, *Hordeum vulgare* an 17 und *Avena sativa* an 23 Stellen, an den drei ersten Getreidearten durchaus resultatlos, nur an dem Hafer positiv, und zwar an 20 Stellen. Dadurch wurde offenbar, dass diese Form zu der f. sp. *Avenae*

¹⁾ J. ERIKSSON & E. HENNING, *Die Getreideroste*, S. 59.

gehört. Wie sich die entsprechenden Formen an *Phleum Boehmeri* und *P. Michelii* in solcher Hinsicht verhalten, davon weiss man noch nichts, da mit diesen Formen weder fortlaufende Kulturen noch Uredoinfectionen zur Ausführung gekommen sind.

Da alle die mitgeteilten Versuchsergebnisse darauf deuten, dass man beim Suchen nach der Genesis der Rostformen an den *Phleum*-Arten vorzugsweise auf den Hafer seine Blicke richten muss, so ist es erklärlich, dass in den Versuchsserien, wo neue Infectionen mit den betreffenden Pilzformen in ihrem Uredostadium ausgeführt wurden, in erster Linie Haferpflanzen als Unterlage benutzt worden sind. Über derartige im Laufe der Jahre 1895—98 ausgeführte Versuche giebt die nachfolgende Tabelle 2 eine Übersicht (Seite 194—195).

Eine Zusammenstellung der Resultate dieser Versuche und derjenigen der vorigen Jahre zeigt die folgende Tabelle 3.

Tabelle 3.

Übersicht der bisher mit *Uredo Phlei-pratensis* und nächst verwandten Formen ausgeführten Infectionsversuchen.

Infectionsmaterial von	Übergeführt auf	R e s u l t a t.					
		Zahl der Ver- suchsnummer.			Zahl der In- fectionsstellen.		
		+	(+)	—	+	(+)	—
<i>Phleum pratense</i> . . .	<i>Phleum pratense</i> . . .	12	.	.	135	.	38
» » . . .	» <i>Michelii</i> . . .	1	.	.	29	.	1
» » . . .	<i>Festuca elatior</i> . . .	1	.	.	19	.	20
» » . . .	<i>Avena sativa</i> . . .	6	1	7	18	2	123
» » . . .	<i>Secale cereale</i> . . .	1	1	4	7	2	51
» » . . .	<i>Triticum vulgare</i> . . .	.	.	7	.	.	58
» » . . .	<i>Hordeum</i> » . . .	.	.	6	.	.	54
» » . . .	<i>Poa pratensis</i> . . .	.	.	1	.	.	6
<i>Festuca elatior</i> . . .	<i>Festuca elatior</i> . . .	1	.	.	3	.	12
» » . . .	<i>Phleum pratense</i> . . .	1	.	.	15	.	10
» » . . .	<i>Secale cereale</i> . . .	.	1	.	.	1	14
» » . . .	<i>Avena sativa</i> . . .	.	1	.	.	1	14
» » . . .	<i>Hordeum vulgare</i> . . .	.	.	1	.	.	13
<i>Phleum phalaroides</i> . .	<i>Phleum pratense</i> . . .	1	.	.	24	.	15
» » . . .	<i>Avena sativa</i> . . .	1	.	.	4	.	14
» » . . .	<i>Secale cereale</i> . . .	.	.	1	.	.	23
» » . . .	<i>Triticum vulgare</i> . . .	.	.	1	.	.	24
» » . . .	<i>Hordeum</i> » . . .	.	.	1	.	.	20
<i>Avena sativa</i> . . .	<i>Avena sativa</i> . . .	9	.	.	139	.	14
» » . . .	<i>Phleum pratense</i> . . .	.	.	3	.	.	108

Tabelle
Infectionsversuche mit
 in den Jahren

Infections-			Infectionsmaterial.		Inficierte Pflanzen.	
			Herkunft.	Keimfähigkeit.		Art.	Zahl.
Nr.	Jahr.	Tag.		Grnd.	Nach Stunden.	
1	1895	11/9	Phleum pratense	4	52	Secale cereale 3
2	»	»	» »	»	»	Triticum vulgare »
3	»	»	» »	»	»	Avena sativa »
4	»	»	» »	»	»	Hordeum vulgare »
5	»	»	» »	»	»	Phleum Michelii »
6	»	»	» »	»	»	» pratense 2
7	»	14/9	» »	»	45	Avena sativa 3
8	»	»	» »	»	»	Phleum pratense »
9	»	23/9	» » 1)	»	»	Avena sativa »
10	1896	8/9	» »	3	7	Avena sativa »
11	»	»	» »	»	»	» » 2
12	»	»	» »	»	»	Phleum pratense 3
13	1897	24/8	» »	4	19	Secale cereale »
14	»	»	» »	»	»	Triticum vulgare »
15	»	»	» »	»	»	Avena sativa »
16	»	»	» »	»	»	Hordeum vulgare »
17	»	»	» »	»	»	Phleum pratense »
18	1895	25/8	Phleum phalaroides	3	11	Triticum vulgare »
19	»	»	» »	»	»	Avena sativa »
20	»	»	» »	»	»	Hordeum vulgare »
21	»	»	» »	»	»	Secale cereale »
22	»	»	» »	»	»	Phleum pratense 4
23	»	13/9	Avena sativa	2	22	Phleum pratense 3
24	»	»	» »	»	»	Avena sativa »
25	1896	20/8	» »	4	23	Phleum pratense »
26	»	»	» »	»	»	Avena sativa »
27	1898	17/9	» »	3	23	Phleum pratense »
28	»	»	» »	»	»	Avena sativa »

Bemerkungen: 1) Das Material war von einer Pflanze genommen, die mit Uredo von *Phleum phalaroides* infiziert worden war. Nach 21 Tagen war das erste Blatt sämtlicher Pflanzen grün, aber ohne Pusteln. Die später pusteltragenden Blätter waren die Blätter 2, von unten gerechnet. Diese Blätter waren zart, vielleicht deshalb empfänglicher gegen den Pilz. An allen 3 Stellen nach 32 Tagen nur je 1 Pustel. — 2) Nach 20 Tagen an jeder Stelle zahlreiche, zerstreute Pusteln, wenigstens an den Stellen in unmittelbarer Nähe der Infectionsmassen. Die Pusteln nur auf den jüngsten zartesten Blättern, ziemlich kräftig, aber nicht so zahlreich, wie in der parallelen Infectionsnummer (12) auf dem Timotheengrase, doch jede für sich etwas länger als bei

2.
Uredosporenmaterial,
1895—98.

Zahl der Infektionsstellen.	R e s u l t a t.																	
	+	Zahl der rosterzeugenden Infektionsstellen nach Tagen																
		9	10	12	13	15	16	17	19	20	21	22	24	25	26	27	30	32	33
24	—																	
19	+	3	.	.	.	.	.	.	.	3		
26	—																	
30	+	23	.	.	.	.	.	27	.	29		
24	+	19	.	.	.	.	.	21	.	21		
25	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1		
22	+	7	.	.	.	.	19	.	.	19	.	21		
21	+	1	.	.	3	.	.	.	.	.	.	3	
25	+	3 ²⁾	4		
15	+	5 ³⁾	5		
30	+	25 ⁴⁾	26		
22	+	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	7 ⁵⁾
17	—																	
14	+	2	.	.	.	.	.	2 ⁶⁾
20	—																	
26	+	9	.	.	.	.	.	14
24	—																	
18	+	.	.	.	2	.	4	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	
20	—																	
23	—																	
39	+	.	.	.	15	.	22	.	.	24	.	.	.	24	.	.	.	
18	—																	
21	+	.	1	.	.	.	21	.	.	.	.	.	.	.	.	21	.	
40	—																	
24	+	.	.	22	.	.	.	.	.	23	.	.	.	.	.	.	.
30	—																	
16	+	16	.	.	.	.	.	.	.	.

tesem. — ³⁾ Sämtliche Pusteln in unmittelbarer Nähe der Infektionsmassen, ausnahmsweise auf den Blättern 2 der Pflanzen; 5 Infektionsstellen unter 6 mit positivem Erfolg, nach 20 Tagen. — ⁴⁾ Die Ausschläge kräftig und reichlich; zahlreiche, kleine Pusteln (nach 30 Tagen). — ⁵⁾ Die Pusteln an den Infektionsstellen, sämtlich — mit einer Ausnahme — an einer Pflanze, und auf dieser Pflanze alle Infektionen positiv. Dass diese Pflanze wirklich eine Roggenpflanze war, und also keine Verwechslung stattgefunden hat, wurde durch nachträgliche Untersuchung des Saatkornes konstatiert. Die Pusteln nicht schwach. — ⁶⁾ Die Pusteln kräftig.

Beachtet man diese Ziffern, und hält man sich dabei zuerst an die Versuche, welche mit der Form des *Phleum pratense* ausgeführt wurden, so geht als sicher hervor, dass diese Form leicht auf *Festuca elatior* und *Phleum Michelii* übergeht und dass sie auch eine gewisse Fähigkeit besitzt, Hafer und Roggen anzustecken. Wenn man die älteren zweifelhaften Versuche der Jahre 1891—93 abrechnet und nur die neuen und genauer verfolgten Versuche der Jahre 1894—97 berücksichtigt, so findet man

auf Hafer	18 positive	und	111 negative	Ausschläge,
» Roggen	5	»	»	41
				»
				»

Es trifft freilich ein, dass die positiven Ergebnisse verhältnismässig gering an der Zahl sind, so dass sie ihre natürliche Erklärung auf andere Weise finden könnten, z. B. in vermischem Infectionsmateriale oder in einem zufällig anders woher zugeführten Infectionsstoffe. Gegen eine solche Annahme sprechen jedoch mehrere Umstände. Ein solcher Umstand ist rücksichtlich der Haferversuche der, dass die hervorbrechenden Pusteln meistens genau an den Stellen hervortraten, wo die Infection vorgenommen war, — nur in 2 Fällen 10 und 20 mm. davon entfernt, — dass sie nur an den zartesten inficierten Blättern zum Vorschein kamen, und dass sie durch ihre geringe Zahl und Grösse an jeder Stelle offenbar zeigten, dass das erzeugende Mycelium eine sehr schwache Vitalität besitzt und nur mit Schwierigkeit Sporen erzeugen kann. Hätten die Pusteln aus einem Mycelium gestammt, das durch Sporen der echten *Uredo graminis* f. sp. *Avenae* erzeugt war, so hätten dieselben ganz sicher ein kräftigeres Aussehen gezeigt und wären an jeder Stelle in grösserer Menge vorhanden gewesen.

Unrichtig scheint es mir auch die positiven Ergebnisse auf Roggen für ungültig zu erklären, welche in der Nummer 13 an 7 Stellen von 27 inficierten zum Vorschein kamen. Da 6 der 7 Stellen sich an einer und derselben Pflanze fanden, und diese 7 zugleich sämtliche Infectionsstellen dieser Pflanze repräsentierten, so entstand bei mir zuerst der Gedanke, dass beim Säen der Getreidekörner eine Verwechslung geschehen sei, d. h.

dass die Pflanze keine Roggenpflanze sei, sondern z. B. eine Haferpflanze. Am Ende des Versuches wurde jedoch der in der Erde liegende Samen genau untersucht, und es zeigte sich dabei, dass die Pflanze wirklich dem Roggen gehörte.

Mit den jetzt beschriebenen Resultaten stimmen auch diejenigen, welche im Jahre 1891 erhalten wurden, überein. In einem Falle waren damals auf Hafer und in einem Falle auf Roggen schwache Ausschläge hervorgetreten, welcher Umstand ein nicht geringes Bedenken verursachte, als man entscheiden musste, inwiefern der Timotheengrasrost wirklich eine getrennte Pilzform bilde oder vielleicht richtiger mit einer der Schwarzrostformen zu identificieren sei.

Nunmehr scheint mir jedes Bedenken in dieser Hinsicht unnötig, da es in keinem einzigen Falle gelungen ist, umgekehrt die f. sp. *Avenæ* des Schwarzrostpilzes auf das Timotheengras zu überführen. Wir finden hier immer negative Resultate, an 108 Infectionsstellen, und zwar an 3 Versuchsnummern (9 Sprossen) auf 3 verschiedene Jahre verteilt.

Wie denn erklären, dass der Timotheengrasrost, wenigstens in einzelnen Fällen, auch den Hafer und den Roggen anstecken kann? Kaum anders, als dass diese Rostform zu denjenigen Rostarten mitzurechnen sei, bei denen die Specialisierung nicht scharf durchgeführt ist und welche ich an anderen Orten ¹⁾ als »nicht scharf fixiert« bezeichnet habe. Ich habe als solche folgende aufgenommen: *Puccinia graminis* f. sp. *Triticici* auf *Triticum vulgare* (*Hordeum vulgare*, *Secale cereale* und *Avena sativa*); *P. triticina* auf *Triticum vulgare* (und *Secale cereale*); *P. bromina* auf *Bromus mollis*, *B. arvensis* etc. (und *Secale cereale*); und *P. agropyrina* auf *Triticum repens* (*Secale cereale* und *Bromus arvensis*). Zu derselben Kategorie wäre auch in Folge des oben mitgetheilten *P. Phlei-pratensis* auf *Phleum pratense*, *Festuca elatior* (*Phleum Micheliæ*, *Avena sativa* und *Secale cereale*) zu rechnen.

¹⁾ J. ERIKSSON, *Über die Specialisierung* etc., S. 298; und *Nouvelles études sur la Rouille brune des Céréales* (Ann. d. Sc. nat., Ser. 7, Bot. T. 9, S. 265).

Die nach Infection mit dem Timotheengrasroste auf *Phleum Michelii*, *Avena sativa* und *Secale cereale* hervortretenden Rostpusteln dürfen wir also nicht mit denjenigen identificieren, welche im Freien an diesen Gramineen auftreten. Die frei auftretenden Formen sind echte Schwarzrostformen, welche die Berberitze kräftig anstecken können, während die in künstlichen Versuchen gezogenen Formen nur schwache Kulturen des Timotheengrasrostes sind.

Welchen Platz die Form des *Phleum phalaroides* einnimmt, ob sie dem Schwarzroste oder dem Timotheengrasroste gehört, davon wissen wir noch nichts, da keine Versuche vorliegen, wodurch die Fähigkeit dieser Form, auf die Berberitze überzugehen, geprüft worden ist.

Eigentümlich muss der Umstand erscheinen, dass verschiedene *Phleum*-Arten rücksichtlich der auf ihnen im Freien auftretenden Pilzformen eine so wesentliche Verschiedenheit zeigen, dass auf den seltenen *Phleum Boehmeri*, *P. Michelii* und *P. asperum* eine Form des heteröcischen Schwarzrostes auftritt, während das gewöhnliche *P. pratense* von einer speciellen homöcischen Rostart, *Puccinia Phlei-pratensis*, befallen wird.

Vielleicht kann man diese Verschiedenheit so erklären, dass *P. Phlei-pratensis* ursprünglich aus *P. graminis* entstanden sei, und dass sie sich allmählich auf dem seit langer Zeit im Grossen gebauten gewöhnlichen Timotheengrase zu einer selbständigen Art differenziert habe, selbständig insofern, dass sie die ursprüngliche aecidienerzeugende Fähigkeit verloren, die innere Natur jedoch so beibehalten habe, dass sie, wenn auch schwierig, auf den Hafer und Roggen zurückgehen kann. Weniger vorgeritten aber denke man sich die Differenzierung an den seltenen, nur zufällig in den botanischen Gärten kultivierten *Phleum*-Arten, welche durch daneben angebauten Getreide direkt angesteckt worden sind. Der Pilz hat hier keine Gelegenheit gehabt, sich Generation nach Generation zu einer Form mit specifischen Eigenschaften herauszubilden und zu fixieren.

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

- Stockholm.** *K. Statistiska Centralbyrån.*
 Bidrag till Sveriges officiella statistik. B: N. F. 43: 1, 2; E: 1900; P: 43. 1899—1900. 4:o.
- *Stockholms Högskolas Botaniska institut.*
 Meddelanden. Bd 4 (1901). 8:o.
- *Svenska sällskapet för antropologi och geografi.*
 Ymer. Årg. 22 (1902): H. 2. 8:o.
- Gefle.** *Gefleborgs läns Hushållnings-sällskap.*
 Berättelse. År 1901. 8:o.
- Göteborg.** *Museum.*
 Årsberättelse 1901. 4:o.
- Lund.** *Astronomiska observatoriet.*
 Meddelanden. N:o 19. 1901. 8:o.
- Upsala.** *Observatoire météorologique.*
 Bulletin mensuel. Vol. 33 (1901). 4:o.
- Basel.** *Naturforschende Gesellschaft.*
 Verhandlungen. Bd 13: H. 3 & Anhang. 1902. 8:o.
- Bergen.** *Museum.*
 SARS, G. O., An account of the Crustacea of Norway. Vol. 4 (Copepoda, Calanoida): P. 5—6. 1902. 8:o.
- Berlin.** *Deutsche chemische Gesellschaft.*
 VOLHARD, J., & FISCHER, E., Aug. Wilh. von Hofmann. Ein Lebensbild. Berlin 1902. 8:o.
- Bern.** *Allg. schweizerische Gesellschaft f. d. ges. Naturwissenschaften.*
 Neue Denkschriften. Bd 38. 1901. 4:o.
- Boston.** *American academy of arts and sciences.*
 Proceedings. Vol. 37 (1901/1902): N:o 9—11. 8:o.
- Bruxelles.** *Société entomologique de Belgique.*
 Annales. T. 45 (1901). 8:o.
- Bucarest.** *Institutul météorologic.*
 Analele. T. 15 (1899). 4:o.
 Buletinul lunar al observatiunilor meteorologice. Anul 9 (1900)—10 (1901). 4:o.
 Climatologia Bucuresciana. No. 4 (1898)—5 (1899). 8:o.
- Budapest.** *K. Ungarische Geologische Anstalt.*
 Földtani közlöny (Geolog. Mittheilungen). Kötet 31 (1901): Füz. 10—12. 8:o.
 Mittheilungen aus dem Jahrbuche. Bd 13: H. 4. 1902. 8:o.
- *Musée national de Hongrie.*
 Természetráji füzetek. (Journal de zoologie, de botanique, de minéralogie et de géologie.) Vol. 25 (1902): P. 1—2. 8:o.
- Cambridge, Mass.** *Museum of comparative zoology.*
 Bulletin. Vol. 39: No 2. 1902. 8:o.
- *Astronomical Observatory of Harvard College.*
 Annals. Vol. 48: No 1. 1902. 4:o.

- Cape Town.** *South African Museum.*
Annals. Vol. 2: P. 6—8. 1901. 8:o.
- Catania.** *Accademia Gioenia di scienze naturali.*
Atti. Anno 78 (1901). 4:o.
Bollettino delle sedute. N. S. Fasc. 71—72. 1901—1902. 8:o.
- Chambésy.** *Herbier Boissier.*
Bulletin. (2) T. 2 (1902): N:o 5. 8:o.
- Dublin.** *Royal Irish Academy.*
Transactions. Vol. 31: P. 12—14; 32: 1—2. 1901—1902. 4:o.
- Edinburgh.** *Scottish meteorological society.*
Journal. (3) N:o 17 (1899). 8:o.
- Erfurt.** *K. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften.*
Jahrbücher. N. F. H. 28. 1902. 8:o.
- Frankfurt a. M.** *Senckenbergische naturforschende Gesellschaft.*
Abhandlungen. Bd 20: H. 3; 26: H. 4. 1902. 4:o.
- Freiburg.** *Naturforschende Gesellschaft.*
Berichte. Bd 12. 1902. 8:o.
- Genève.** *Observatoire.*
Résumé météorologique. Année 1900. 8:o.
Observations météorologiques faites aux fortifications de Saint-Maurice.
Année 1900. 8:o.
- Genova.** *Società Ligustica di scienze naturali e geografiche.*
Atti. Vol. 12 (1901): N. 4. 8:o.
- Göttingen.** *K. Gesellschaft der Wissenschaften.*
Abhandlungen. Math.-phys. Kl. N. F. Bd 2: Nro. 2. 1902. 4:o.
Nachrichten. Math.-phys. Klasse. 1902: H. 1. 8:o.
» Phil.-hist. Klasse. 1902: H. 1. 8:o.
- Hamburg.** *Naturwissenschaftlicher Verein.*
Verhandlungen. (3) 9 (1901). 8:o.
- Harlem.** *Koloniaal Museum.*
Bulletin. N:o 26 (1902). 8:o.
— *Société Hollandaise des sciences.*
Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. (2) T. 7:
Livr. 1. 1902. 8:o.
- Kalocsa.** *Haynald-Observatorium.*
Protuberanzen. Jahre 1888—1890. 1902. 4:o.
- Kew.** *Royal botanic gardens.*
Bulletin of miscellaneous information. 1902: Append. 4. 8:o.
- Krakau.** *Académie des sciences.*
Bulletin international. Cl. des sc. math. et nat. 1902: N:r 2—3. 8:o.
Katalog literatury naukowej Polskiej. T. 1 (1901): zeszyt. 4. 8:o.
— *K. K. Sternwarte.*
Meteorologische Beobachtungen. 1901: 1—12. 8:o.
- Kremsmünster.** *Sternwarte.*
Resultate der meteorologischen Beobachtungen. Jahr 1901. 8:o.
- Kristiania.** *Universitets-Bibliothek.*
Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd 40: H. 1. 1902. 8:o.

- Kristiania.** *The Fridtjof Nansen Fund for the advancement of science.*
The Norwegian North Polar expedition 1893—96, Scientific results
ed. by FRIDTJOF NANSEN. Vol. 3. 1902. 4:o.
— *Det norske meteorologiske Institut.*
Jahrbuch 1901. 4:o.
- Königsberg.** *Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.*
Schriften. Jahrg. 42 (1901). 4:o.
- Leipzig.** *Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft.*
Jahresbericht. 1902. 8:o.
- Lisboa.** *Academia Real das sciencias.*
Jornal de sciencias. (2) T 6 (1900): Num. 21. 8:o.
- London.** *British association for the advancement of science.*
Report. Meeting 71 (Glasgow, 1901). 8:o.
— *British museum.*
Catalogue of the Lepidoptera Phalænæ. Vol. 3 & Plates. 1901. 8:o.
Catalogue of the fossil fishes. P. 4. 1901. 8:o.
Catalogue of the collection of birds' eggs. Vol. 1. 1901. 8:o.
A hand-list of the genera and species of birds. Vol. 3. 1901. 8:o.
A monograph of the Culicidae or mosquitoes, by F. V. THEOBALD.
Vol. 1—2 & Pl. 1901. 8:o.
— *Meteorological office.*
Monthly pilot charts of the North Atlantic and Mediterranean. 1902:
Sheet 14. Fol.
Temperature tables for the British Islands. Daily means for the 30
years 1871—1900. 1902. 4:o.
— *Royal Astronomical society.*
Monthly notices. Vol. 62 (1901/02): No 5. 8:o.
— *Chemical society.*
Journal. Vols. 81—82 (1902): 5. 8:o.
Proceedings. Vol. 18 (1902): No 250—251. 8:o.
List 1901/1902. 8:o.
— *R. Microscopical Society.*
Journal. 1902: P. 2. 8:o.
— *Royal society.*
Proceedings. Vol. 69 (1901/02): No 458. 8:o.
Year-book. 1902. 8:o.
- London, Ontario.** *Entomological society.*
The Canadian entomologist. Vol. 34 (1902): No 4. 8:o.
- Manila.** *Central observatory.*
DOYLE, J., Magnetical dip and declination in the Philippine islands . . .
1901. 8:o.
— *Observatorio de la compañía de Jesús.*
Boletín mensual. Año 1901: 1. Fol.
- Melbourne.** *Observatory.*
Results of observations in meteorology and terrestrial magnetism.
1901: 1. 8:o.

- Mexico.** *Instituto geológico de Mexico.*
Boletín. Num. 15: P. 2. 1901. 4:o.
- Missoula.** *University of Montana.*
Bulletin. Biol. ser. No. 1. 1901. 8:o.
- Napoli.** *Accademia delle scienze fisiche e matematiche.*
Rendiconto. (3) Vol. 8 (1902): Fasc. 3. 8:o.
- Neuchâtel.** *Société Neuchateloise des sciences naturelles.*
Bulletin. T. 27 (1898/99). 8:o.
- New York.** *American Museum of natural history.*
Bulletin. Vol. 14 (1901); 15 (1901): P. 1; 11: 4. 1901. 8:o.
Memoirs. Vol. 1: P. 7. 1901. 4:o.
- Oberlin, Ohio.** *College library.*
The Wilson bulletin. N. S. Vol. 9 (1902): No. 1. 8:o.
- Paris.** *Bureau central météorologique.*
Bulletin international. Année 1901: Sem. 1-2. 4:o.
Bulletin mensuel. Année 1902: 2. 4:o.
— *Société astronomique de France.*
Bulletin. 1902: 5. 8:o.
— *Société de géographie.*
La Géographie. Année 1902: N:o 4. 8:o.
— *Société géologique de France.*
Bulletin. (4) T. 1 (1901): N:o 4. 8:o.
- Philadelphia.** *Geographical society.*
List 1902/1. 8:o.
- Pola.** *Hydrographisches Amt der k. u. k. Kriegs-Marine.*
Meteorologische Termin-Beobachtungen. 1902: 3. tv. Fol.
- Rio de Janeiro.** *Observatorio.*
Boletim mensal. 1901: 4-6. 8:o.
- Roma.** *Reale accademia dei Lincei.*
Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.
Rendiconti. (5) Vol. 11 (1902): Sem. 1: Fasc. 6-8. 8:o.
Classe di scienze morali, storiche e filologiche.
Atti. (5) P. 2: Notizie degli Scavi. 1901: 12 & Ind.; 1902: 1. 4:o.
- Saint John.** *Natural history society of New Brunswick.*
Bulletin. No. 20. 1902. 8:o.
- S:t Petersburg.** *Hortus Imp. Petropolitanus.*
Acta. T. 19: 1-2; 20. 1901. 8:o.
- San José.** *Instituto fisico-geografico de Costa Rica.*
Boletín. Año 2 (1901/1902): No. 14. 8:o.
- San Fernando.** *Instituto y observatorio de marina.*
Anales. Secc. 2: Observaciones meteorol., magnet. y sísmicas. Año 1899. 4:o.
- San Francisco.** *Astronomical society of the Pacific.*
Publications. Vol. 14 (1902): N. 83. 8:o.
- Stonyhurst.** *College observatory.*
Results of meteorological and magnetical observations. 1901. 8:o.
- Strassburg.** *Universität.*
Dissertationen. 1900/1901: 81 st. 4:o & 8:o.

- Tokyo.** *Medicinische Facultät der Kaiserlich-Japanischen Universität.*
Mittheilungen. Bd. 5: No 2. 1901. 8:o.
- Torino.** *Museo di zoologia ed anatomia comparata.*
Bollettino. Vol. 16 (1900/01): N:o 404—415. 8:o.
— *R. Accademia delle scienze.*
Memorie. (2) T. 51. 1902. 4:o.
- Tromsø.** *Museum.*
Aarshefter. 21—22 (1898—1899): Afd. 2; 24 (1901). 8:o.
- Utrecht.** *Physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool.*
Onderzoekingen. (5) 3: Afl. 2. 1902. 8:o.
- Valparaiso.** *Museo de historia natural.*
Memoria presentada al Sr. Ministro de Instruccion pública... 1901.
8:o.
- Washington.** *National academy of sciences.*
Memoirs. Vol. 8. 1898. 4:o.
— *U. S. Weather Bureau.*
Bulletin. No. 30. 1901. 8:o.
Monthly weather review. 1901: 12 & Ann. summary; 1902: 1. 4:o.
- Wien.** *K. Akademie der Wissenschaften.*
Denkschriften. Math.-naturwiss. Classe. Bd 69; 73. 1901. 4:o.
Sitzungsberichte. Math.-naturwiss. Classe.
Abth. 1. Bd 110: H. 1—4. 1901. 8:o.
» 2a. Bd 110: H. 1—7. 1901. 8:o.
» 2b. Bd 110: H. 2—7. 1901. 8:o.
Sitzungsberichte. Philos.-hist. Classe. Bd 143 (1900). 8:o.
Archiv für österreichische Geschichte. Bd 89: H. 2; 90: 1—2. 1901.
8:o.
Fontes rerum Austriacarum. Abth. 2: Bd 52—54. 1901. 8:o.
— *Erdbeben-Commission d. K. Akademie der Wissenschaften.*
Mittheilungen. N. F. N:o 2—6. 1901. 8:o.
— *K. K. Central-Anstalt für Meteorologie u. Erdmagnetismus.*
Beobachtungen. 1901: 1—12. 8:o.
Jahrbücher. N. F. Bd 36 (1899)—37 (1900). 4:o.
— *K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft.*
Verhandlungen. Bd. 52 (1902): H. 3. 8:o.
— *K. K. Geologische Reichsanstalt.*
Verhandlungen. 1902: No 3—4. 8:o.
— *v. Kuffner'sche Sternwarte.*
Publicationen. Bd 6: Th. 1. 1902. 4:o.
- Windsor, N. S. Wales.** *Mr. Tebbutt's observatory.*
Report. Year 1890—1900. 8:o.
- Würzburg.** *Physikalisch-medicinische Gesellschaft.*
Verhandlungen. N. F. Bd 34: No. 10—11; 35: 1. 1901—1902. 8:o.
Sitzungsberichte. 1901: 3—4. 8:o.
- Zürich.** *Naturforschende Gesellschaft.*
Vierteljahrsschrift. Jahrg. 46 (1901): H. 3—4. 8:o.
- Af Madame Veuve Godin, Guise.**
Le Devoir. T. 26 (1902): 4. 8:o.

Af utgifvarne:

Climat. Ed. N. DEMTCHINSKY. T. 3 (1902): No. 1—2. St. Pétersb. tv. Fol.

La feuille des jeunes naturalistes, publ. par A. DOLLFUS. (4) Année 32 (1901/02): N:o 377—378. 8:o.

— Catalogue de la bibliothèque. Fasc. 32: P. 1—2. 1902. 8:o.

Af författarne:

BOHLIN, K., Berättelse i astronomi 1902 ³¹/₃. Sthlm 1902. 12:o.

CLEVE, P. T., Additional notes on the seasonal distribution of Atlantic plankton organisms. Göteborg 1902. 8:o.

FÜRST, C. M., Index-Tabellen zum anthropometrischen Gebrauche. Jena 1902. 4:o.

HASSELBERG, B., Sur une équation personnelle dans la mesure des clichés spectroscopiques. Catania 1902. 4:o.

HULTH, J. M., Nordenskiölds-bibliografi. Stockholm 1902. 8:o.

NATHORST, A. G., Polarforskningen. Sthlm 1902. 8:o.

NERMAN, G., Något om i Indalsälven, Ljusnan och Dalälven råhydrogr. förhållanden. Upsala 1901. 8:o.

GAUDRY, A., Sur la similitude des dents de l'homme et de quelques animaux. 2:e note. Paris 1901. 8:o.

HEPITES, S. C., Climatologie du littoral roumain de la Mer Noire. Liège 1901. 8:o.

— 3 st. småskrifter.

LEMSTRÖM, S., Om uppmätandet af den elektriska strömmen från atmosfären med spetsapparaten. Helsingfors 1900. 4:o.

— 2 st. småskrifter.

NASCIUS, F. C. DE, A la conquête du ciel! Livre 2: Fasc. 5—6. Nantes 1901—1902. 8:o.

RAZOUMOVSKY, C., Comte Grégoire Razoumovsky (1759—1837). Halle 1902. 8:o.

WILLE, N., Vegetationen i Seljord i Telemarken efter 100 Aars Forløb. Kristiania 1902. 8:o.

SHIPLEY, J. B., Récentes découvertes sur les communications entre l'Europe et l'Amérique au XV:e siècle. Paris 1902. 8:o.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 59.

1902.

N^o 6.

Onsdagen den 4 Juni.

INNEHÅLL:

Öfversigt af sammankomstens förhandlingar	sid. 205.
WIGERT, S. Quelques théorèmes sur les fonctions entières	> 207.
Skänker till Akademiens Bibliotek	sidd. 206, 215.

Med anledning af K. Maj:ts nådiga remiss af en skrivelse från Chefen för Sveriges Geologiska Undersökning rörande anskaffande af nya lokaler för nämnda undersökning i samband med en eventuell nybyggnad för Riksmuseum hade Akademiens byggnadskommitté afgifvit infordradt utlåtande, som af Akademien godkändes.

Ett af kommitterade uppgjort förslag till »Promemoria innehållande särskilda bestämmelser till efterrättelse för författare i K. Vetenskaps-Akademiens skrifter» blef med ett par mindre ändringar af Akademien gillad och fastställd.

Akademiens revisorer Herrar KLASON, MONTELIUS och ZANDER hade i afgifven berättelse tillstyrkt att full ansvarsfrihet skulle för 1901 års förvaltning beviljas förvaltningsutskottet och kamreraren. Detta förslag bifölls af Akademien.

På förslag af Herr ALMSTRÖM beslöt Akademien att öfverlemna ett exemplar i silfver af medaljen öfver J. A. WAHLBERG till Herr FRIEDRICH WANDERS, Vertreter der Neu Guinea Compagnie i Honkong, såsom ett uttryck för Akademiens erkännande af hans visade intresse för den etnografiska vetenskapen

På tillstyrkan af kommitterade antogos till införande i Akademiens skrifter följande inlämnade afhandlingar:

i Akademiens Handlingar: Zur oberdevonischen Flora der Bären-Insel af professor A. G. NATHORST;

i Bihanget till Handlingarne: 1:a) Tres species novæ generis *Canthocampti* e Novaja Semlja et Sibiria boreali sive Trenne nya arter af släktet *Canthocamptus* från Novaja Semlja och Norra Sibirien af professor W. LILLJEBORG; 2:a) On some points of relation between the morphological structure of the intestine and the diet of reptiles af docenten E. LÖNNBERG; 3:o) Vereinfachte Formeln für Astrogramme af professor K. BOHLIN;

i Öfversigten: den i innehållsförteckningen upptagna afhandlingar.

Följande skänker anmälde:

Till Akademiens Bibliotek:

Stockholm. *K. Statistiska Centralbyrån.*

Bidrag till Sveriges officiella statistik. Q: 1900; R: 14: 1. 1900. 4:o.

— *Karolinska mediko-kirurgiska institutet.*

2 diss. 1902. 8:o.

— *K. Landtbruks-Akademiens experimentalfält.*

Meddelanden N:o 65. 1902. 8:o.

— *Kongl. Sjökarteverket.*

Svenske Lotsen 1894: Tillägg N:o 8. 1902 ¹⁶/₄. 8:o.

Upsala. *K. Vetenskaps societeten.*

Nova acta. (3) Vol. 20: Fasc. 1. 1901. 4:o.

Berlin. *K. Preussische Akademie der Wissenschaften.*

Abhandlungen Jahr 1901. 4:o.

Sitzungsberichte. 1902: 1—22. 8:o.

— *K. botanischer Garten und Museum.*

Notizblatt. Append. 9. 1902. 8:o.

— *Deutsche geologische Gesellschaft.*

Zeitschrift. Bd 53 (1901): H. 4. 8:o.

KOKEN, E., Die deutsche geolog. Gesellschaft in den Jahren 1848—

1898, mit einem Lebensabriss von Ernst Beyrich. 1901. 8:o.

— *K. Sternwarte.*

Beobachtungs-Ergebnisse. H. 11. 1902. 4:o.

Bern. *Naturforschende Gesellschaft.*

Mitteilungen. Jahr 1901. 8:o.

Bonn. *Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.*

Sitzungsberichte. 1901: H. 1—2. 8:o.

— *Naturhistorischer Verein d. preuss. Rheinlande.*

Verhandlungen. Jahrg. 58 (1901): H. 1—2. 8:o.

(Forts. å sid. 215.)

Quelques théorèmes sur les fonctions entières.

PAR S. WIGERT.

[Communiqué le 14 Mai 1902 par G. MITTAG-LEFFLER.]

Dans un mémoire fondamental sur les fonctions entières¹⁾ M. POINCARÉ a, le premier, mis en évidence le fait remarquable qu'une fonction $G(x)$ du genre zéro satisfait toujours à la condition suivante

$$(1.) \quad \lim_{r=\infty} e^{-\alpha r} |G(x)| = 0, \quad r = |x|$$

quelque petit que soit le nombre positif α . Cependant, cette propriété appartient aussi à certaines fonctions du genre un , et j'ai indiqué à une autre occasion²⁾ la condition nécessaire et suffisante pour que la fonction

$$G(x) = \sum_{n=0}^{\infty} A_n x^n$$

ait la dite propriété, à savoir

$$(2.) \quad \lim_{n=\infty} n \sqrt[n]{|A_n|} = 0.^3)$$

¹⁾ Bulletin de la Soc. Math. de France 1883.

²⁾ Öfversigt af K. V. A:s förh., Octobre 1900.

³⁾ On peut déduire encore cette proposition plus générale: La condition nécessaire et suffisante pour que l'on ait

$$\lim_{r=\infty} e^{-\alpha r^q} \cdot |G(x)| = 0, \quad q > 0$$

α étant arbitraire, c'est que

$$\lim_{n=\infty} n^q \cdot \sqrt[n]{|A_n|} = 0.$$

Dans ce qui suit j'appellerai »fonctions G » toutes les fonctions entières satisfaisant à l'une ou l'autre des deux conditions équivalentes (1.) et (2.), ce qui me permet d'énoncer plus nettement les résultats.

On s'aperçoit sans difficulté que l'équation (1.) peut être remplacée par la suivante

$$(1 \text{ bis.}) \quad |G(x)| < e^{\alpha x}, \quad r \geq r'$$

puisque la quantité α est arbitraire. Maintenant je suis parvenu à un théorème lequel peut être regardé comme la réciproque de l'inégalité (1 bis.), à savoir: *Soit une fonction G et un nombre positif α , tel petit qu'on le veut. Alors l'inégalité*

$$(3.) \quad |G(x)| > e^{-\alpha x}$$

aura lieu pour des valeurs de x au delà de toute limite quand la variable x parcourt un vecteur quelconque. Établir ce résultat sera l'objet principal du présent travail.

Je commencerai par démontrer un théorème auxiliaire qui présentera peut-être aussi quelque intérêt. *Théorème: En désignant toujours par $G(x)$ et $\bar{G}(x)$ des fonctions G , la série*

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{G(n)}{|n|} x^n$$

représente une fonction entière de la forme

$$e^x \bar{G}(x).$$

Inversement, étant donnée $\bar{G}(x)$, il existe une seule fonction $G(x)$ telle que

$$(4.) \quad \sum_{n=0}^{\infty} \frac{G(n)}{|n|} x^n = e^x \bar{G}(x).$$

J'en ai donné dans mes leçons à l'Université pendant ce semestre une démonstration très simple en m'appuyant sur les premiers résultats trouvés par M. HADAMARD (Journal de Math. 1893). On trouvera à la fin de ces pages une autre démonstration qui se rattache, comme la présente recherche, à l'intégrale fameuse d'ABEL-LAPLACE sous la forme généralisée considérée par MM. POINCARÉ et BOREL.

Considérons, d'une manière plus générale, une série de la forme

$$(5.) \quad \sum_{n=0}^{\infty} G(n)\alpha_n x^n$$

en désignant par $G(x)$ seulement une fonction entière. Les coefficients α_n sont choisis tellement que le rayon de convergence de la série

$$g(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \alpha_n x^n$$

soit différent de zéro. Désignons de plus par $M(r)$ la fonction majorante de $G(x)$:

$$M(r) = \sum_{n=0}^{\infty} |A_n| r^n$$

et supposons que l'on ait encore

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{M(n) |\alpha_n|} = \text{quantité finie.}$$

Alors il sera permis, dans la série (5.), d'invertir l'ordre des sommations; nous obtiendrons ainsi ¹⁾ la formule suivante

$$(6.) \quad \sum_{n=0}^{\infty} G(n)\alpha_n x^n = \sum_{\nu=0}^{\infty} A_{\nu} \varphi_{\nu}(x)$$

en posant

$$\left\{ \begin{aligned} \varphi_{\nu}(x) &= \sum_{\mu=1}^{\nu} B_{\mu}^{(\nu)} x^{\mu} \varphi^{(\mu)}(x), \quad \varphi^{(\mu)}(x) = \frac{d^{\mu} \varphi}{dx^{\mu}} \\ B_{\mu}^{(\nu)} &= \sum_{\lambda=0}^{\mu-1} (-1)^{\lambda} \frac{(\mu - \lambda)^{\nu}}{|\lambda| |\mu - \lambda|} < \frac{\mu^{\nu} 2^{\mu-1}}{|\mu|}. \end{aligned} \right.$$

Soit maintenant $G(x)$ une fonction G et faisons

$$\varphi(x) = e^x.$$

Il vient

$$\varphi_{\nu}(x) = e^x H_{\nu}(x), \quad H_{\nu}(x) = \sum_{\mu=1}^{\nu} B_{\mu}^{(\nu)} x^{\mu}$$

¹⁾ Voir ma note citée, pag. 1002 et suiv.

et par suite

$$(7.) \quad \sum_{n=0}^{\infty} \frac{G(n)}{|n|} x^n = e^x \sum_{\nu=0}^{\infty} A_{\nu} H_{\nu}(x).$$

D'abord il est facile de voir que la série $\sum_{\nu=0}^{\infty} A_{\nu} H_{\nu}(x)$ définit une fonction G . Nous avons en effet

$$\sum_{\nu=1}^{\infty} A_{\nu} H_{\nu}(x) = \sum_{\nu=1}^{\infty} A_{\nu} \sum_{\mu=1}^{\nu} B_{\mu}^{(\nu)} x^{\mu} = \sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$$

où

$$a_n = \sum_{\nu=n}^{\infty} A_{\nu} B_n^{(\nu)}.$$

Fixons ensuite un nombre positif ε , tel petit qu'on le veut. D'après l'hypothèse faite sur la fonction $G(x)$, on peut assigner un entier n tel que

$$|A_{\nu}| < \left(\frac{\varepsilon}{\nu}\right)^{\nu}, \quad \nu \geq n.$$

On en conclut

$$|a_n| < \frac{2^{n-1}}{|n|} \sum_{\nu=n}^{\infty} \left(\frac{n}{\nu}\right)^{\nu} \varepsilon^{\nu} < \frac{2^{n-1} \varepsilon^n}{(1-\varepsilon)|n|}$$

ou bien

$$n \sqrt[n]{|a_n|} < \frac{2^{1-\frac{1}{n}}}{\sqrt{1-\varepsilon}} \cdot \sqrt[n]{\frac{n^n}{|n|}} \cdot \varepsilon$$

et par conséquent

$$\lim_{n=\infty} n \sqrt[n]{|a_n|} = 0.$$

La démonstration de la proposition inverse n'offre pas non plus de difficulté. Partons de la série

$$\bar{G}(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n; \quad \lim_{n=\infty} n \sqrt[n]{|a_n|} = 0$$

et formons le produit

$$e^x \bar{G}(x) = \sum_{\mu=0}^{\infty} \frac{x^{\mu}}{|\mu|} \cdot \sum_{\nu=0}^{\infty} a_{\nu} x^{\nu} = \sum_{n=0}^{\infty} b_n x^n$$

où

$$b_n = \sum_{\nu=0}^n \frac{a_\nu}{|n-\nu|}$$

En employant les notations

$$C_n = |n a_n, (n)_\nu = \frac{n(n-1)\dots(n-\nu+1)}{|\nu|}$$

on aura donc

$$|n b_n = \sum_{\nu=0}^n C_\nu(n)_\nu, \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{|C_n|} = 0.$$

On verra par là, en se reportant à mes recherches antérieures,¹⁾ qu'il existe une seule fonction G satisfaisant aux conditions

$$G(n) = |n b_n$$

à savoir

$$G(x) = \sum_{\nu=0}^{\infty} C_\nu \frac{x(x-1)\dots(x-\nu+1)}{|\nu|}$$

C. q. f. d.

Le théorème auxiliaire démontré tout à l'heure nous permet d'établir d'une manière assez curieuse l'inégalité (3.). Soit en effet $\bar{G}(x)$ une fonction G , et supposons qu'il existe un nombre positif α tel que

$$|\bar{G}(x)| < e^{-\alpha x}, \quad x > x_0$$

en prenant pour le vecteur considéré l'axe positif des valeurs réelles de x , ce qui ne diminue pas la généralité. Mettons ensuite

$$F(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{G(n)}{|n|} x^n = e^x \bar{G}(x)$$

et considérons l'intégrale bien connue

$$(8.) \quad f(x) = \int_0^{\infty} e^{-\omega} F(\omega x) d\omega.$$

¹⁾ Loc. cit., pag. 1006 et suiv.

Il résulte de notre hypothèse sur la fonction $\bar{G}(x)$ que l'intégrale $f(x)$ sera convergente pour chaque valeur de x appartenant à l'intervalle

$$1 < x < \frac{1}{1-\alpha}$$

Or, d'après un beau théorème dû à M. PHRAGMÉN,¹⁾ le vrai domaine de convergence de l'intégrale (8.) est constitué par le *polygone de sommabilité*²⁾ de M. BOREL relatif à la fonction $f(x)$. D'autre part, on aura

$$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} G(n)x^n$$

et cette série représente une fonction entière de $\frac{1}{1-x}$, comme je l'ai démontré dans mon travail cité plusieurs fois. Le point $x = 1$ étant nécessairement singulier pour la fonction $f(x)$, nous sommes ainsi parvenus au résultat impossible que l'intégrale (8.) doit être convergente en dehors du polygone de M. BOREL. Notre théorème est donc démontré.

Voyons comment se rattache cette proposition aux résultats analogues trouvés préalablement. Désignons en effet par ϱ l'*exposant de convergence*³⁾ de la fonction entière $G(x)$. D'après un théorème de M. HADAMARD l'inégalité

$$|G(x)| > e^{-r^{\varrho+\varepsilon}}$$

sera satisfaite sur une infinité de cercles de rayons infiniment croissants, ε étant un nombre positif arbitraire. De plus, pour une fonction G on aura visiblement $\varrho \leq 1$. On voit par là qu'en supposant $\varrho < 1$, le résultat trouvé par moi devient une conséquence du théorème de M. HADAMARD. Dans le cas où $\varrho = 1$, au contraire, la limite inférieure de $|G(x)|$, fournie par ce théorème, est d'un ordre de grandeur infiniment petit par rapport à e^{-ar} .

¹⁾ Comptes Rendus 1901.

²⁾ Cf. p. ex. BOREL: Leçons sur les séries divergentes.

³⁾ Pour ce qui concerne le nombre ϱ et le théorème de M. HADAMARD, on consultera p. ex. BOREL: Leçons sur les fonctions entières.

Avant de terminer, je voudrais donner encore une application de l'intégrale remarquable (8.), ou plutôt d'une intégrale un peu plus générale. Il s'agit de la démonstration du théorème énoncé pag. 1, note.

Soit en effet $H(x)$ une fonction entière, et supposons d'abord que l'inégalité

$$|H(x)| < e^{\alpha r^q}, \quad r \geq r'$$

ait lieu pour un vecteur quelconque, ce qui revient à dire que l'intégrale

$$(9.) \quad \int_0^\infty e^{-\alpha r^q} H(x) dr$$

sera convergente pour toute valeur positive de α , quel que soit l'argument θ de la variable x . Il en résulte que l'intégrale

$$(10.) \quad \bar{H}(x) = \int_0^\infty e^{-\omega^q} H(x\omega) d\omega$$

définit une fonction entière de x , ce qu'on voit aisément en l'écrivant sous la forme

$$(10 \text{ bis.}) \quad \frac{1}{r} \int_0^\infty e^{-\left(\frac{\omega}{r}\right)^q} H(e^{i\theta}\omega) d\omega.$$

Or, d'après des formules connues dans la théorie de la fonction Γ , nous avons

$$\bar{H}(x) = \frac{1}{q} \sum_{n=1}^\infty a_n \Gamma\left(\frac{n+1}{q}\right) x^n, \quad \text{si } H(x) = \sum_{n=1}^\infty a_n x^n$$

et de plus

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[n]{\Gamma\left(\frac{n+1}{q}\right)}}{n^{\frac{1}{q}}} = \frac{1}{(qe)^{\frac{1}{q}}}$$

ce qui montre bien que $\bar{H}(x)$ ne peut pas être une fonction entière, à moins que la condition

$$(11.) \quad \lim_{n \rightarrow \infty} n^{\frac{1}{q}} \sqrt[n]{|a_n|} = 0$$

ne soit pas satisfaite.

Il nous reste à démontrer la proposition réciproque, selon laquelle l'équation (11.) entraîne celle-ci

$$(12.) \quad \lim_{r=\infty} e^{-\alpha r^{\varrho}} |H(x)| = 0.$$

Sous cette hypothèse $\overline{H}(x)$ devient une fonction entière, donc, l'intégrale (9.) sera convergente pour chaque valeur positive de α , quand la variable x parcourt un vecteur quelconque. Or, l'intégrale

$$\int_0^{\infty} e^{-\omega^{\varrho}} H(x\omega) \omega^{\varrho-1} d\omega = \frac{1}{\varrho} \sum_{n=1}^{\infty} a_n \Gamma\left(\frac{n+\varrho}{\varrho}\right) x^n$$

étant aussi une fonction entière, on établit de même la convergence de

$$\int_0^{\infty} e^{-\alpha r^{\varrho}} H(x) r^{\varrho-1} dr$$

pour toute valeur positive de α . Nous avons de plus

$$\int_0^{\infty} e^{-\alpha r^{\varrho}} H(x) r^{\varrho-1} dr = \frac{e^{i\theta}}{\alpha \varrho} \int_0^{\infty} e^{-\alpha r^{\varrho}} H'(x) dr - \frac{1}{\alpha \varrho} \lim_{r=\infty} e^{-\alpha r^{\varrho}} H(x)$$

et la seconde intégrale sera nécessairement convergente, puisque la dérivée $H'(x)$ satisfait aussi à la condition (11.) Par conséquent

$$\lim_{r=\infty} e^{-\alpha r^{\varrho}} H(x)$$

est une quantité finie laquelle ne saurait avoir aucune valeur différente de zéro, à cause de la grandeur arbitraire du nombre α . Le théorème est donc complètement démontré.

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. från sid. 206.)

- Bruxelles.** *Société Belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie.*
Bulletin. T. 12 (1898): Fasc. 4. 8:o.
- Budapest.** *K. Ungarische Geologische Anstalt.*
Földtani közlöny (Geolog. Mittheilungen). Kötet 32 (1902): Füz. 1-4.
8:o.
- Mittheilungen aus dem Jahrbuche. Bd 13: H. 5. 1902. 8:o.
- Buenos Aires.** *Sociedad científica Argentina.*
Anales. T. 53 (1902): Entr. 3-4. 8:o.
- Buitenzorg.** *Jardin botanique.*
Mededeelingen. 53, 55. 1902. 8:o.
- Cambridge.** *University library.*
Report of the library syndicate. Year 1901. 4:o.
- Cambridge, Mass.** *Museum of comparative zoölogy.*
Bulletin. Vol. 40: No 1. 1902. 8:o.
- Dorpat.** *Naturforscher-Gesellschaft.*
Schriften. 10. 1902. 8:o.
- Hamburg.** *Horizontalpendel-Station.*
Mittheilungen. 1902: 1-2. 4:o.
- Helsingfors.** *Société Finno-Ougrienne.*
Journal. 20. 1902. 8:o.
Mémoires. 15: 2. 1902. 8:o.
- Kazan.** *Kejserl. universitetet.*
Učenyija Zapiski. 69 (1902): 1. 8:o.
Akademiskt tryck. 1902. 2 st. 8:o.
- Kharkow.** *Université Impériale.*
Annales. 1902: Kn. 1. 8:o.
- Kiel.** *Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere und biologische Anstalt auf Helgoland.*
Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. N. F. Bd. 5: H. 1. 4:o.
- Kjöbenhavn.** *Det danske meteorologiske Institut.*
Nautisk-meteorologisk Aarbog. 1901. 4:o.
- Krakau.** *Académie des sciences.*
Atlas geologiczny Galicyi. Zesz. 13 & Text. 1901. Fol. & 8:o.
Biblioteka pisarzów Polskich. T. 41. 1902. 8:o.
Rozprawy. Wydział hist.-filozoficzny. (2) T. 16-17. 1902. 8:o.
Rozprawy. Wydział filologiczny. (2) T. 18. 1901. 8:o.
Rozprawy. Wydział matem.-przyrodniczy. (2) T. 18-19. (3) T. 1:
A-B. 1901. 8:o.
Sprawozdania komisji do Badania historyi. T. 6: Indeks; T. 7. 1902.
4:o.
Scriptores rerum polonicarum. T. 18. 1901. 8:o.
FEDEROWSKI, Lud białoruski. T. 2: Cz. 1. 1902. 8:o.
FINKEL, L., Bibliografia historyi Polskiej. Cz. 2: Zes. 4. 1901. 8:o.
- Kristiania.** *Det norske Justervæsen.*
Aarsberetning. 25 (1902). 8:o.

- Leipzig.** *Verein für Erdkunde.*
Mittheilungen. 1901. 8:o.
- Lisboa.** *Assistencia nacional aos tuberculosos.*
Relatorio do conselho central. 1902. 8:o.
- London.** *Royal Astronomical society.*
Monthly notices. Vol. 62 (1901/02): No 6. 8:o.
— *Chemical society.*
Journal. Vols. 81—82 (1902): 6. 8:o.
Proceedings. Vol. 18 (1902): No 252. 8:o.
— *Geological society.*
Quarterly journal. Vol. 58 (1902): P. 2. 8:o.
— *Linnean society.*
Journal. Botany. Vol. 35: N:o 244. 1902. 8:o.
Journal. Zoology. Vol. 28: No. 184. 1902. 8:o.
— *R. Meteorological society.*
Hints to meteorological observers. Ed. 5. 1902. 8:o.
— *Royal society.*
Proceedings. Vol. 69 (1901/02): No 459. 8:o.
Reports to the Evolution Committee. 1. 1902. 8:o.
- London, Ontario.** *Entomological society.*
The Canadian entomologist. Vol. 34 (1902): No 5. 8:o.
- Madras.** *Government observatory.*
Report on the Kodaikanal and Madras observatories. 1901. Fol.
- Madrid.** *Comisión del mapa geológico de España.*
Memorias. T. 4. 1902. 8:o.
- Manchester.** *Literary and philosophical society.*
Memoirs and proceedings. Vol. 46 (1901/02): P. 5. 8:o.
- Melbourne.** *Royal society of Victoria.*
Proceedings. N. S. Vol. 14 (1901/02): P. 2. 8:o.
— *Zoological & acclimatisation society.*
Annual report. 38 (1902). 8:o.
- Milano.** *Società Italiana di scienze naturali.*
Atti. Vol. 41 (1902): Fasc. 1. 8:o.
- Montevideo.** *Observatorio meteorológico del colegio Pío de Villa Colón.*
Boletín mensual. Año 13 (1901): Núms. 1—3. 8:o.
— *Sociedad meteorologica Uruguay.*
Resumen de las observaciones pluviométricas. Año 8 (1899): 1—4. 8:o.
- Montreal.** *Natural history society.*
Canadian record of science. Vol. 8 (1901/02): N:o 7. 8:o.
- Moscou.** *Société imp. des naturalistes.*
Bulletin. Année 1902: N:o 1—2. 8:o.
- Mount Hamilton.** *Lick observatory.*
Publications. Vol. 7: P. 1—3. 1902. 4:o.
- München.** *K. Bayerische Akademie der Wissenschaften.*
Sitzungsberichte. Math.-phys. Classe. 1902: H. 1. 8:o.
- New York.** *Botanical Garden.*
Bulletin. Vol. 2: No. 7. 1902. 8:o.

- New York.** *Observatory of Columbia university.*
Contributions. No. 19. 1902. 8:o.
- Ottawa.** *Geological survey of Canada.*
Contributions to Canadian Palæontology. Vol. 2: P. 2; 4: P. 2. 1900—1901. 8:o.
- WHITEAVES, J. F.,** Catalogue of the marine invertebrata of eastern Canada. 1901. 8:o.
- Paris.** *Société de géographie.*
La Géographie. Année 1902: N:o 5. 8:o.
- Pisa.** *Società Toscana di scienze naturali.*
Processi verbali. Vol. 13 (1902): p. 9—40. 8:o.
- Rio de Janeiro.** *Repartição da carta marítima, Directoria de meteorologia.*
Boletim das observações meteorológicas e dos resultados magneticos Anno 6 (1901/02): N. 7—9. Fol.
- Roma.** *Reale accademia dei Lincei.*
Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.
Rendiconti. (5) Vol. 11 (1902): Sem. 1: Fasc. 9. 8:o.
Classe di scienze morali, storiche e filologiche.
Rendiconti. (5) Vol. 11: Fasc. 1—2. 1902. 8:o.
— *R. Comitato geologico d'Italia.*
Bollettino. Anno 1901: N. 4. 8:o.
- St. Petersburg.** *Observatoire météorologique de l'Université Imp.*
Travaux du Cabinet de géographie. Fasc. 2. 1902. 8:o.
- San José.** *Instituto fisico-geográfico de Costa Rica.*
Boletín. Año 2 (1901/1902): No. 15. 8:o.
- Strassburg.** *K. Hauptstation für Erdbebenforschung.*
Monatsbericht. 1901: 12. 8:o.
— *Geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen.*
Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen. N. F. H. 5. 1902. 8:o.
- Sydney.** *Department of mines and agriculture. Geol. survey branch.*
Mineral resources. N:o 10. 1901. 8:o.
- Tachkent.** *Observatoire astronomique et physique.*
Publications. 3: Texte & Atlas. 1901. 4:o & Fol.
- Tiflis.** *Tiflissier Physikalisches Observatorium.*
Beobachtungen. Jahr 1898. 4:o.
Ežeměšjačnyj bjulleten. 3 (1900): 7—12; 4 (1901): 1—8. 4:o.
- Torino.** *R. Accademia delle scienze.*
Atti. Vol. 37 (1901/02): Disp. 6—10. 8:o.
- Toronto.** *Entomological society.*
Annual report. 32 (1901). 8:o.
- Washington.** *U. S. Weather Bureau.*
Bulletin. J. 1902. 4:o.
- Wien.** *K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft.*
Abhandlungen. Bd 1: H. 4. 1902. 8:o.
— *K. K. Geologische Reichsanstalt.*
Verhandlungen. 1902: No 5—6. 8:o.

Af Madame Veuve Godin, Guise.

Le Devoir. T. 26 (1902): 5. 8:o.

Af Herrar Wahlström & Widstrand.

Bilder ur Nordens flora. Efter Palmstruch m. fl. Svensk Botanik af
C. A. M. LINDMAN. H. 6. 1902. 8:o.

Af utgifvarne:

Revista Chilena de historia natural. Red. C. E. PORTER.
Año 6 (1902): Núm. 1. 8:o.

Af författarne:

HELLMANN, G., Regenkarte der Provinz Sachsen u. d. Thüringschen
Staaten. Berlin 1902. 8:o.

HIPPAUF, H., Rectification u. quadratur des Kreises. Breslau 1902. 8:o.

HULL, E., The physical history of the Norwegian Fjords. 1902. 8:o.

LEVASSEUR, E., Histoire des classes ouvrières et de l'industrie en
France avant 1789. Éd. 2. T. 1—2. Paris 1900—1901. 8:o.

MIDDENDORP, H. W., Die Beziehung zwischen Ursache, Wesen u.
Behandlung d. Tuberkulose. Groningen 1899. Fol.

— Die Ursache d. Tuberkulose nach Prof. Dr. R. Koch u. dessen
Heilverfahren. Lpz. 1902. 8:o.

SPOOF, A. R., Notes about some in Finland found species of non-
parasitical worms. Åbo 1889. 8:o.

WILLE, N., Über Gasvakuolen bei einer Bakterie. Lpz. 1902. 8:o.

WOEIKOF, A., Platzregen u. grosse tägliche Regenmengen. 1900. 8:o.

— 2 st småskrifter.



Utgifningsdag 10 september 1902.

Stockholm 1902. Kungl. Boktryckeriet.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 59.

1902.

N^o 7.

Onsdagen den 10 september.

INNEHÅLL:

Öfversigt af sammankomstens förhandlingar	sid. 219.
HOLMGREN, E., Om primentalens fördelning	> 221.
EULER, H., Ueber die Zersetzung von Diazoniumsalzen	> 227.
PALMER, V., Versuche zur Darstellung des tetramethylammoniums	> 237.
NILSSON, H., Einige Beobachtungen über die tägliche Variation im Leitungsvermögen der atmosphärischen Luft in Upsala	> 243.
Skänker till Berzelius-museet och Akademiens Bibliotek sid. 220, 226, 236, 242, 249.	

Tillkännagafs, att Akademiens inländske ledamot af åttonde klassen f. d. professorn vid Tekniska Högskolan OLOF GUSTAF NORDENSTRÖM samt utländske ledamoten af första klassen professorn vid universitetet i Berlin LAZARUS FUCHS och utländske ledamoten af sjunde klassen geheimerådet professor RUDOLF VIRCHOW med döden afgått.

Med anledning af K. Ecklesiastik-Departementets remiss å en på diplomatisk väg framförd hemställan från den första internationela seismologiska konferensen om bildandet af en internationel association för anordnande af internationela seismologiska observationer afgåfvo Herrar HASSELBERG och ARRHENIUS infordradt utlåtande, som af Akademien godkändes.

I öfverensstämmelse med af biblioteksinspektionen och bibliotekarien afgifvet utlåtande beslöt Akademien förklara sig ej hafva något att anmärka mot det förslag till ordnande och förtecknande af offentliga arkiv, som blifvit afgifvet af Riksarkivarien och hvaröfver Akademien genom Kongl. Maj:ts remiss blifvit befald att yttra sig.

En genom K. Ecklesiastik-Departementet emottagen inbjudning till deltagande i en internationel utställning af historiska och nutida drägter i St. Petersburg beslöt Akademien öfversända till Nordiska Museets styrelse.

På grund af inkommen ansökan beviljade Akademien föreståndaren för Statens meteorologiska Centralanstalt professor R. RUBENSON från och med september månads utgång afsked från hans befattning såsom föreståndare för den meteorologiska Centralanstalten.

Från fil. kand. A. TULLGREN, docenten L. A. JÄGERSKIÖLD, doktor O. CARLGREN, fil. lic. HJ. ÖSTERGREN, fil. kand. E. NORDENSKIÖLD och docenten S. BENGTESSON hade ansökningar inkommit om understöd från Regnell's zoologiska gåfvomedel.

På grund af en skrifvelse från inspektör för den Linnéska stiftelsen å Hammarby professor TH. M. FRIES beslöt Akademien till denna stiftelse öfverlämna en samling böcker, som tillhört Linné.

Herr WITTRÖCK redogjorde för Regnell'ska stipendiatens Dr. O. MALMES senaste forskningar i Sydamerika.

På tillstyrkan af komiterade antogs till införande i Akademiens skrifter följande inlemnade afhandlingar:

i Akademiens Handlingar: 1:a) Beiträge zur Kenntniss einiger mesozöischen Cycadophyten af professor A. G. NATHORST; 2:a) Ueber die Embryologie von *Ruppia rostellata* KOCH af docenten S. MURBECK;

i Bihaget till Handlingarne: 1:a) Blattodeen aus Kamerun af fil. kand. HJ. BORG; 2:a) Färgbestämningar för klorofyllet hos skilda växtformer af professor B. JÖNSSON; 3:e) Bidrag till kännedomen om usninsyran. V—X. af professor O. WIDMAN;

i Öfversigten: de i innehållsförteckningen upptagna fyra afhandlingarne.

Följande skänker anmäldes:

Till Berzelius Museet:

Nomenclatura quimica del celebre Sueco Berzelius. Barcelona. 1832. Skänkt af professor DON JOSÉ RAMON DE LUANCO i Castropol, Asturien.

Om printalens fördelning.

Af ERIK HOLMGREN.

(Meddeladt den 10 September 1902 af M. FALK.)

I sin afhandling öfver printalen uttalar RIEMANN satsen att den approximativa formeln för antalet printal $F(x)$, som äro $< x$

$$F(x) = Li(x),$$

der $Li(x)$ betyder integrallogaritmen, är riktig, så när som på storheter af ordningen $x^{\frac{1}{2}}$.

I öfverensstämmelse härmed bevisar v. KOCH¹⁾ med tillhjälp af en ny formel för den talteoretiska funktionen $\psi(x)$ (def. nedan) och stödjande sig på den RIEMANNska satsen (som man ännu icke lyckats bevisa) att de komplexa nollställena till RIEMANNS funktion $\zeta(s)$ ha sina reela delar $= \frac{1}{2}$, att

$$(1) \dots \dots |F(x) - Li(x)| < C\sqrt{x}(\log x)^2,$$

der C är en konstant.²⁾

Syftet med föreliggande uppsats är att visa att detta resultat ock kan erhållas såsom en följd ur den undersökning, som VALLÉE-POUSSIN i sin afhandling „Sur la fonction $\zeta(s)$ de RIEMANN et le nombre des nombres premiers inférieurs à une limite donnée³⁾ p. 48—53 utför vid beviset för den viktiga olikheten

¹⁾ Acta math. bd 24. Jfr Vet. Akad. Öfversigt 1900.

²⁾ Öfverallt i det följande användes bokstafven C som beteckning för en konstant (som i allmänhet på olika ställen har olika värden).

³⁾ Mémoires couronnés et autres mémoires publiés par l'Académie royale de Belgique, t. 59 (1899).

$$|F(x) - Li(x)| < \frac{x}{\log x} \sqrt{p \log x} e^{-\sqrt{p \log x}},$$

$$p = 0,03282.$$

Låt

$$\psi(x) = \sum_{p^m < x} \log p = \sum_{p < x} \log p + \sum_{p < x^{1/2}} \log p + \dots,$$

där p i den första summan skall genomlöpa alla primtal, som satisfiera olikheten $p < x$, i den andra alla, som satisfiera olikheten $p < x^{1/2}$, o. s. v.

Vi bevisa i det följande, att

$$(2) \dots \dots \dots |\psi(x) - x| < C\sqrt{x}(\log x)^2,$$

hvarur den önskade olikheten (1) lätt följer.¹⁾

Vi utgå från formlerna (4), (5), p. 49 i den citerade afhandlingen af VALLÉE-POUSSIN

$$(3) \left\{ \begin{aligned} \sum_{p^m < x} \log p &\leq \log(1+k) \frac{kx}{\log(1+k)} - \frac{\zeta'(0)}{\zeta(0)} - \sum_{\varrho} \frac{(1+k)^{\varrho} - 1}{\log(1+k)} \frac{x^{\varrho}}{\varrho^2} - \\ &\quad - \sum_{m=1}^{\infty} \frac{(1+k)^{-2m} - 1}{\log(1+k)} \frac{x^{-2m}}{4m^2}, \end{aligned} \right.$$

$$(4) \left\{ \begin{aligned} \sum_{p^m < x} \log p &\geq (1+k) \log(1+k) \frac{kx}{\log(1+k)} - \frac{\zeta'(0)}{\zeta(0)} - \sum_{\varrho} \frac{1 - (1+k)^{-\varrho}}{\log(1+k)} \frac{x^{\varrho}}{\varrho^2} - \\ &\quad - \sum_{m=1}^{\infty} \frac{1 - (1+k)^{-2m}}{\log(1+k)} \frac{x^{-2m}}{4m^2}, \end{aligned} \right.$$

där ϱ betyder ett komplext nollställe till $\zeta(s)$, \sum_{ϱ} en summa tagen öfver alla dessa nollställena och k ett godtyckligt positivt tal.

¹⁾ Enklast med stöd af formeln $F(x) = \sum_{\nu=2}^x \frac{\Theta(\nu) - \Theta(\nu-1)}{\log \nu}$, där $\Theta(x) =$

$\sum_{p < x} \log p$. Differensen mellan $\Theta(x)$ och $\psi(x)$ är som bekant af ordningen \sqrt{x} .

Dessa formler föra till att såsom närmevärde för $\psi(x)$ taga halfva summan af högra membra. Det begångna felet A blir då mindre än halfva differensen mellan de högra membra.

Vi få på detta sätt (med VALLÉE-POUSSIN) för differensen $\psi(x) - x$ följande uttryck

$$5) \left\{ \begin{aligned} & \psi(x) - x = \\ & \left(\frac{1}{2} \frac{k(k+2)}{(1+k) \log(1+k)} - 1 \right) x - \frac{\zeta'(0)}{\zeta(0)} - \sum_{\varrho} \frac{(1+k)^{\varrho} - (1+k)^{-\varrho} x^{\varrho}}{2 \log(1+k) \varrho^2} \\ & - \sum_{m=1}^{\infty} \frac{(1+k)^{-2m} - (1+k)^{2m} x^{-2m}}{2 \log(1+k) 4m^2} + A, \end{aligned} \right.$$

där

$$|A| < \frac{k^2 x}{2(1+k) \log(1+k)} + \sum_{\varrho} \frac{2 - (1+k)^{\varrho} - (1+k)^{-\varrho} x^{\varrho}}{2 \log(1+k) \varrho^2} + \\ + \sum_{m=1}^{\infty} \frac{2 - (1+k)^{2m} - (1+k)^{-2m} x^{-2m}}{2 \log(1+k) 4m^2}.$$

Vi sätta nu $k = x^{-\frac{1}{2}}$ och uppskatta de olika termerna i högra membrum i (5). Endast vid summorna som innehålla ϱ behöfva vi något modifiera de motsvarande uppskattningarna hos VALLÉE-POUSSIN.

Betrakta t. ex. summan

$$\sum_{\varrho} \frac{2 - (1+k)^{\varrho} - (1+k)^{-\varrho} x^{\varrho}}{2 \log(1+k) \varrho^2}.$$

Vi uppdelar den i två summor, den ena Σ_1 bestående af de termer, i hvilka $|\varrho| \leq x^{\frac{1}{2}}$, den andra Σ_2 af de, i hvilka $|\varrho| > x^{\frac{1}{2}}$. Vi betrakta först Σ_1 .

Tydligen är

$$\frac{2 - (1+k)^{\varrho} - (1+k)^{-\varrho} x^{\varrho}}{2 \log(1+k) \varrho^2} = \\ = \left(\frac{\varrho \log(1+k)}{1 \cdot 2} + \frac{(\varrho \log(1+k))^2}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} + \dots \right) \frac{x^{\varrho}}{\varrho^2},$$

hvarur följande olikhet följer

$$\left| \frac{2 - (1+k)^q - (1+k)^{-q} x^q}{2 \log(1+k)} - \frac{x^q}{q^2} \right| < C \frac{x^{\frac{1}{2}}}{|q|},$$

där C är en konstant oberoende af q (och x).

Är b ett godtyckligt tal mellan 0 och 1, så följer alltså, att

$$|\Sigma_1| < C x^{\frac{1}{2}b} \sum_q \frac{1}{|q|^{1+b}} x^{\frac{1}{2}}.$$

Enligt VALLÉE-POUSSIN, l. c. p. 42 är

$$\sum_q \frac{1}{|q|^{1+b}} < \frac{B}{b^2},$$

där B är en konstant oberoende af b . Således få vi

$$|\Sigma_1| < C' \frac{x^{\frac{1}{2}b}}{b^2} x^{\frac{1}{2}}.$$

Tages $b = \frac{1}{\log x}$, så framgår att

$$|\Sigma_1| < C'' x^{\frac{1}{2}} (\log x)^{\frac{1}{2}}.$$

Betrakta nu Σ_2 .

Vi ha

$$|2 - (1+k)^q - (1+k)^{-q}| < 2 + |1+k|^{\frac{1}{2}} + |1+k|^{-\frac{1}{2}}.$$

Således få vi omedelbart

$$\left| \frac{2 - (1+k)^q - (1+k)^{-q} x^q}{2 \log(1+k)} - \frac{x^q}{q^2} \right| < \frac{C}{k} \frac{x^{\frac{1}{2}}}{|q|^2}$$

och alltså

$$|\Sigma_2| < C' x^{\frac{b}{2}} \sum_q \frac{1}{|q|^{1+b}} \cdot x^{\frac{1}{2}} < C'' x^{\frac{1}{2}} (\log x)^2.$$

Vi ha sålunda bevisat, att

$$\left| \sum_q \frac{2 - (1+k)^q - (1+k)^{-q} x^q}{2 \log(1+k)} - \frac{x^q}{q^2} \right| < C x^{\frac{1}{2}} (\log x)^2.$$

På analogt sätt bevisas att

$$\left| \sum_q \frac{(1+k)^q - (1+k)^{-q} x^q}{2 \log(1+k)} - \frac{x^q}{q^2} \right| < C x^{\frac{1}{2}} (\log x)^2.$$

För de öfriga termerna få vi gränser $< Cx^{\frac{1}{2}}$.

Vi ha t. ex.

$$\left| \sum_{m=1}^{\infty} \frac{2 - (1+k)^{2m} - (1+k)^{-2m} x^{-2m}}{2 \log(1+k)} \frac{1}{4m^2} \right| <$$

$$< 2 \sum_{m=1}^{\infty} \frac{1}{\log(1+k)} \left(\frac{1+k}{x}\right)^{2m} \frac{1}{4m^2} < C \sum_{m=1}^{\infty} \frac{1}{k} \left(\frac{1+k}{x}\right)^{2m} \frac{1}{4m^2} < C' x^{\frac{1}{2}};$$

p. s. s.

$$\left| \sum_{m=1}^{\infty} \frac{(1+k)^{2m} - (1+k)^{-2m} x^{-2m}}{2 \log(1+k)} \frac{1}{4m^2} \right| < C x^{\frac{1}{2}}.$$

Att termerna

$$\left(\frac{k(k+2)}{2(1+k) \log(1+k)} - 1 \right) x \quad \text{och} \quad \frac{k^2 x}{2(1+k) \log(1+k)}$$

ha öfre gränser af formen $Cx^{\frac{1}{2}}$ är omedelbart tydligt.

Användas de erhållna olikheterna, så få vi enligt (5)

$$|\psi(x) - x| < Cx^{\frac{1}{2}} (\log x)^2.$$

(För C kan en öfre gräns anges.)

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

Stockholm. *K. Statistiska Centralbyrån.*

Bidrag till Sveriges officiella statistik. C: 1901; K: 1—2: 1900; T: 29 (1901); V: 18 (1900—01); Y: I (1900). 4:o.

— *Generalstaben.*

Rikets allmänna kartverk, 1: 200,000. Bl. 50, 73. 1902. Fol.

Uppsala. *Universitets-Biblioteket.*

Urkunder och författningar angående donationer vid Uppsala K. Universitet. . . Samlade och utg. af TH. BRANDBERG och J. VON BAHR.

Uppsala 1902. 8:o.

— SWEDENBORG, E., *La sapienza angelica sulla divina provvidenza.*

Trad. . . dal prof. Loreto Scocia. Torino 1874. 8:o.

— *La sapienza angelica sul divino amore e sulla divina sapienza.*

Trad. dal prof. Loreto Scocia. Firenze 1877. 8:o.

— *Della nuova Gerusalemme . . .* Firenze 1869. 8:o.

Agram. *Societas historico-naturalis Croatica.*

Glasnik. Godina 13: Broj 1—6. 1901—1902. 8:o.

Albany. *New York state museum.*

Bulletin. N:o 33—43, 46—51. 1900—1902. 8:o.

Annual report. 52 (1898): 1—2; 53 (1899): 1—2. 8:o & 4:o.

Amsterdam. *Wiskundig genootschap.*

Revue semestrielle des publications mathématiques. T. 10: P. 2 (1902). 8:o.

Auxerre. *Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne.*

Bulletin. Vol. 55 (1901). 8:o.

Baltimore. *Peabody Instituté.*

Annual report. 35 (1901/02). 8:o.

— *Johns Hopkins university.*

Circulars. Vol. 21 (1901/1902): N:o 158—159. 4:o.

American chemical journal. Vol. 26 (1901): N:o 4—6; 27 (1902): 1—3. 8:o.

American journal of mathematics. Vol. 24 (1902): N. 1. 4:o.

The American journal of philology. Vol. 22 (1901): 2—3. 8:o.

Studies in historical and political science. Ser. 19: N:o 10—12. 1901; 20: 1. 1902. 8:o.

— Extra vol. 7, 10, 16, 18, 20—21. 1890—1899. 8:o.

LEVASSEUR, E., *The American workman.* Amer. transl. Baltimore 1900. 8:o.

Batavia. *R. Magnetical and Meteorological Observatory.*

Observations. Vol. 23 (1900). Fol.

— *K. Natuurkundige Vereeniging in Nederl.-Indië.*

Natuurkundig tijdschrift voor Nederlandsch-Indië. D. 61. 1902. 8:o.

Belgrad. *Académie Royale de Serbie.*

Glas. 63—64. 1901—1902. 8:o.

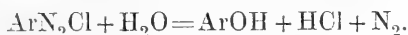
(Forts. å sid. 236.)

Über die Zersetzung von Diazoniumsalzen.

VON HANS EULER.

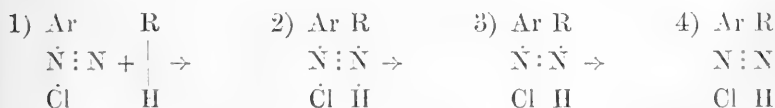
[Mitgeteilt am 10. September von P. T. CLEVE.]

In einer vorhergehenden Arbeit ¹⁾ habe ich mitgeteilt, dass die Zersetzungsgeschwindigkeit von Diazoniumsalzen in wässriger Lösung von der Natur des Anions unabhängig ist, dass sich also z. B. das Chlorid, Bromid, Sulfat und Nitrat des Diazoniums gleich schnell nach der typischen Gleichung zersetzen:



Hiermit, sowie mit der Thatsache, dass ein Zusatz von freier Mineralsäure zu verdünnten, wässrigen Lösungen von Diazoniumsalzen die Zersetzungsgeschwindigkeit derselben nicht verändert, lässt sich die Annahme von HANTZSCH ²⁾ über die Spaltung der Diazoniumsalze schwer in Einklang bringen.

Nach HANTZSCH bildet beim Zerfall in Lösung das Diazoniumsalz (1) zuerst ein Additionsprodukt (2), dieses einen Syndiazokörper (3), und letzteres lässt die Zersetzungsprodukte entstehen.



Es zerfällt nach HANTZSCH die verdünnte wässrige Lösung durch Bildung und spontanen Zerfall von Syndiazobenzolhydrat (l. c. p. 2524).

¹⁾ Öfversigt af Sv. Vet. Akad. Förhandl. 1902 Nr 4.

²⁾ Ber. d. deutsch. chem. Ges. 33, 2524, 1900.

Nun ist aber, wenn man ein solches Gleichgewicht wirklich annimmt, nach den Voraussetzungen von HANTZSCH der Schluss unabweislich, dass sich durch Zusatz von freier Mineralsäure das Gleichgewicht in der Lösung zu Gunsten der Diazoniumform verschieben muss, und zwar ausserordentlich stark. Haben also in der *neutralen* Lösung a Syndiazomoleküle die Zersetzungsgeschwindigkeit v hervorgerufen, so werden nach Zusatz von Säure etwa $a/1000$ Syndiazomoleküle, die Zersetzungsgeschwindigkeit $v/1000$ bewirken.

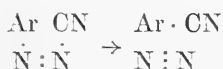
Dies ist aber, wie erwähnt, nicht der Fall, sondern die Zersetzungsgeschwindigkeit ist von der Konzentration der zugesetzten Säure unabhängig.

Ferner wäre anzunehmen, dass mit steigender Verdünnung also steigender elektolytischer Dissociation des Diazoniumsalzes die Syndiazof orm mehr und mehr verschwindet (wenn man nicht die hydrolytische Dissociation eine Rolle spielen lässt, was HANTZSCH selbst widerlegt hat). Die demnach zu erwartende Verringerung der Zersetzungsgeschwindigkeit tritt nach HANTZSCHS eigenen Versuchen nicht ein.

2) Nimmt man die von HANTZSCH auf Seite 2520 l. c. gemachte Formulierung an, also Bildung von Syndiazohaloid, so ergeben sich ebenfalls Bedenken.

Bei den festen Diazoniumhaloiden nimmt HANTZSCH ein Gleichgewicht zwischen Synform und Diazoniumform an; die gesteigerte Explosivität aller Diazoniumbromide, Rhodanide und besonders Jodide gegenüber den Chloriden und Sulfaten soll darauf beruhen, dass in den explosivsten Verbindungen das Gleichgewicht am meisten zu Gunsten der Synform verschoben ist. Es liegen also nach HANTZSCH ähnliche Verhältnisse vor, wie bei den Cyaniden in wässrig-alkoholischer Lösung. Darnach wäre aber wohl zu erwarten, dass auch in einer *Lösung* von Diazoniumbromid das Gleichgewicht mehr zu Gunsten der Synform verschoben wäre als in der entsprechenden Chloridlösung, dass also auch erstere sich schneller zersetzt. Dies ist aber, wie oben erwähnt, nicht der Fall. Nach HANTZSCH ist der schnelle

Zerfall das Charakteristikum der Synform. Nun hat HANTZSCH¹⁾ nachgewiesen, dass z. B. in einer wässrigen, stark verdünnten Lösung von *p* Bromdiazoniumcyanid (siehe l. c. p. 2177) die kleinere Hälfte des gelösten Stoffes als dissociirtes Bromdiazoniumcyanid, die grössere Hälfte als undissociirtes Bromsyndiazocyanid besteht. Wird also den hypothetischen »Syndiazohaloiden« und dem experimentell nachgewiesenen »Syndiazohydrat« dieselbe Konstitution beigelegt, wie den »Syndiazocyaniden« so wäre zu erwarten dass die Lösungen letzterer sich rapide zersetzen. HANTZSCH selbst erinnert, als Beweis für seine Auffassung daran²⁾, dass gewisse dieser Syndiazokörper, z. B. die Syndiazocyanide, besonders leicht, und zwar gerade auch im undissociirten Zustande die typische Diazospaltung



erfahren.»

Indessen lässt sich nach dieser Überlegung *quantitativ* ein anderes Resultat erwarten. Wenn schon die durch keine Methode mehr nachweisbaren Mengen der Syndiaziform bei den Haloiden eine mässige Zersetzungsgeschwindigkeit hervorrufen, so müsste bei den entsprechenden Cyaniden, wo die Konzentration der Synform jedenfalls mehr als tausendmal grösser ist, die Zersetzungsgeschwindigkeit ganz ausserordentlich höher sein, als dies wirklich der Fall ist; dabei ist wieder wesentlich, dass sich Chlorid und Bromid desselben Diazoniumhydrates gleich schnell zersetzen.

Wenn man schliesslich noch bedenkt, dass ein experimenteller Beweis für die Existenz von Syndiazohaloiden, oder — hypothesenfreier — von kuppelnden Nichtelektrolyten dieser Zusammensetzung — nicht vorliegt, so dürfte die besprochene Hypothese wenig plausibel erscheinen.

¹⁾ Ber. d. deutsch. chem. Ges. 33, 2161, 1900.

²⁾ » » » » » 33, 2521, 1900.

Andererseits liegt kein stichhaltiger Grund gegen die Annahme vor, dass die Diazoniumsalze selbst die charakteristischen Zersetzungen erleiden.

Erstreckt man die Untersuchung auf andere als verdünnte, wässrige Lösungen, so kompliziert sich der Vorgang dadurch, dass je nach den Versuchsbedingungen verschiedene andere Reaktionsprodukte auftreten können, nämlich die entsprechenden Kohlenwasserstoffe, Phenoläther oder Halogenbenzole wie aus den Versuchen von HANTZSCH hervorgeht.

Ich möchte in Folgendem noch einige orientierende Versuche über die Spaltung von Diazoniumsalzen in wässrig-alkoholischen Lösungen mitteilen:

1) Die Phenolspaltung einer $1/40$ normalen Lösung von Diazoniumchlorid erfolgt mit der gleichen Geschwindigkeit in einer 1 normalen Alkohollösung wie in reinem Wasser.¹⁾

1 norm. Alkohollös.

$$K_{25} = 0,00120$$

Reines Wasser.

$$K_{25} = 0,00122$$

Es konnten auch keine anderen Reaktionsprodukte als Phenol nachgewiesen werden.

2) Wird als Lösungsmittel 75 %-iger Alkohol verwendet, so ist die Zersetzung der Diazoniumsalze nicht mehr, wie in wässriger Lösung, unabhängig vom Anion. So wird z. B. aus einer $1/20$ normalen Lösung von Diazoniumsulfat in 75 %-igem Alkohol der Stickstoff mehr als doppelt so schnell entbunden als in der entsprechenden Diazoniumchloridlösung. Für die Geschwindigkeit der Stickstoffentwicklung aus einer 75 %-igen Alkohollösung lässt sich noch eine Reaktionskonstante berechnen, wie für die rein wässrigen Lösungen. Erstere Konstanten weichen nicht wesentlich von letzteren ab.

Diazoniumchlorid.

75 % Alkohol.

$$K_{25} = 0,0015$$

Wasser.

$$K_{25} = 0,00122$$

Indessen sei nochmals hervorgehoben, dass die Reaktion nicht rein in *einem* Sinne verläuft.

¹⁾ Vergleiche dagegen HANTZSCH, Ber. d. deutsch. chem. Ges. 35, 998, 1902.

Während, wie erwähnt, ein Zusatz von freier Mineralsäure zur *wässrigen* Lösung von Diazoniumsalzen deren Zersetzung *nicht* beschleunigt, kann ein solcher Zusatz zu einer *wässrig-alkoholischen* Lösung (50—100 % Alkohol) einen sehr erheblichen Einfluss ausüben.

Dies zeigt z. B. folgender Versuch:

1,32 g. *p*-Bromdiazoniumbromid in 100 cc. Lösungsmittel.
Lösungsmittel: 25 Vol. % Wasser, 75 Vol. % Alkohol. Temp. 30°.

Lösung $\frac{1}{2}$ normal an HBr.		Kein Zusatz von HBr.	
<i>t</i> (Minuten).	cc. entw. N ₂ .	<i>t</i> (Minuten).	cc. entw. N ₂ .
0	0	0	0
60	1,2	60	21
120	2,0	120	30
240	2,6	240	52
300	3,1	300	64

Es entstehen dabei in beiden Lösungen annähernd die gleichen Reaktionsprodukte:

C:a 90 % Brombenzol.

» 10 % bromärmere Produkte.

Dibrombenzol konnte nicht nachgewiesen werden.

In anderer Weise verändern sich Zersetzungsgeschwindigkeit und Reaktionsprodukte bei *p*-Toluoldiazoniumbromid in 75 % Alkohol durch Zusatz von BrH, wie später gezeigt wird.

Aus einer noch unbekanntenen Ursache scheint die Phenolspaltung in wässrig-alkoholischer Lösung durch Säurezusatz zurückgedrängt zu werden. Dass dies auch in sehr konzentrierter wässriger Lösung der Fall ist, geht aus der Thatsache hervor, dass solche Lösungen durch Zusätze von Säuren und Neutralsalzen haltbarer gemacht werden.¹⁾

Katalyse durch kolloidale Metalle.

Nachdem volumetrisch konstatiert war, dass die Stickstoffentwicklung durch kolloidales Pt und Ag beschleunigt wird, wurde untersucht, ob dieser Effekt auf einer wirklichen Reak-

¹⁾ D. R. P. 85387. Verfahren zur Darstellung von haltbaren Diazoverbindungen in konzentriertes flüssiger oder festes Form.

tionsbeschleunigung beruht, oder ob nur der freigemachte Stickstoff schneller aus der Lösung entfernt wird.

Die *titrimetrisch* ermittelten Reaktionskoeffizienten erwiesen sich genügend konstant. Für Diazoniumchlorid erhielt ich den

$$\text{Mittelwert: } K_{25} = 0,0080.$$

Die 2 Tage alte Pt Lösung (elektrolytisch nach BREDIG dargestellt) enthielt etwa 0,0002 g. Pt pro Liter.

Es handelt sich also zweifellos um eine ächte Katalyse.

Der Temperaturkoeffizient.

Der Temperaturkoeffizient der Phenolspaltung in wässriger Lösung wurde an zwei Salzen gemessen, nämlich am Diazoniumchlorid und am *p*-Bromdiazoniumchlorid. Ich gebe in folgender Tabelle die Reaktionskonstanten an:

Diazoniumchlorid.	<i>p</i> -Bromdiazoniumchlorid.
$K_{15} = 0,00031$	$K_{40} = 0,000062$
$K_{25} = 0,00122$	$K_{50} = 0,00023$
$K_{30} = 0,0024$	$K_{70} = 0,0028$

Nach der ARRHENIUS'schen Formel ¹⁾ $q_{t_1} = q_{t_0} \cdot e^{A(T_1 - T_0):T_1 T_0}$ berechnet sich der Koeffizient *A* zu 11905 für Diazoniumchlorid und zu 13634 für *p*-Bromdiazoniumchlorid. Es scheint also der Temperaturkoeffizient bei den verschiedenen Diazoniumsalzen nur wenig zu variieren.

Aus den gleich mitzuteilenden Reaktionskonstanten der verschiedenen Diazoniumsalze konnte deshalb mit Hilfe obiger Koeffizienten auf die gemeinsame Temperatur 50° extrapoliert werden, um die Konstanten direkt mit einander vergleichbar zu machen. ²⁾

¹⁾ Siehe Zeitschr. f. phys. Chem. 4, 227, 1889.

²⁾ Die Konstante wächst bei 10° Erhöhung der Temperatur etwa um das 3,8 fache. Der Temperaturkoeffizient ist bei der vorliegenden Reaktion also nicht erheblich grösser als bei der Inversion des Rohrzuckers. Vergl. auch die Zusammenstellung in VAN'T HOFF, Vorlesungen, 2. Aufl. S. 225, 1901.

Zersetzungsgeschwindigkeit verschiedener Diazoniumsalze.

1) Die Messungen an den Salzen des Diazoniums sind bereits mitgeteilt.

2) *o*-Toluoldiazoniumchlorid. Das Salz war hellgelb und sehr hygroskopisch.

$$K_{25} = 0,0035.$$

Die Methylgruppe in der *o*-Stellung verringert also die Stabilität der Diazoniumsalze. Dies erscheint auffallend da in der Kälte unter geeigneten Versuchsbedingungen ¹⁾ die beiden benachbarten Gruppen zur Bildung der Indazole zusammentreten.

3) *m*-Toluoldiazoniumchlorid. $K_{25} = 0,0027.$

4) *p*-Toluoldiazoniumchlorid. Nach Messungen von OSSWALD: $K_{25} = 0,000081.$

5) Pseudocumoldiazoniumchlorid. Nach Messungen von OSSWALD: $K_{25} = 0,0031.$

6) *m*-Benzoessäurediazoniumchlorid. In der Litteratur ist bis jetzt nur das Nitrat beschrieben. (Bei der *o*-Diazoniumbenzoesäure ist das Semichlorid erhalten worden.)

Das Chlorhydrat der *m*-Amidobenzoessäure wurde in alkoholischer, etwas saurer Lösung mit Amylnitrit diazotiert. Auf Zusatz von Aether wurde das Diazoniumsalz in Form gelblich-weisser Krystalle erhalten.

Bei einer Schmelzpunktsbestimmung verpuffte das Salz heftig bei etwa 105°; bei vorsichtigem Erhitzen ergab sich ein Schmelzpunkt bei 149—150° ohne Explosion. Eine titrimetrische Chlorbestimmung ergab:

Gef.: 20,05 % Cl.

Ber.: 19,24 % Cl.

Eine Messung der Zersetzungsgeschwindigkeit lieferte die Konstante $K_{25} = 0,0012.$

7) *p*-Benzoessäurediazoniumchlorid. Bis jetzt nur das entsprechende Nitrat bekannt. In gleicher Weise erhalten, wie das *m*-Salz. Weisse, feine Nadeln.

¹⁾ Vergl. Ann. 305, 289.

Gef.: 20,40 % Cl.

19,24 % Cl.

8) *o*-Anisoldiazoniumchlorid. Dieses in der Litteratur nicht beschriebene Diazoniumsalz wurde mittels Amylnitrit dargestellt, konnte aber nicht zur Krystallisation gebracht werden. Es wurde deshalb die Messung an einer aus den berechneten Mengen *o*-Anisidin, HCl und NaNO₂ hergestellten Lösung gemacht. $K_{80} = 0,0004$.

9) *p*-Anisoldiazoniumchlorid $K_{80} = 0,00044$.

10) *o*-Chlorbenzoldiazoniumchlorid $K_{70} = 0,000080$.

11) *m*-Chlorbenzoldiazoniumchlorid $K_{50} = 0,00115$.

12) *p*-Chlorbenzoldiazoniumchlorid $K_{60} = 0,00051$.

13) *m*-Brombenzoldiazoniumchlorid ¹⁾ $K_{45} = 0,0015$.

14) *p*-Brombenzoldiazoniumchlorid $K_{50} = 0,00023$.

Bei α und β Naphthalindiazoniumchlorid liessen sich unter den gegebenen Versuchsbedingungen die entsprechenden Messungen nicht ausführen wegen der bald eintretenden Kuppelung des entstehenden Naphthols mit dem noch unveränderten Diazoniumsalz.

In folgender Tabelle sind alle Konstanten, auf 50° umgerechnet, zusammengestellt.

Die Extrapolationen sind von 50° an aufwärts mit dem Koeffizienten 11905, von 50° abwärts mit dem Koeffizienten 13634 ausgeführt.

Alle Substituenten, mit Ausnahme der Methylgruppe in der *o*- und *m*-Stellung verringern hiernach und zwar in der *o*, *p* und *m*-Stellung die Geschwindigkeit der Phenolspaltung.

Bei mehrfacher Substitution scheint sich die Wirkung der einzelnen Substituenten zu addieren, wie aus der grossen Stabilität der Di- und Trihalogendiazoniumsalze in wässriger Lösung hervorgeht.

Eine Beziehung zu den interessanten Resultates von O. RUFF und STEIN ²⁾ zeigt sich nicht; eine solche ist aber auch

¹⁾ Eine Umlagerung in Chlorbenzoldiazoniumbromid findet nicht statt. Siehe HANTZSCH, Ber. d. deutsch. chem. Ges. 30, 2334, 1877.

²⁾ Ber. d. deutsch. chem. Ges. 34, 1668, 1901.

wegen der ganz verschiedenen Versuchsbedingungen kaum zu erwarten. Auf verdünnte Lösungen von Diazoniumsalzen, wie sie hier untersucht wurden, hat übrigens die Belichtung keinen Einfluss.

Diazoniumchlorid.	K	Diazoniumchlorid.	K
Benzol	0,027	<i>o</i> -Anisol	0,000011
<i>o</i> -Toluol	0,077	<i>p</i> -Anisol	0,000012
<i>m</i> -Toluol	0,060	<i>o</i> -Chlorbenzol	0,000068
<i>p</i> -Toluol	0,0018	<i>m</i> -Chlorbenzol	0,00115
<i>ψ</i> -Cumol	0,068	<i>p</i> -Chlorbenzol	0,00015
<i>m</i> -Benzoessäure	0,0264	<i>m</i> -Brombenzol	0,0030
<i>p</i> -Benzoessäure	0,0059	<i>p</i> -Brombenzol	0,00023

Zusammenfassung.

1) Die Phenolspaltung der Diazoniumsalze in wässriger Lösung muss nach dem vorliegenden Thatsachenmaterial als eine Zersetzung des Diazoniumsalzes selbst, *nicht* einer Diazoverbindung aufgefasst werden.

2) In wässrig alkoholischer Lösung von Diazoniumsalzen verändern im allgemeinen schon geringe Mengen freier Säure Art und Geschwindigkeit der Zersetzung.

3) Es wurde der Temperaturkoeffizient der Phenolspaltung bestimmt.

4) Durch kolloidales Platin wird die Phenolspaltung katalytisch beschleunigt.

5) Von den Substituenten im Benzolkern: CH₃, COOH, OCH₃, Cl und Br verringern sämtliche — mit Ausnahme von CH₃ in *o*- und *m*-Stellung — stets die Geschwindigkeit der Phenolspaltung.

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts från sid. 226.)

- Belgrad.** *Académie Royale de Serbie.*
 Godišnjak. 14 (1900).
 Spornik. 1. 1902. 8:o.
- Bergen.** *Museum.*
 Aarbog. 1902: H. 1. 8:o.
 SARS, G. O., An account of the Crustacea of Norway. Vol. 4 (Copepoda, Calanoida): P. 7-8. 1902. 8:o.
- Berkeley.** *California university.*
 Bulletins. Vol. 2: N:o 4; 3: 1. 1901. 8:o.
 Bulletin of the Department of Geology. Vol. 2: N:o 8-12. 1901. 8:o.
 University chronicle. Vol. 6 (1901): 1-6. 8:o.
 Annual report of the secretary. 1899/1900. 8:o.
 — — *Agricult. experiment station.*
 Bulletin. No 131-139. 1901-1902. 8:o.
 Nature-study bulletins. 1902. 8:o.
- Berlin.** *K. Preussische Akademie der Wissenschaften.*
 Sitzungsberichte. 1902: 23-40. 8:o.
 — *K. botanischer Garten u. Museum.*
 Notizblatt. No. 29. 1902. 8:o.
 — *Deutsche geologische Gesellschaft.*
 Zeitschrift. Bd 54 (1902): H. 1. 8:o.
 — *Deutsche physikalische Gesellschaft.*
 Die Fortschritte der Physik. Jahrg. 57 (1901): Abth. 1-3. 8:o.
 — *K. Preuss. Meteorologisches Institut.*
 Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen 2. und 3. Ordnung.
 Jahr 1897: H. 3. 4:o.
 Ergebnisse d. Arbeiten am aëronautischen Observatorium. 1900/1901.
 4:o.
 — *Reichs-Marine-Amt.*
 Bestimmung der Intensität der Schwerkraft auf 20 Stationen an der
 westafrikanischen Küste. 1902. 4:o.
 — *Physikalisch-technische Reichsanstalt.*
 Die Thätigkeit. Jahr 1901. 8:o.
 — *Entomologischer Verein.*
 Berliner entomologische Zeitschrift. Bd 47 (1902): H. 1-2. 8:o.
- Besançon.** *Académie des sciences, belles-lettres et arts.*
 Procès-verbaux & mémoires. Année 1901. 8:o.
 — *Observatoire astronomique, chronométrique et météorologique.*
 Bulletin chronométrique. 12-13. 1901. 4:o.
 » météorologique. Année 1899. 4:o.
- Bordeaux.** *Société Linnéenne.*
 Actes. Vol. 56. 1901. 8:o.
 — *Société des sciences physiques et naturelles.*
 Mémoires. (6) T. 1. 1901. 8:o.

(Forts. å sid. 242.)

Ueber Versuche zur Darstellung des Tetramethylammoniums.

VON WILH. PALMÆR.

(Mitgeteilt am 10. September von PETER KLASON.)

RUFF¹⁾ und MOISSAN²⁾ haben vor einiger Zeit Versuche beschrieben, wobei sie Lösungen von Ammoniumsalzen in flüssigem Ammoniak bei tiefer Temperatur elektrolysierten in der Hoffnung, das Ammonium isolieren zu können. Schon vor drei Jahren machte ich im Universitäts-Laboratorium zu Upsala ganz ähnliche Versuche aber das Resultat war, wie bei den genannten Forschern, ein rein negatives, indem an der Kathode statt des erwarteten Ammoniums nur Gas (Wasserstoff) sich abschied; die Versuche wurden nicht publiziert.

Das Ammoniumion wird nach dem Entladen offenbar leicht in Ammoniak und Wasserstoff umgewandelt. Von dem Gedanken geleitet, dass z. B. das Tetramethylammoniumion nach dem Entladen vielleicht beständiger sei, elektrolysierte ich schon vor drei Jahren Lösungen von Tetramethylammoniumsalzen in flüssigem Ammoniak und beobachtete damals eine Erscheinung, die ich in letzter Zeit bestätigt habe und die ich jetzt beschreiben möchte.

Die verwendeten Tetramethylammoniumverbindungen waren das *Chlorid* und das *Hydrat*. Das Tetramethylammoniumchlorid wurde von KAHLBAUM bezogen und auf Alkalimetallen sorgfältig geprüft. Das Salz zeigte in der Flamme keine Kalium- oder

¹⁾ Berichte d. deutsch. chem. Ges. 34, 2604 (1901).

²⁾ Comptes rendus de l'Acad. d. sciences, Paris, 133, 715 (1901).

Natriumreaction; auch nach Glühen von 0,5 Gramm Salz wurde kein Rückstand erhalten, der die Flamme färbte. Von diesem Salze wird in 10 cm³ flüssigem Ammoniak beim Siedepunkt (-34°) etwa 0,065 Gramm gelöst, was einer 0,06-normalen Lösung entspricht.

Das Tetramethylammoniumhydrat wurde aus dem Chlorid bereitet. Das Chlorid wurde in warmer Lösung mit überschüssigem Silberoxyd digeriert, wodurch aber nicht alles Chlor verdrängt wurde.¹⁾ Die alkalische Lösung des gebildeten Hydrates wurde abfiltriert und in einer Silberschale über freier Flamme schnell eingekocht. Sie wurde dann zuerst braun, aber diese Färbung dürfte nur von ausgeschiedenem, hydratischem Silberoxyd herrühren, denn nach fortgesetztem Kochen wurde die Lösung klar, während eine geringe Menge schwarzen Pulvers, wahrscheinlich Silberoxyd, sich ausschied. Beim Kochen der Hydratlösung bemerkt man denselben schwachen Geruch, der bei Erwärmung von Natron- oder Kalilauge auftritt. Ohne Rücksicht auf den geringen Niederschlag wurde das Eindampfen fortgesetzt — wobei der Inhalt der Schale dickflüssig wurde — bis lebhafte Gasentwicklung (Zersetzung in Trimethylamin und Methylalkohol) eintrat. Nach Erkalten erstarrte der Inhalt der Schale zu einer weissen (oder durch das Silberoxyd etwas missgefärbten), krystallinischen Masse, die hauptsächlich aus Tetramethylammoniumhydrat bestand. Das Produkt wurde im Exsiccator über Kaliumhydrat aufbewahrt. An der Luft zerfließt bekanntlich das Hydrat. Nach der Analyse bestand es aus:

Hydrat	64,7 %
Karbonat	13,0 »
Chlorid	2,2 »
Wasser (Verlust)	20,1 »
	<hr/>
	100,0 %.

¹⁾ Da Jodsilber viel weniger löslich ist als Chlorsilber, so muss man erwarten, dass bei Verwendung von Tetramethylammoniumjodid die Umsetzung vollständiger sei.

Bei zwei verschiedenen Darstellungen wurde gefunden dass auf 100 Grammäquivalente Hydrat (+ Karbonat) bezw.

2,41 und 2,35

Grammäquivalente Chlorid vorhanden sind. Die Löslichkeit des Hydrates in flüssigem Ammoniak beim Siedepunkte wurde folgendermassen bestimmt. Eine gesättigte Lösung wurde ohne Erwärmung verdampft, bis der Geruch nach Ammoniak verschwunden war. Der Rückstand wurde mit Salzsäure übersättigt, zur Trockne verdampft, bei 105° getrocknet und gewogen. Es wurde gefunden dass sich etwa 0,07 Grammäquivalente Hydrat im Liter auflösen — also ist die Löslichkeit merkwürdigerweise nur wenig höher als die des Chlorides. Doch sind die ermittelten Zahlen nur als grobe Annäherungen zu betrachten.

Das Hydrat wurde aus zwei Gründen als Elektrolyt versucht. Einerseits vermuthete ich dass das Hydrat löslicher als das Chlorid sei und dadurch die Verwendung konzentrierterer Lösungen gestatten würde. Diese Annahme wurde wie oben bemerkt nicht bestätigt. Andererseits hoffte ich einen beim Chlorid auftretenden Übelstand beseitigen zu können. Beim Chlorid bildet sich an der Anode Salmiak, welcher an der Leitung des Stromes theilnimmt und offenbar die gewünschte elektrolytische Ausscheidung des Tetramethylammoniums vorbeugen kann. Beim Hydrat würde bei der Anode Sauerstoff entstehen, welcher kaum auf das Ammoniak einwirken könnte. Da aber chlorfreies Hydrat nicht erhalten wurde, wurde der genannte Übelstand auch nicht vermieden und die Elektrolyse verlief in derselben Weise wie beim Chlorid. Vielleicht wird es mit einem aus dem Jodid bereiteten Hydrat besser gehen. Ich habe die obige einfache Methode zur Darstellung eines ziemlich reinen, festen Tetramethylammoniumhydrates deswegen mitgetheilt, weil ich eine ähnliche Methode in der früheren Literatur nicht habe finden können.

Das benutzte *flüssige Ammoniak* war ein als »chemisch rein« bezeichnetes Produkt der Firma KUNHEIM & Co. in Berlin. Zur Beurtheilung der Reinheit des Ammoniaks können folgende

Angaben dienen. Es hinterliess beim Verdampfen an der Luft einen kleinen weissen Rückstand, der wahrscheinlich aus Karbonat bestand, denn er wurde bei Erhitzung leicht verflüchtigt. Eine ziemlich rohe Bestimmung des spezifischen Gewichtes gab einen Wert, der mit dem berechneten gut übereinstimmte (gef. bei -34° : $0,665 \pm 0,017$; extrapoliert aus LANDOLT-BÖRNSTEINS Tabellen: 0,680). Das Leitvermögen war bei -34° etwa 25 mal kleiner als bei der gesättigten, etwa 0,07 normalen Lösung des Tetramethylammoniumhydrates bei derselben Temperatur.

Die Elektrolyse wird am besten in einem DEWAR'schen Gefäss vorgenommen — also in einem cylindrischen Glasgefäss mit doppelten Wänden, zwischen denen die Luft ausgepumpt worden ist. In einem solchen Gefäss geräth das Ammoniak nicht von selbst ins Sieden, ebensowenig wie in einem gewöhnlichen Glasbecher, wo vielmehr die Temperatur infolge der Verdampfung auf etwa -41° sinkt. Beim Durchleiten eines schwachen Stromes, z. B. ein paar Zehntel Ampère durch etwa 50 cm^3 Ammoniak, geräth doch das Ammoniak bald in gelindes Kochen. Als Elektroden verwendete ich z. B. zwei parallelen Platinbleche von je 8 cm^2 Oberfläche mit 1,5 cm Abstand von einander. Wenn zum Ammoniak festes Chlorid oder Hydrat des Tetramethylammoniums in Ueberschuss gegeben wird, so dass die Flüssigkeit mit dem betreffenden Salz gesättigt ist, so erhält man bei 30 Volt Spannung zwischen den Elektroden einen Strom von etwa 0,6 Amp., was einer Leitfähigkeit von etwa 0,004 entspricht. Man beobachtet sofort nach dem Stromschluss *tiefblaue Schlieren* an der Kathode. Die blaue Farbe ist genau dieselbe wie die Farbe einer Auflösung von Natrium in flüssigem Ammoniak und ich halte diese blauen Schlieren für eine Lösung von Tetramethylammonium in flüssigem Ammoniak. Die blaue Färbung zeigt sich nur in der unmittelbaren Nähe der Kathode, während die Flüssigkeit im übrigen farblos bleibt. Ich erkläre dies dadurch, dass die gebildete Verbindung äusserst unbeständig gegen Sauerstoff ist; wenn man z. B. eine Auflösung von Natrium in flüssigem Ammoniak gelinde schüttelt, so verschwindet

die blaue Farbe alsbald, während sich ein weisser Körper ausscheidet (wohl Natriumhydrat). Die Elektrolyse der Ammoniaklösung fand bei Luftzutritt statt. Des weiteren wird bei der Elektrolyse der Tetramethylammoniumverbindungen die blaue Färbung an der Kathode allmählich schwächer und kann z. B. nach halbstündiger Elektrolyse verschwunden sein. Ich erkläre dies dadurch, dass infolge der Chlorabscheidung bei der Anode Salmiak entsteht — das Hydrat war, wie gesagt chlorhaltig; das gebildete Salmiak nimmt an der Leitung des Stromes theil und es werden statt Tetramethylammoniumjonen theilweise oder hauptsächlich Ammoniumjonen bei der Kathode entladen. Das Ammoniumjon zerfällt aber, wie oben erwähnt, sofort in Ammoniak und Wasserstoff.

Ich habe die Elektrolyse der Tetramethylammoniumsalze noch in vielfach geänderter Weise ausgeführt, in der Hoffnung entweder das Tetramethylammonium direkt zu erhalten oder auch eine grössere Menge der blauen Lösung zu gewinnen, aus welcher vielleicht das Tetramethylammonium abgeschieden werden konnte. Ich bin bis jetzt zu keinen sicheren Resultaten gelangt, werde aber die Versuche wieder aufnehmen.

Bei der Elektrolyse einer gesättigten Lösung von *Tetraäthylammoniumchlorid* in flüssigem Ammoniak bei -34° treten ebenso bei der Kathode tiefblaue Schlieren auf, die wohl auf die Bildung einer Lösung des Tetraäthylammoniums hindeuten. Auf andere Tetraalkylammoniumverbindungen sind die Versuche bis jetzt nicht ausgedehnt worden.

Stockholm, Elektrochemisches Laboratorium der technischen Hochschule, Juni 1902.

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. från sid. 236.)

- Bordeaux.** *Société des sciences physiques et naturelles.*
 Procès-verbaux des séances. Année 1900/1901. 8:o.
 Observations pluviométriques et thermométriques faites dans le dép.
 de la Gironde. 1900/1901. 8:o.
- Boston.** *American academy of arts and sciences.*
 Proceedings. Vol. 37 (1901/1902): N:o 12—20. 8:o.
 — *Society of Natural History.*
 Occasional papers. 6. 1901. 8:o.
 Proceedings. Vol. 29: N:o 15—18; 30: 1—2. 1901. 8:o.
 Memoirs. Vol. 5: N:o 8. 1902. 4:o.
- Breslau.** *Schlesische Gesellschaft f. vaterländische Cultur.*
 Jahres-Bericht 79 (1901). 8:o.
- Bruxelles.** *Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux-
 art de Belgique.*
 Biographie nationale. T. 16: Fasc. 2. 1901. 8:o.
 Mémoires couronnés et autres mémoires. T. 56, 61. 1896—1902. 8:o.
 Mémoires couronnés et mém. des savants étrangers. T. 59: Fasc. 1—2.
 1901. 4:o.
 Mémoires. T. 54: Fasc. 1—4. 1900—1901. 4:o.
 Annuaire. Année 68 (1902). 8:o.
 Bulletin. Classe des lettres . . . 1902: N:o 1—5. 8:o.
 » » des sciences. 1902: N:o 1—5. 8:o.
- *Commission de la »Belgica».*
 Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897—1899, sous le com-
 mandement de A. de Gerlache de Gomery. Anvers 1901—1902.
 4:o.
 Astron.: LECOINTE, G., Étude des chronomètres. P. 1—2.
 Météorol.: ARCTOWSKI, H., Phénomènes optiques de l'atmosphère.
 — Aurores australes.
 Océanogr. THOULET, J., Détermination de la densité de l'eau de mer.
 — ARCTOWSKI, H., & THOULET, J., Rapp. sur les densités de l'eau
 de mer . . .
 Bot.: CARDOT, J., Mousses.
 Zool.: TOPSENT, E., Spongiaires.
 — KÖHLER, R., Échinides et Ophiures.
 — JOUBIN, L., Brachiopodes.
 — BARRETT-HAMILTON, G. E. H., Seals.
- *Musée du Congo.*
 Annales. Botanique. Sér. 4: Fasc. 2. 1902. Fol.
 — *Société Belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie.*
 Bulletin. T. 16 (1902): Fasc. 2—3. 8:o.
- Budapest.** *Ungarische Ornithologische Centrale.*
 Aquila. Zeitschrift f. Ornithologie. Jahr. 9 (1902): 1—4. 8:o.

(Forts. à sid. 249.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1902. N:o 7.
Stockholm.

Meddelande från Upsala Univ. Fysiska Institution.

Einige Beobachtungen über die tägliche Variation im Leitungsvermögen der atmosphärischen Luft in Upsala.

Von H. NILSSON.

(Mitgeteilt am 10. September 1902 von K. ÅNGSTRÖM.)

Während der Monate April und Mai dieses Jahres habe ich im Physikalischen Institut zu Upsala eine Reihe von Beobachtungen über die tägliche Variation im elektrischen Leitungsvermögen der Luft angestellt. Da bisher äusserst wenige Beobachtungen hierüber vorliegen, dürfte möglicherweise ein Bericht über die Observationen und Resultate von Interesse sein.

Die Bestimmungen wurden sowohl mit ELSTER und GEITELS Zerstreuungsapparat wie mit dem von H. EBERT konstruierten Aspirationsapparat ¹⁾ ausgeführt. Die Beobachtungen wurden in einem zum Institut gehörigen Turm vorgenommen, welcher ersteres übrigens in einem völlig frei belegenen Hause sich befindet. Die Höhe über dem Erdboden betrug ungefähr 12 Meter. Der Zerstreuungsapparat wurde bei der Anwendung auf einem Regelaussen vor dem Fenster placiert, so dass die Ablesungen vom Innern des Zimmers aus geschehen konnten. Der EBERTSche Apparat war innen im Zimmer aufgestellt. Die äussere Luft wurde ihm durch ein 5 dm langes Messingrohr zugeführt, das in ein Loch in einem Fensterladen mündete und von demselben

¹⁾ H. EBERT, Phys. Ztschft, 2, 662. 1901.

Durchmesser wie der äussere Zylinder war. Die Durchmesser der Zylinder betragen 6 resp. 29 mm. Die berechnete Kapazität = 13,1 E. S.-Einheiten. Die Ablesungen geschahen mit Fernrohr. Die Geschwindigkeit des Luftstroms = 2,85 m/Sek. Jede Bestimmung dauerte 15 Min. Wenn kein Luftstrom hindurchging, war während derselben Zeit auch keine Verminderung des Potentials zu bemerken. Den Luftstrom liess ich immer ungef. 5 Min. vor jeder Bestimmung hindurchgehn. Die Entladungsgeschwindigkeit war dann konstant. Das Anfangspotential war bei dem EBERTSchen Apparat ungef. 140 Volt, in dem Zerstreungsapparat 135—137 Volt. Der Ablesungsfehler bei dem EBERTSchen Apparat dürfte ungef. 0,5 höchstens 1 Volt betragen.

Ich führe unten ein Beispiel für eine Tagesserie an. Die mittlere Zeit für jede Bestimmung ist in zehntel Stunden angegeben. $a +$ und $a -$ bedeuten den Zerstreungskoeffizienten für positive und negative Elektrizität in % per Minute. Die Werte sind mit $(1 - n^{-1}) = 0.67$ dividiert ($n =$ Verhältnis zwischen der Kapazität des Elektroskops und der Summe der Kapazitäten von Elektroskop und Zerstreungszylinder); $b +$ und $b -$ repräsentieren die Potentialverminderung in Volt in dem EBERTSchen Apparat während 15 Min. In den darauf folgenden Kolumnen finden sich Angaben über die Temperatur, den Druck des Wasserdampfs in mm (p), die relative Feuchtigkeit (f/F), den Barometerstand (H) (reduziert auf 0° und den Meeresspiegel), Windrichtung und Windgeschwindigkeit (in m. per Sek.), Wolkenart und Bewölkung ($C =$ cumuli, $AC =$ altocumuli, $10 =$ ganz bewölkt). Die meteorologischen Angaben sind den Journalen des meteorologischen Observatoriums in Upsala entnommen, gelten also nicht exakt für die Luftschicht, in welcher die Bestimmungen gemacht wurden.

¹⁾ H. GEITEL, Phys. Ztschft, 2, 118. 1900.

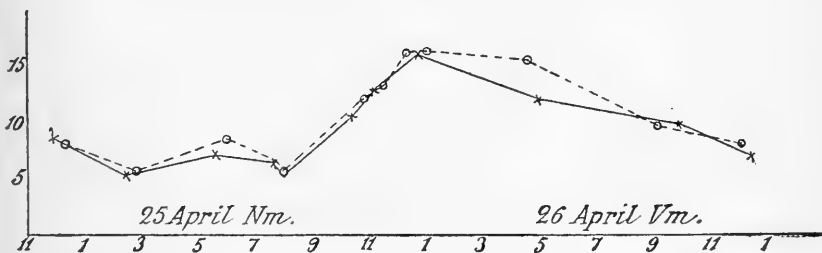
25—26 April 1902.

Tag.	Zeit.	a +	b +	Zeit.	a —	b —	Zeit.	Temp.	p	f/F %.	H	Wind.	Be- wölkung.	Fernsicht.
25	11,9	2,64	8,6	12,3	2,92	8,1	12,0	+ 5,5	4,1	61	766,3	NNV 4,8	0	zieml. klar.
Nm	2,5	2,37	6,4	2,8	2,73	6,6	3,0	+ 6,5	4,4	61	66,0	N 5,8	0	>
	5,6	3,10	7,3	6,0	2,53	8,6	6,0	+ 3,5	2,9	49	65,5	N 3,8	0	>
	7,7	2,08	6,7	8,0	1,89	5,7	8,0	+ 0,5	2,9	61	65,4	N 3,3	0	>
	10,4	2,63	10,5	10,8	2,80	12,1	10,0	- 1,5	3,1	76	64,9	N 2,6	0	>
	11,2	3,17	12,8	11,5	3,30	13,3	11,0	- 2,3	3,1	79	64,0	NNV 1,4	0	>
				12,3	3,54	16,1	12,0	- 2,8	3,0	81	63,5	N 1,5	0	
26	12,7	3,54	16,0	1,0	3,84	16,3	1,0	- 3,1	3,1	85	64,4	N 0,0	0	
Vm	4,5	3,61	14,5	4,9	2,96	12,0	4,0	- 3,2	3,3	91	63,1	NV 0,9	10	
	9,1	2,59	9,7	9,9	2,81	9,8	9,0	+ 2,6	3,1	57	62,7	N 2,6	C, AC 7	zieml. klar.
	12,1	3,06	8,1	12,5	3,24	7,0	12,0	+ 4,5	2,6	49	62,7	N 5,7	C, AC 6	>

Anm. Sonne geht unter 7,5 Nm., auf 4,3 Vm.

Hoher Luftdruck über nördlichem Schweden und Finnland

Die Variationen von $b +$ und $b -$ werden durch untenstehende Kurve (I) veranschaulicht; $b +$ und $b -$ sind Ordinaten. Die ausgezogene Linie stellt $b +$ vor, die gestrichelte $b -$.



Augenfällig ist das bedeutende Maximum ungefähr um Mitternacht. Es ist zu beachten, dass der Himmel bei und nach Sonnenaufgang zum grössten Teil wolkenbedeckt war.

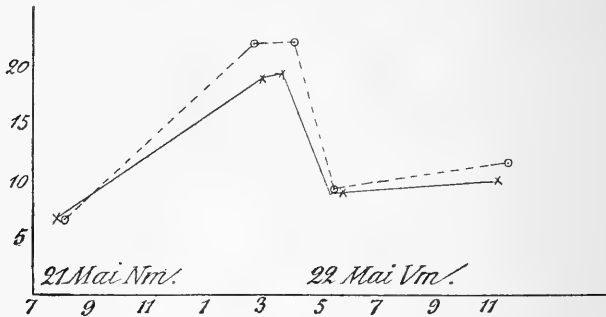
Das folgende Beispiel zeigt eine andere Form des Nachtmaximums. Der Kürze halber sind hier einige Beobachtungen ausgeschlossen worden.

21--22 Mai 1902.

Tag.	Zeit.	$a +$	$b +$	Zeit.	$a -$	$b -$	Zeit.	Temp.	p	$f/F\%$	H	Wind.	Be- wölkung.	Fern- sicht.
21Nm	7,8	1,40	6,7	8,1	1,41	6,7	8,0	+ 11,3	4,8	48	758,7	ESE 2,5	C 2	klar.
22Vm	3,0	3,16	19,1	2,7	3,93	22,0	3,0	2,2	4,3	80	61,0	NNE 0,8	2	»
»	3,7	2,96	19,6	4,1	3,30	22,2	4,0	3,7	3,6	60	61,1	N 1,3	2	»
»	5,8	1,96	9,1	5,5	1,89	9,4	6,0	7,8	4,4	57	61,9	NNV 1,9	2	»
»	11,2	2,82	10,2	11,6	2,59	11,6	11,0	14,1	4,7	39	62,4	NNE 3,9	C 3	»

Anm. Sonne geht auf 3,2 Vm.

Die folgende Kurve zeigt die Variationen von $b +$ und $b -$.



Der Himmel ist hier fast klar auch bei und nach Sonnenaufgang. Der Abfall vom Nachtmaximum geht rascher vor sich.

Die täglichen Variationen im Leitungsvermögen der Luft, gemessen mit dem EBERTSchen Apparat, zeigen im allgemeinen einen ziemlich regelmässigen Verlauf. Die mit ELSTER und GEITELS Apparat erhaltenen Werte variieren zufolge des Einflusses des Windes weniger regelmässig, zeigen aber im grossen und ganzen denselben Gang. So erklären sich z. B. die im Verhältnis zur Ionenmenge niedrigen Werte des Zerstreungskoeffizienten in der Nacht zwischen dem 25 und 26 April aus der geringen Windstärke. Der EBERTSche Apparat ist doch noch weniger empfindlich als der von ELSTER und GEITEL. Empfehlen dürfte es sich vielleicht, den inneren Zylinder mit einem Quadrantelektrometer mit guter Isolierung in Verbindung zu setzen.

Die Entladungsgeschwindigkeit für negative Elektrizität war im allgemeinen gleich oder war unbedeutend grösser als die für positive. Die grössten und regelmässigsten täglichen Variationen wurden bei ausgeprägt antizyklonischer Witterung erhalten. CZERMAK,¹⁾ der die Steigerung des Zerstreungsvermögens der Luft bei Föhn beobachtet hat, weist darauf hin, dass man auch bei antizyklonischer Witterung eine grössere Jonenmenge in der Atmosphäre wegen des niedergehenden Luftstroms erwarten kann, der jonenreiche Höhenluft mit sich führen muss. Eine solche Steigerung des Leitungsvermögens zeigte sich indessen nur während der Nacht, was darauf beruhen könnte, dass der tagsüber aufsteigende Luftstrom vor dem widergehenden vorherrscht. Wenn der Himmel klar ist, beginnt die Steigerung eine Weile nach Sonnenuntergang und geht bis ungefähr Mitternacht fort, wo das Leitungsvermögen ungefähr doppelt so gross ist als am Mittag und im allgemeinen Werte annimmt, die es niemals am Tage erreicht. Nach Sonnenaufgang beginnt es abzunehmen, vermutlich in dem Masse, wie der aufsteigende Luftstrom sich entwickelt. Im Laufe des Tages hält es sich nahezu konstant.

Bei zyklonischer Witterung sind die Verhältnisse schwankend. Bald wird ein Nachtmaximum beobachtet, bald bleibt es aus. Selten ist gleichwohl eine Abnahme des Leitungsvermögens während der Nacht zu bemerken.

Bei oder unmittelbar nach Sonnenuntergang wurde oft, aber nicht immer, ein ziemlich plötzliches mehr oder weniger ausgeprägtes Minimum beobachtet. In I ist es ziemlich unbedeutend. Ein solches ist auch von A. GOCKEL²⁾ in Freiburg und in Algier beobachtet worden, wo es indessen ausgeprägter als in Upsala gewesen zu sein scheint. GOCKEL erklärt das Phänomen in Freiburg durch die Abends eintretende Dunstbildung in der Luft.

Beobachtungen über das Potentialgefälle sind nicht angestellt worden. Jedoch scheinen die Variationen des Leitungsvermögens, wie zu erwarten ist, einen ausgeprägt entgegengesetzten

¹⁾ CZERMAK, Phys. Ztschft, 3, 186. 1902.

²⁾ A. GOCKEL, Phys. Ztschft, 3, 208. 1902.

Gang gegenüber den mutmasslichen Variationen des Potentialgefälles zu befolgen.

Zum Schlusse möchte ich eine Anmerkung betreffs der Ursache für die Zunahme des Leitungsvermögens mit der Höhe über der Erdoberfläche geben, welcher Umstand zusammen mit der Vertikalkomponente der Luftbewegung die tägliche Periode im Leitungsvermögen und teilweise auch im Potentialgefälle erklären zu können scheint. Als Ursache wird allgemein die stärkere ultraviolette Sonnenstrahlung in höheren Luftschichten angenommen. Diese Erklärung scheint mir jedoch wenig wahrscheinlich, da die Strahlen, die diesen *Lenardeffekt* zustande bringen, teils so ausserordentlich stark von der Luft absorbiert werden, ¹⁾ dass sie eine Ionisierung nicht gut anders als in der aller äussersten Schicht der Atmosphäre bewirken können, teils sich nicht als fähig erweisen, ein andauerndes Leitungsvermögen zu bewirken, ²⁾ teils ein Leitungsvermögen erzeugen, das wesentliche Verschiedenheiten von dem der natürlichen Luft aufweist, indem wenigstens die von dem ultravioletten Licht erzeugten positiven Träger nicht mit den in der gewöhnlichen Luft vorkommenden identisch sein können. ³⁾

Von Interesse wäre, wenn untersucht würde, ob nicht die Radioaktivität der Luft mit der Höhe über der Erdoberfläche zunimmt.

¹⁾ LENARD, Ann. d. Phys., 1, 501. 1900 und 3, 316. 1900.

²⁾ » » » » 1, 502. 1900 und 3, 308. 1900.

³⁾ » » » » 3, 315. 1900.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. från sid. 242.)

- Buenos Aires.** *Sociedad científica Argentina.*
Anales. T. 53 (1902): Entr. 5—6. 8:o.
- Buitenzorg.** *Jardin botanique.*
Mededeelingen. 54, 56—57. 1902. 8:o.
- Cambridge.** *Philosophical society.*
Proceedings. Vol. 11: P. 6. 1902. 8:o.
Transactions. Vol. 19: P. 2. 1902. 4:o.
- Cambridge, Mass.** *Astronomical Observatory of Harvard College.*
Annals. Vol. 43: P. 2. 1902. 4:o.
— *Museum of comparative zoölogy.*
Bulletin. Vol. 39: No 3; 40: 2. 1902. 8:o.
Memoirs. Vol. 27: No. 1. 1902. 4:o.
- Cape Town.** *Royal Observatory.*
Report of His Majesty's astronomer. Year 1901. 4:o.
Results of meridian observations of stars. 1896—97, 1898—99. 4:o.
Results of astronomical observations. Year 1877, 1878—79. 8:o.
Geodetic Survey of S. Africa. Vol. 2. 1901. Fol.
— *South African philosophical society.*
Transactions. Vol. 11: P. 4. 1902. 8:o.
- Catania.** *Accademia Gioenia di scienze naturali.*
Bollettino delle sedute. N. S. Fasc. 73. 1902. 8:o.
- Chambésy.** *Herbier Boissier.*
Bulletin. (2) T. 2 (1902): N:o 6—9. 8:o.
- Chicago.** *Academy of sciences.*
Bulletin. Vol. 2: No 3. 1900.
— — *Natural history survey.*
Bulletin. N:o 4: P. 1. 1900. 8:o.
— *Field Columbian Museum.*
Publications. 60—63. 1901. 8:o.
- Cincinnati.** *Society of natural history.*
Journal. Vol. 20: N:o 2. 1902. 8:o.
- Coimbra.** *Sociedade Broteriana.*
Boletim. 18 (1901): Fasc. 3—4. 8:o.
- Dorpat.** *Meteorologisches Observatorium.*
Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen.
Jahr 1900. 4:o.
- Dresden.** *Statistisches Bureau des Ministeriums des Innern.*
Kalender und statistisches Jahrbuch für das Königreich Sachsen.
Jahr 1903. 8:o.
Zeitschrift. Jahrg. 48 (1902). 4:o.
- Edinburgh.** *R. Observatory.*
Annals. Vol. 1. 1902. 4:o.
- Erlangen.** *Physikalisch-medicinische Societät.*
Sitzungsberichte. H. 33 (1901). 8:o.

- Firenze.** *R. Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento.*
 Pubblicazioni. Sezione di scienze fisiche e naturali. Fasc. 16. 1902.
 8:o.
- *Società entomologica Italiana.*
 Bollettino. Anno 33 (1901): Trim. 3-4. 8:o.
- Genève.** *Société de physique et d'histoire naturelle.*
 Mémoires. T. 34: Fasc. 2. 1902. 4:o.
- Genova.** *Musei di zoologia ed anatomia comparata della R. Università.*
 Bollettino. N:o 108—109, 111—116. 1901—1902. 8:o.
- *Società Ligustica di scienze naturali e geografiche.*
 Atti. Vol. 13 (1902): N. 1. 8:o.
- Giessen.** *Oberhessische Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde.*
 Bericht. 33. 1899—1902. 8:o.
- Greenwich.** *Royal observatory.*
 Introduction to the astronomical observations. Year 1899. 4:o.
 Report of the Astronomer Royal... 1901/1902. 4:o.
 Results of the astronomical observations. Year 1899. 4:o.
 Results of the magnetical and meteorological observations. Year 1899.
 4:o.
 Results of the spectroscopic and photographic observations. Year 1899.
 4:o.
 Appendix to the observations. 1899: 1. 4:o.
- Guatemala.** *Laboratorio químico central.*
 Observaciones meteorológicas. Año 1901. 8:o.
- Güstrow.** *Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.*
 Archiv. Jahr 55 (1901): Abth. 2; 56 (1902): 1. 8:o.
- Göttingen.** *K. Gesellschaft der Wissenschaften.*
 Nachrichten. Geschäftliche Mittheilungen. 1902: H. 1. 8:o.
 » Math.-phys. Klasse. 1902: H. 2-4. 8:o.
 » Phil.-hist. Klasse. 1902: H. 2-3. 8:o.
- Habana.** *Observatorio del colegio de Belen de la compañía de Jesus.*
 Observaciones meteorológicas. Año 1901. Fol.
- Hamburg.** *Horizontalpendel-Station.*
 Mittheilungen. 1902: 3-4. 4:o.
- Harlem.** *Koloniaal Museum.*
 Rumphius Gedenboek. 1702—1902. Uitg. door het Koloniaal Museum. 1902. 4:o.
- *Musée Teyler.*
 Archives. (2) Vol. 8: P. 1. 1902. 8:o.
- Helsingfors.** *Statistiska centralbyrån.*
 Bidrag till Finlands officiella statistik. XXI: A: 6; VI: 33: 2. 1902. 4:o.
 Statistisk årsbok för Finland. Årg. 23 (1902). 8:o.
- *Universitetsbiblioteket.*
 Akademiskt tryck. 1902. 17 st. 8:o.
 Accessions-katalog. 12 (1899—1901). 8:o.
- Jena.** *Medicinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft.*
 Denkschriften. Bd 9: Text & Atlas. 4:o.

- Jena.** *Medicinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft.*
 Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd 36: H. 3—4; 37: 1.
 1902. 8:o.
- Karlsruhe.** *Centralbureau f. Meteorologie u. Hydrographie.*
 Deutsches meteorologisches Jahrbuch 1901. 4:o.
 — *Grossh. technische Hochschule.*
 Dissertationen etc. 1901/02. 12 st. 8:o & 4:o.
 — *Naturwissenschaftlicher Verein.*
 Verhandlungen. Bd 15 (1901/1902). 8:o.
- Kassel.** *Verein für Naturkunde.*
 Abhandlungen und Bericht. 47 (1901/02). 8:o.
- Kharkow.** *Université Impériale.*
 Annales. 1902: Kn. 2—3. 8:o.
- Kjöbenhavn.** *Det danske meteorologiske Institut.*
 Bulletin météorologique du Nord. Année 1901. 4:o.
 — *Zoologisk Museum.*
 Den Danske Ingolf-Expedition. Bd. 6: N:r 1. 1902. 4:o.
 — *K. danske Videnskabernes Selskab.*
 Oversigt over Forhandlinger. 1902: No. 2—3. 8:o.
 Skrifter. Naturvid.-math. Afd. (6) T. 10: 4; 11: 2—3; 12: 1. 1902. 4:o.
- Krakau.** *Académie des sciences.*
 Katalog literatury naukowej Polskiej. T. 2 (1902): zesz. 1. 8:o.
 Materyały do klimatografii Galicyi. Rok 1901. 8:o.
 Bulletin international. Cl. des sc. math. et nat. 1902: N:r 4—6. 8:o.
- Kristiania.** *Det norske meteorologiske Institut.*
 Nedboriagttagelser i Norge. Aarg. 7 (1901). Fol.
 — *Videnskabs-Selskabet.*
 Forhandlinger. Aar 1901. 8:o.
 Skrifter. Math.-naturvid. Klasse. 1901: N:o 1—5. 8:o.
 — *Universitets-Bibliotheket.*
 Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd 40: H. 2. 1902. 8:o.
 Aarbog. 1896: H. 1—2; 1897: 1—2; 1898: 1—2. 8:o.
- Lausanne.** *Société Vaudoise des sciences naturelles.*
 Bulletin. (4) Vol. 38: No. 143. 1902. 8:o.
- Lawrence.** *University of Kansas.*
 Bulletin. Vol. 2: No 7—8. 1901—02. 8:o.
- Leiden.** *Nederlandsche botanische Vereeniging.*
 Nederlandsch kruidkundig archief. (3) D. 2: St. 3. 1902. 8:o.
- Leipzig.** *K. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.*
 Abhandlungen. Math.-phys. Classe. Bd 27: N:o 4—6. 1902. 8:o.
 » Philol.-hist. Classe. Bd 20: N:o 5. 1902. 8:o.
 Berichte über die Verhandlungen. Math.-phys. Classe. 1901: 7; 1902:
 1—2 & Sonderheft. 8:o.
 » » » » Philol.-hist. Classe. 1901: 4. 8:o.
- Liège.** *Société géologique de Belgique.*
 Annales. T. 29 (1902): Livr. 2—3. 8:o.
- Linz.** *Museum Francisco-Carolinum.*
 Jahres-Bericht. 60 (1901/1902). 8:o.
- Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1902. Årg. 59. N:o 7.*

- Lisboa.** *Assistencia nacional aos tuberculosos.*
de LENCASTRE, A. M., Notice sur ses travaux adressée au Congrès
Britannique de la tuberculose. Trad. du portugais. Lisbonne 1901.
8:o.
- London.** *Geologists' Association.*
Proceedings. Vol. 17 (1901/02): P. 6. 8:o.
— *Royal Institution of Great Britain.*
Proceedings. Vol. 16: P. 3. 1902. 8:o.
— *Meteorological office.*
British rainfall. 1901. 8:o.
— *Royal Astronomical society.*
Monthly notices. 62 (1901/02): N:o 7-8. 8:o.
Sep. ur Monthly notices. No 45, 48, 54-65. 1900-1902. 8:o.
— *Chemical society.*
Journal. Vols. 81-82 (1902): 7-9. 8:o.
Proceedings. Vol. 18 (1902): No 253-254. 8:o.
— *Geological society.*
Geological literature added to the Geological society's library. Year
1901. 8:o.
— *Linnean society.*
Journal. Botany. Vol. 35: N:o 245. 1902. 8:o.
» Zoology. Vol. 28: No. 185. 1902. 8:o.
Transactions. Botany. (2) Vol. 6: P. 2-3. 1901-1902. 4:o.
» Zoology. (2) Vol. 8: P. 5-8. 1901-1902. 4:o.
— *R. Meteorological society.*
The meteorological record. Vol. 21 (1901): N:o 81-84. 8:o.
— *R. Microscopical Society.*
Journal. 1902: P. 3-4. 8:o.
— *Royal society.*
Proceedings. Vol. 70 (1902): No 460-465. 8:o.
Reports to the Malaria Committee. Ser. 7. 1902. 8:o.
— *Zoological society.*
Proceedings. 1902: Vol. 1: P. 1. 8:o.
Transactions. Vol. 16: P. 4. 1902. 4:o.
- London, Ontario.** *Entomological society.*
The Canadian entomologist. Vol. 34 (1902): No 6-8. 8:o.
- Lübeck.** *Geographische Gesellschaft und Naturhistorisches Museum.*
Mitteilungen. Reihe 2: H. 16. 1902. 8:o.
- Lussinpiccolo.** *Manora-Sternwarte.*
Astronomische Rundschau. Bd 4 (1902): No 35-36. 8:o.
- Lyon.** *Académie des sciences, belles-lettres et arts.*
Mémoires. Sciences et lettres. (3) T. 6. 1901. 8:o.
— *Société d'agriculture, sciences et industrie.*
Annales. (7) T. 7-8 (1899-1900). 8:o.
— *Société Linnéenne.*
Annales. Année 1900, 1901. 8:o.
- Manchester.** *Literary and philosophical society.*
Memoirs and proceedings. Vol. 46 (1901/02): P. 6. 8:o.

- Manchester.** *Conchological society of Great Britain and Ireland.*
Journal of conchology. Vol. 10 (1901/1902): No 2-3, 6-7. 8:o.
- Manila.** *Philippine weather bureau.*
Report. 1901/1902: P. 1. 4:o.
— *Observatorio de la compañía de Jesús.*
Boletín mensual. Año 1901: 2. Fol.
- Marseille.** *Musée d'histoire naturelle.*
Annales. Sect. de zool. T. 6. 1900—1901. 4:o.
- Melbourne.** *Observatory.*
Results of observations in meteorology and terrestrial magnetism.
1900: 1. 8:o.
- Mexico.** *Instituto médico nacional.*
Anales. T. 5 (1901): Num. 3-4. 8:o.
— *Observatorio meteorológico central.*
Boletín mensual. 1901: 8-10. Fol.
Informe sobre las observaciones ejecutadas durante el eclipse total de sol de 28 de Mayo de 1900. Texto & Atlas. 1901. 8:o.
— *Sociedad científica »Antonio Alzate».*
Memorias y revista. T. 13(1899): Núms. 3-4; 16 (1901): 2-3. 8:o.
- Middelburg.** *Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen.*
Archief. D. 8: St. 4. 1901. 8:o.
Levensberichten van zeeuwsche medici. 1901. 8:o.
- Milano.** *Comitato per le onoranze a Francesco Brioschi.*
BRIOSCHI, F., Opere matematiche. T. 2. 1902. 4:o.
— *R. Istituto Lombardo di scienze e lettere.*
Memorie. Cl. di scienze mat. e nat. Vol. 19: Fasc. 5-8. 1902. 4:o.
Rendiconti. (2) Vol. 34. 1901. 8:o.
— *Società Italiana di scienze naturali.*
Atti. Vol. 41 (1902): Fasc. 2. 8:o.
- Montevideo.** *Observatorio meteorológico del colegio Pío de Villa Colón.*
Boletín mensual. Año 13 (1901): Núms. 4-9. 8:o.
— *Sociedad meteorologica Uruguaya.*
Resumen de las observaciones pluviométricas. Año 9 (1900): 1-4. 8:o.
- Montpellier.** *Académie des sciences et lettres.*
Catalogue de la bibliothèque. P. 1. 1901. 8:o.
- München.** *K. Bayerische Akademie der Wissenschaften.*
Sitzungsberichte. Philos.-philol. u. hist. Classe. 1902: H. 1. 8:o.
- Nantes.** *Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France.*
Bulletin. (2) T. 1 (1901): Trim. 3-4; 2 (1902): 1. 8:o.
- Napoli.** *Accademia delle scienze fisiche e matematiche.*
Rendiconto. (3) Vol. 8 (1902): Fasc. 4-5. 8:o.
- Neuchatel.** *Observatoire cantonal.*
Rapport du directeur. Année 1901. 8:o.
- New York.** *Academy of sciences.*
Annals. Vol. 14 (1901/02): P. 2. 8:o.
Memoirs. Vol. 4: P. 3; 5: 1; 7: 1. 1902. 4:o.
— *American Museum of natural history.*
Bulletin. Vol. 17 (1902): P. 1-2. 8:o.

- New York.** *American Museum of natural history.*
Annual report of the president. Year 1901. 8:o.
- Oberlin, Ohio.** *College library.*
The Wilson bulletin. N. S. Vol. 9 (1902): No. 2. 8:o.
- Odessa.** *Observatoire magnétique et météorologique de l'Univ. Imp.*
Annales. 1900. 4:o.
Revue météorologique. Année 1900. 4:o.
- Ottawa.** *Field-naturalists' club.*
The Ottawa Naturalist. Vol. 16 (1902): No 4-5. 8:o.
- Palermo.** *R. Accademia di scienze, lettere e belle arti.*
Atti. (3) Vol. 6. 1901—1902. 4:o.
— *Circolo matematico.*
Rendiconti. T. 16 (1902): Fasc. 3-5. 8:o.
— *Istituto botanico.*
Contribuzione alla biologia vegetale. Vol. 3: Fasc. 1. 1902. 8:o.
- Palo Alto.** *Leland Stanford junior university.*
Contributions to biology from the Hopkins seaside laboratory. 27. 1902. 8:o.
- Paris.** *Bureau des longitudes.*
Connaissance des temps. Extrait à l'usage des écoles hydrogr. Année 1903. 1901. 8:o.
Éphémérides des étoiles de culmination lunaire et de longitude. An 1903. 4:o.
— *Bureau international des poids et mesures.*
Travaux et mémoires. T. 12. 4:o.
Procès-verbaux des séances. 1901. 8:o.
— *Comité des travaux historiques et scientifiques.*
Bulletin de géographie historique et descriptive. Année 1901: N:o 3. 8:o.
— *École des hautes études.*
Bulletin des sciences mathématiques. (2) T. 25 (1901): 10-12; 26 (1902): 1-3. 8:o.
— *École des mines.*
Annales. (9) T. 20 (1901): Livr. 9-12; (10) 1 (1902): 1. 8:o.
— *Muséum d'histoire naturelle.*
Bulletin. Année 1901: N:o 7-8; 1902: 1-2. 8:o.
— *Observatoire.*
Carte photographique du Ciel. 63 st. kartblad. Fol.
— *Société astronomique de France.*
Bulletin. 1902: 6-8. 8:o.
— *Société entomologique de France.*
Annales. Vol. 69 (1900): Trim. 1-4. 8:o.
Bulletin. Année 1900. 8:o.
— *Société de géographie.*
La Géographie. Année 1902: N:o 6. 8:o.
— *Société géologique de France.*
Bulletin. (4) T. 1 (1901): N:o 5; 2 (1902): 1. 8:o.
Mémoires. Paléontologie. T. 9: Fasc. 1-4; 10: 1. 1901—1902. 4:o.

- Paris.** *Société zoologique de France.*
Mémoires. T. 14 (1901). 8:o.
Bulletin. T. 26 (1901). 8:o.
- Perth.** *Observatory.*
Meteorological observations. Year 1900. Fol.
- Philadelphia.** *Academy of Natural Sciences.*
Proceedings. Vol. 53 (1901): P. 3. 8:o.
— *American philosophical society.*
Proceedings. Vol. 40 (1901): N:o 167; 41 (1902): 168. 8:o.
- Pisa.** *Società Toscana di Scienze Naturali.*
Memorie. Vol. 18. 1902. 8:o.
- Pola.** *Hydrographisches Amt der k. u. k. Kriegs-Marine.*
Meteorologische Termin-Beobachtungen. 1902: 4-7. tv. Fol.
Veröffentlichungen. Nr 13—15. 1902. 4:o.
- Potsdam.** *Centralbureau der internationalen Erdmessung.*
Veröffentlichungen. N. F. N:o 6. 1902. 8:o.
— *Astrophysikalisches Observatorium.*
Publicationen. Bd 12. 1902. 4:o.
- Prag.** *Česká akademie císaře Františka Josefa.*
Bulletin international. Année 6 (1901): Sc. math. et nat.; Médecine.
8:o.
Rožpravy. Třída 2: Ročník 10 (1901). 8:o.
— *K. k. Sternwarte.*
Magnetische u. meteorologische Beobachtungen. Jahrg. 62 (1901). 4:o.
- Pressburg.** *Verein für Natur- und Heilkunde.*
Verhandlungen. N. F. Bd 13 (1901). 8:o.
- Roma.** *Reale accademia dei Lincei.*
Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.
Rendiconti. (5) Vol. 11 (1902): Sem. 1: Fasc. 10—12; 2: 1—4. 8:o.
Classe di scienze morali, storiche e filologiche.
Atti. (5) P. 2: Notizie degli Scavi. 1902: 2—5. 4:o.
Rendiconti. (5) Vol. 11: Fasc. 3—6. 1902. 8:o.
Rendiconto dell' adunanza solenne del $\frac{1}{6}$ 1902. 4:o.
— *R. Comitato geologico d'Italia.*
Bollettino. Anno 1902: N. 1—2. 8:o.
— *R. Osservatorio del collegio Romano.*
Memorie. (3) Vol. 3. 1902. 4:o.
- Rousdon.** *Observatory.*
Meteorological observations. Vol. 18 (1901). 4:o.
- St. Petersburg.** *Comité géologique.*
Explorations géologiques dans les régions aurifères de la Sibirie.
Région aurifère de l'Amour. Livr 1—2. 1900—1901. 8:o.
» » d'Jénisséi. » 1—2. » 8:o.
» » de Léna. » 1. 1901. 8:o.
— *Russisch-Kaiserliche Mineralogische Gesellschaft.*
Verhandlungen. (2) Bd 39: Lief. 2. 1902. 8:o.
— *Laboratoire biologique.*
Bulletin. T. 6: 1—2. 1902. 8:o.

- St. Pétersbourg.** *Musée zoologique de l'Académie imp. des sciences.*
 Annuaire. T. 6 (1901): N:o 4. 8:o.
- *Société Imp. Russe de géographie.*
 Izvjestija. T. 38 (1902): 1. 8:o.
 Otschet. 1901. 8:o.
- San Francisco.** *Astronomical society of the Pacific.*
 Publications. Vol. 14 (1902): N. 84. 8:o.
- San José.** *Instituto fisico-geografico de Costa Rica.*
 Boletin. Año 2 (1901/1902): No. 16—18. 8:o.
- Stettin.** *Entomologischer Verein.*
 Stettiner entomologische Zeitung. Jahrg. 63. 1902. 8:o.
- Strassburg.** *Meteorologischer Landesdienst in Elsass-Lothringen.*
 Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Reichsland Elsass-Lothringen. Jahr 1898. 4:o.
- Stuttgart.** *Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.*
 Jahreshefte. Jahrg. 58 (1902) & Beilage. 8:o.
- Sydney.** *Department of mines and agriculture, Geological survey branch.*
 Handbook to the mining and geol. museum. 1902. 8:o.
 — *Australian Museum.*
 Records. Vol. 4: No 6. 1902. 8:o.
 — *Linnean society of N. S. Wales.*
 Proceedings. Vol. 26 (1901): P. 4. 8:o.
- Tokyo.** *Earthquake investigation committee.*
 Publications. N:o 8—9. 1902. 8:o.
 — *Medicinische Facultät der Kaiserlich-Japanischen Universität.*
 Mittheilungen. Bd. 5: No 4. 1902. 8:o.
 — *Geographical Society.*
 Journal of geography. Vol. 14 (1902): N:o 157—162. 8:o.
 — *Imperial university.*
 Calendar. 2561—62 (1901/1902). 8:o.
 — — *College of science.*
 Journal. Vol. 16: Art. 3—6; 17: 3—9. 1902. 4:o.
- Torino.** *Società meteorologica Italiana.*
 Bollettino mensuale. (2) Vol. 22 (1901/02): 1—3. 8:o.
- Toronto.** *Meteorological service.*
 Report 1899. 4:o.
 — *University.*
 Studies. Biol. ser. N:o 2. 1902. 8:o.
- Toulouse.** *Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres.*
 Mémoires. (10) T. 1. 1901. 8:o.
- Troyes.** *Société académique d'agriculture, des sciences, arts et belles-lettres du dép. de l'Aube.*
 Mémoires. (3) T. 38 (1901). 8:o.
- Tunis.** *Service météorologique.*
 Les pluies en Tunisie. 1895—1900. 8:o.
- Utrecht.** *K. Nederlandsch meteorologisch Instituut.*
 Meteorologisch Jaarboek. 1899. 4:o.

- Washington. *National academy of sciences.*
 Memoirs. Vol. 8: Mem. 6. 1902. 4:0.
- *Academy of sciences.*
 Proceedings. Vol. 4: pp. 117-454. 1902. 8:0.
- *U. S. Weather Bureau.*
 Monthly weather review. 1902: 2-3. 4:0.
 Bulletin. No. 31-32. 1902. 8:0.
 Weather map. 1902: 1-5. Fol.
- *U. S. Dep. of the interior. Census office.*
 Census bulletin. No 210. 1902. 4:0.
- *U. S. Department of agriculture.*
 Crop reporter. Vol. 3 (1901/02): 11-12; 4 (1902/03): 1-3. 4:0.
 List of bulletins and circulars. $\frac{1}{1}$ 1902. 8:0.
 Bureau of animal industry. Bulletin. No. 34-37, 39-42. 1902. 8:0.
 » » » » Circular. No: 36-37. 1902. 8:0.
 » » » » Annual report. Year 1900. 8:0.
- Division of biological survey. Bulletin. No. 12 (Revised). 1902. 8:0.
 » » » » Circular. No. 35. 1902. 8:0.
- Division of chemistry. Bulletin. No. 13: P. 5; 65, 67. 1902. 8:0.
- Bureau of chemistry. Circular. No. 7 (Revised); 10. 1902. 8:0.
- Division of entomology. Bulletin. N. S. No. 32-34. 1902. 8:0.
 » » » Circular. (2) No. 42, 44-51. 1902. 8:0.
- Office of experiment stations. Bulletin. No. 103-104, 106, 108-112, 114. 1902. 8:0.
- Experiment station record. Vol. 13: No. 7-9. 1902. 8:0.
- Farmers' bulletin. No. 142, 147-155. 1902. 8:0.
- Division of forestry. Bulletin. No. 32. 1902. 8:0.
- Section of foreign markets. Bulletin. No. 27. 1902. 8:0.
 — Circular. No. 24. 1902. 8:0.
- Bureau of plant industry. Bulletin. No. 7, 12-19, 25: p. 1-4. 1902. 8:0.
- Division of publications. Circular. No. 439-442. 1902. 8:0.
- Division of soils. Bulletin. No. 19-20. 1902. 8:0.
 — Field operations. 1900: Text & Maps. 8:0.
- Library. Bulletin. No. 40. 1902. 8:0.
- *Director Nautical Almanac.*
 American ephemeris and naut. almanac. Year 1905. 8:0.
- *Smithsonian institution.*
 Contributions to knowledge. No. 1309. 1901. 4:0.
- *Library of congress.*
 Report. 1900/1901. 8:0.
 A List of books on Samoa and Guam. 1901. 8:0.
 Handbook of the new library . . . 1901. 8:0.
- *Philosophical Society.*
 Bulletin. Vol. 14 (1899/02): pp. 179-204. 8:0.
- *U. S. Coast and geodetic survey.*
 Report of the superintendent. 1899/1900. 4:0.
- *U. S. Geological survey.*
 Annual report. 21 (1899/1900): P. 2-4. 4:0.

Wien. *Commission für oceanographische Forschungen.*

Expedition S. M. »Pola» in das Rothe Meer.

Beschreibender Theil, verfasst v. P. E. VON POTT. 1899. 4:o.

Wissenschaftliche Ergebnisse. 10—13. 1899. 4:o.

— *K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft.*

Verhandlungen. Bd. 52 (1902): H. 4—5. 8:o.

— *K. K. Geologische Reichsanstalt.*

Abhandlungen. Bd 19: H. 1. 1902. Fol.

Jahrbuch. Bd 52 (1902): H. 1. 8:o.

Verhandlungen. 1902: No 7—8. 8:o.

Winnipeg. *Historical and scientific society of Manitoba.*

Annual report. Year 1901. 8:o.

Transactions. No 61—62. 1901—1902. 8:o.

Af prins Albert I af Monaco.

Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht. Fasc. 21. 1902. Fol.

Notes de géographie biologique marine. Berlin 1900. 8:o.

RICHARD, J., Campagne scientifique de la princesse Alice en 1901.

Paris 1902. 8:o.

— 2 st. småskrifter.

Af Madame Veuve Godin, Guise.

Le Devoir. T. 26 (1902): 6—8. 8:o.

Af Herrar Wahlström & Widstrand.

Bilder ur Nordens flora. Efter Palmstruch m. fl. Svensk Botanik af

C. A. M. LINDMAN. H. 7. 1902. 8:o.

Af utgifvarne:

La feuille des jeunes naturalistes, publ. par A. DOLLFUS. (4) Année 32 (1901/02): N:o 379—383. 8:o.

Revista Chilena de historia natural. Red. C. E. PORTER. Año 6 (1902): Núm. 2. 8:o.

Zeitschrift für afrikanische und oceanische Sprachen, hrsg. von A. SEIDEL. Jahrg. 6: H. 2. 1902. 8:o.

Svenska jägareförbundets nya tidskrift, utg. af A. WAHLGREN. Årg. 40 (1902): H. 2—3. 8:o.

Af författarne:

ARNELL, H. W., Om allmogeträdgårdar i Gestrkland. Sthlm 1902. 8:o.

BERGSTRAND, C. E., Öfversigt af svenska landtbrukets historia... 1: Hednatiden. Sthlm 1902. 8:o.

BOHLIN, K., Beobachtungen von veränderlichen Sternen. Kiel 1902. 4:o.

— Differentialformen zur Bahnverbesserung bei kleinen Excentricitäten u. Neigungen. Kiel 1902. 4:o.

EKHOLM, N., Über die Höhe der homogenen Atmosphäre... Wien 1902. 8:o.

JÄGERSKIÖLD, L. A., Några valda drag ur djurens vård om sina ungar. Sthlm 1902. 8:o.

Af författarne:

- NATHORST, A. G., Forntida kärnkryptogamer och gymnospermer. Sthlm 1902. 12:o.
 — 2 st. småskrifter.
- REUTER, E., Berättelse öfver skadeinsekters uppträdande i Finland 1899—1900. Hfors 1900—01. 8:o.
 — 2 st. småskrifter.
- TRYBOM, F., Fisket i Halland 1901. Halmstad 1902. 8:o.
- BROWNLIE, A., The tides in the midt of the Pacific Ocean. New York 1902. 8:o.
- CAVAZZUTTI, E. M., Projet d'organisation du mouvement scient. universel . . . Buenos Aires 1902. 8:o.
- GIGLIO-TOS, E., Sull' origine embrionale del nervo trigemino nell' uomo. Jena 1902. 8:o.
 — 3 st. småskrifter.
- GALLEGOS, J., Magnetismo universal . . . 1902. Guatemala 1902. 8:o.
- KÖLLIKER, A., Über die oberflächlichen Nervenkerne im Marke der Vögel u. Reptilien. Lpz 1902. 8:o.
- MAC DONALD, A., A plan for the study of man. Washington 1902. 8:o.
- NIEDERLEIN, G., Ressources végétales des colonies françaises. Paris 1902. 4:o.
- WAGNER, H., A. E. von Nordenskiöld. Göttingen 1902. 8:o.

Utgifningsdag 8 oktober 1902.

Stockholm 1902. Kungl. Boktryckeriet.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 59.

1902.

N^o 8.

Onsdagen den 8 oktober.

INNEHÅLL:

Öfversigt af sammankomstens förhandlingar	sid. 261.
ADLERZ, G., Myrmecologiska studier. IV. <i>Formica suecica</i> n. sp.	> 263.
BOHLIN, K., Ueber Elementar-Wurzel-Functionen	> 267.
Skänker till Naturhistoriska Riksmuseet och Akademiens bibliotek	sid. 262, 266, 281.

Tillkännagafs att Akademiens utländske ledamot af fjärde klassen f. d. direktören för fysikaliska centralobservatoriet i St. Petersburg HEINRICH WILD med döden afgått.

Till delegerad att å Akademiens vägnar deltaga i den internationella akademiska associationens arbeten utsågs Herr RETZIUS.

Herr ARRHENIUS lämnade med anledning deraf, att den 9 oktober 100 år förflutit, sedan Akademiens framlidne ledamot friherre FABIAN WREDE föddes, en redogörelse för dennes stora betydelse såsom forskare och uppfinnare, och beslöt Akademien med anledning deraf, att på hundraårsdagen nedlägga en minneskrans å friherre WREDES graf.

Herr BOHLIN förevisade en fotografi af PERRINES nu synliga komet samt redogjorde för innehållet af de af honom författade här nedan omnämnda båda afhandlingar.

Herr AURIVILLIUS redogjorde för lektor ADLERZ's iakttagelser öfver den lilla vägstekelns *Ceropales maculata's* lefnadssätt.

På framställning af biblioteksinspektionen och bibliotekarien beslöt Akademien att genom Herr SÖDERBAUM låta utgifva BERZELIUS' reseanteckningar.

Genom anställdt val kallade Akademien till utländsk ledamot af fjärde klassen direktören för den fysikaliskt-tekniska riksanstalten i Charlottenburg FRIEDRICH KOHLRAUSCH.

På tillstyrkan af kommitterade antogos följande afhandlingar till införande i Akademiens skrifter:

i Bihaget till Akademiens Handlingar: 1:a) Beiträge zur Kenntniss der Phyllopodenfamilie Polyartemiidæ af fil. kand. SVEN EKMAN; 2:a) Die Hydroiden der schwedischen zoologischen Polarexpedition 1900 af Doktor E. JÄDERHOLM; 3:e) Neue oder wenig bekannte ostasiatische Hydroiden, af densamme; 4:e) *Cerropales maculata*, FABR., en parasitisk Pompilid af lektor G. ADLERZ samt 5:e) Eine Untersuchung über die Darstellung mehrwertiger Functionen, af professor K. BOHLIN;

i Öfversigten: de i innehållsförteckningen upptagna tvänne uppsatserna.

Följande skänker anmäldes:

Till Naturhistoriska Riksmuseet:

En samling af fåglar från Australien skänkt af Herr J. M. NICHOLSON genom herr P. O. SEFFER.

Till Akademiens Bibliotek:

Herr RETZIUS förärade akademien det af honom och professor CARL M. FÜRST utgifna stora arbetet »Antropologia suecica, Beiträge zur Anthropologie der Schweden», och framförde akademiens præsens till herr RETZIUS akademiens tack för den värdefulla gåfvan.

Stockholm. *K. Statistiska Centralbyrån.*

Bidrag till Sveriges officiella statistik. L: 39: b. 1902. 4:o.

— *Sveriges geologiska undersökning:*

Ser. Aa. Kartblad med beskrifningar. N:o 117. 1902. 8:o.

» Ac. Kartblad med beskrifningar. N:o 1—4, 6. 1902. 8:o.

» C. Afhandlingar och uppsatser. N:o 190—192. 1902. 8:o.

» Ca. Afhandlingar och uppsatser i 4:o. N:o 2- & Kartor. 1902.

— *Svenska Akademiens Nobelbibliotek.*

Reglemente och ordningsregler. 1902. 8:o.

Berlin. *K. Preussisches meteorologisches Institut.*

Ergebnisse d. meteorologischen Beobachtungen in Potsdam. Jahr 1900. 4:o.

(Forts. å sid. 266.)

Myrmecologiska Studier. IV.

Formica suecica n. sp., Eine neue schwedische Ameise.

Von GOTTFRID ADLERZ.

Fast unerwartet war es, nach mehr als zwanzigjährigem Durchmustern der Ameisenfauna Schwedens eine neue *Formica*-Art zu entdecken. Verflommenen Sommer wurde eine solche in der Provinz Medelpad des mittleren Schwedens gefunden. Da sie bisher die einzige nur in Schweden angetroffene Ameisenart ist, und da es nur wenig wahrscheinlich ist, dass sie in den genau untersuchten Ländern Mittel- und Süd-Europas angetroffen werden wird, gebe ich ihr den Namen *Formica suecica*. Sie ist mit *F. exsecta* am nächsten verwandt, wie es aber aus der nachstehenden Beschreibung hervorgehen wird, sowohl morphologisch als biologisch von dieser Art verschieden.

***Formica suecica* n. sp.**

Arbeiter: Länge 4—6 mm. Kopf, Thorax und Petiolus rostrot; Stirn, Scheitel und Hinterkopf, besonders bei ♂ min., oft dunkler; Fühlergeißel, Vorderrand des Clypeus, Kaurand und Aussenrand der Mandibeln, bisweilen auch die Beine zum Teil, bräunlich; der Hinterleib schwarzbraun. Körper auffallend spärlich behaart; nur der Clypeus und die Mundteile sind mit verschiedenen abstehenden Haaren besetzt. Kopf und Hinterleib ziemlich glatt und glänzend. Der Hinterkopf schief niedergedrückt; der Hinterrand ausgebuchtet (weniger tief als bei *exsecta*) mit wenig vorspringenden, abgerundeten Hinterecken; die Seiten des Kopfes unterhalb der Augen angeschwollen. Der

Clypeus wenig deutlich gekielt mit dem Vorderteil abgeflacht und dem Vorderrand ein wenig aufgebogen, ohne Einschnitt. Stirnfeld seitlich nicht scharf begrenzt, etwas glänzend. Mandibeln breit, mit 7—8 zähniem Kaurand. Wie bei *exsecta* trägt auch der Oberrand der Mandibeln 2—3, besonders bei grösseren Arbeitern deutliche Zähne. Taster lang. Maxillartaster 6-gliedrig.

Metanotum hat die Basalfläche kürzer und die abschüssige steiler herabfallend als bei *exsecta*. Schuppe oben mit scharfem Rand, in der Mitte ausgeschnitten.

Weibchen: Ich habe nur geflügelte Weibchen gesehen. Ihre Grösse ist auffallend gering, kaum die der grössten Arbeiter übertreffend, 5—6,3 mm. Oberseite des Kopfes, Hinterrand des Pronotum, Metanotum, Scutellum, Oberrand der Schuppe und der Hinterleib, mit Ausnahme des Pygidiums, schwärzlichbraun. Übrige Körperteile mehr oder weniger dunkel gelblich oder rötlich braun. Körper sehr spärlich behaart. Die schwärzlichen Körperteile glänzend. Stirnfeld, Clypeus, Mandibeln und Taster wie beim Arbeiter. Die Flügel sehr wenig angeraucht. Schuppe oben mit breitem, fast rechtwinkligem Einschnitt, jederseits von einem schmalen, in der Spitze abgerundeten Lappen begrenzt.

Männchen: Länge 6—6,5 mm. Etwas schlanker als bei *exsecta*; schwarz, wenig behaart, glänzend; die Beine zum Teil (Kniee, Tarsen, Hintertibien gänzlich, Vordertibien zum Teil) und die äusseren Genitalien gelblich. Der Hinterrand des Kopfes breit ausgerandet, oft jedoch ziemlich undeutlich. Augen nicht behaart. Die längsgerunzelten und grob punktierten Oberkiefer haben einen schneidigen Kaurand, welcher unten in einen starken Zahn endigt, oben mit scharfem Winkel vom Oberrand abgesetzt ist. Taster wie beim Arbeiter. Die niedrige Schuppe ist dick, ebenso hoch als breit, oben gerade abgestutzt, mit stumpfem Rande, ohne Einschnitt.

In biologischer Hinsicht bestehen unter den Arten *exsecta* und *suecica* ungefähr dieselben Verschiedenheiten wie unter *rufa* i. sp. und deren Rasse *truncicola*. Dieser Parallelismus giebt

sich besonders in der Bauindustrie zu erkennen. Ganz wie *truncicola* baut *suecica* keine freistehenden Haufen. Wie jene höhlt sie ihre Kammern im weichen Holze der morschen Baumstrünke oder in auf der Erde liegenden morschen Baumstämmen aus, um welche sie oft, keineswegs aber immer, zusammengeslepptes Material in geringer Menge anhäuft. Gewöhnlich begnügt sie sich damit, die Schnittfläche des Baumstrunkes mit einem dünnen Lager von solchem Material zu bedecken. Dieses zusammengesleppte Material ist dem von *exsecta* angewendeten ganz ähnlich, d. h. es besteht aus Grasstengelchen und dergleichen feinerem Pflanzenabfall.

In denselben Baumstrünken, wo *suecica* nistet, habe ich bisweilen Kolonien von *Formica fusca* und besonders von *Camponotus herculeanus* gefunden. Diese Nachbarschaft wird wenigstens für *Camponotus* sehr verhängnisvoll, denn ich habe oft todte Arbeiter der letzteren Art in den Kammern von *suecica* als Beuten hereingeschleppt gesehen. Ebenso wie *exsecta* baut *suecica* keine Strassen. Ob sie wie *exsecta* mächtige Kolonien mit mehrfachen Nestern bilden kann, muss bis auf weiteres dahingestellt werden. Ich habe es wenigstens noch nicht gesehen.

Formica suecica ist bisher nur auf der Insel Alnö im Bottnischen Meerbusen, unweit Sundswall, gefunden worden. Da sie aber an dieser Localität in zahlreichen Kolonien vorkommt, wird sich ihre Verbreitung wahrscheinlich als eine weit grössere herausstellen, seitdem die Aufmerksamkeit auf ihr Dasein gerichtet worden ist. Es wächst auch durch diesen Fund die Wahrscheinlichkeit, dass in den nur wenig erforschten weiten Gegenden des nördlichen Schwedens noch verschiedene Arten zu entdecken sind.

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts från sid. 262.)

- Bern.** *Hydrometrische Abteilung des eidgenössischen Oberbauinspektorates.*
Graphische Darstellungen d. Schweiz. hydrometr. Beobacht. u. d. Luft-Temperaturen u. Niederschlags-Höhen. Jahr 1900. Fol.
— *Schweizerische Landesbibliothek.*
Jahresber. 6 (1900/01): 8:o.
- Boston.** *American academy of arts and sciences.*
Proceedings. Vol. 37 (1901/1902): N:o 21—22. 8:o.
- Bremen.** *Meteorologisches Observatorium.*
Meteorologisches Jahrbuch. Jahrg. 12 (1901). 4:o.
- Bruxelles.** *Académie Royale de Belgique.*
Classe des lettres . . . Bulletin. 1902: N:o 6—7. 8:o.
Classe des sciences. Bulletin. 1902: N:o 6—7. 8:o.
- Buenos Aires.** *Sociedad científica Argentina.*
Anales. T. 54 (1902): Entr. 1. 8:o.
- Cape Town.** *South African Museum.*
Annals. Vol. 2: P. 9. 1902. 8:o.
- Cincinnati.** *Lloyd library.*
Bulletin. N:o 4—5. 1902. 8:o.
Mycological notes. N:o 9. 1902. 8:o.
- Davenport.** *Academy of sciences.*
Proceedings. Vol. 8 (1899/1900). 8:o.
- Dorpat.** *Naturforscher-Gesellschaft.*
Archiv f. d. Naturkunde Liv-, Ehst- u. Kurlands. Ser. 2. Biolog. Naturkunde. Bd 12: Lief. 1. 1902. 8:o.
- Granville.** *Denison university.*
Bulletin of the scientific laboratories. Vol. 11: 11; 12: 1. 1902. 8:o.
- Göttingen.** *K. Gesellschaft d. Wissenschaften.*
Abhandlungen. Math.-phys. Kl. N. F. Bd 2: Nro. 3—4. 1902. 4:o.
- Helsingfors.** *Commission géologique de Finlande.*
Bulletin. N:o 12—13. 1902. 8:o.
- Krakau.** *Académie des sciences.*
Bulletin international. Cl. des sc. math. et nat. 1902: N:r 7. 8:o.
» » Cl. de philol. 1902: N:o 7. 8:o.
Sprawozdania z czynności i posiadzeń. T. 7: N:o 7. 1902. 8:o.
- Kristiania.** *Videnskabs-Selskabet.*
Catalog d. in Norwegen bis Juni 1878 beobachteten Nordlichter zusammengestellt v. S. Tromholt. 1902. 4:o.
- La Plata.** *Museo.*
Anales. Secc. geol. y mineral. 3. 1900. Fol.
- Llinás.** *Observatorio Belloch.*
Hojas meteorológicas. Año 1902: 1—6. tv. Fol.

(Forts. å sid. 281.)

Ueber Elementar-Wurzel-Functionen.

Von KARL BOHLIN.

Vorgelegt am 8. Oktober 1902.

1. In einigen einfachen Fällen des Integral-Calculs tritt, wie bekannt, die Function

$$u = x + \sqrt{x^2 + 1} \quad (1)$$

auf und zwar besonders unter gewissen Functionszeichen wie z. B. dem Logarithmus. Öfters ist dies, wie ich mich überzeugt habe, einem Zufalle nicht zuzuschreiben, sondern beruht auf dem Umstande, dass die betrachtete Function einen unendlichen Werth nur für

$$x = \infty$$

annimmt. Hat man nämlich eine Function darzustellen, die z. B. für

$$x = \infty$$

unendlich wird von der Form

$$\text{Log } x,$$

so wird man dieselbe im allgemeinen nicht mit Hülfe der Function

$$\text{Log } x$$

darstellen können, weil diese Function auch für

$$x = 0$$

von logarithmischem Grade unendlich wird. Dagegen wird man öfters die Function

$$\text{Log}(x + \sqrt{x^2 + 1})$$

anwenden können, weil dieselbe für keinen anderen Werth von x als

$$x = \infty$$

unendlich wird.

Selbstverständlich ist aber die Function

$$u = x + \sqrt{x^2 + 1}$$

nicht die einzige, die die angegebene Eigenschaft hat, denn z. B. die Function

$$w = x - \sqrt[3]{x^3 + 1}$$

besitzt denselben Character.

Indessen habe ich mir aus besonderen Gründen, die mit der Theorie der Auflösung algebraischer Gleichungen in Zusammenhang stehen, vorgenommen eine gewisse Gruppe von Functionen aufzusuchen, die mit der oben angeführten Function u analog sind. Massgebend für die fraglichen Betrachtungen war nämlich der Umstand, dass die Wurzel einer algebraischen Gleichung

$$y^n + A_1 y^{n-1} + \dots + A_{n-1} y = \tau \quad (2)$$

sich im allgemeinen nach Potenzen von

$$\tau - \tau_0 \quad (a)$$

entwickelt lässt, nämlich sobald die Gleichung für

$$\tau = \tau_0$$

keine gleiche Wurzel besitzt; dass ferner, wenn *zwei* gleiche Wurzel vorhanden sind, die Entwicklung nach Potenzen von

$$\sqrt{\tau - \tau_0} \quad (b)$$

sich ausführen lässt, und wenn *drei* gleiche Wurzeln vorkommen, nach Potenzen von

$$\sqrt[3]{\tau - \tau_0} \quad (c)$$

fortläuft, u. s. w.

Hat man z. B. die Gleichung dritten Grades

$$f(y, \tau) = y^3 - 3py - 2\tau = 0$$

und bildet man die erste derivirte Gleichung

$$f'(y, \tau) = y^2 - p = 0;$$

eliminirt man ferner y zwischen diesen Gleichungen, um eine Gleichung

$$\varphi(\tau) = \tau^2 - p^3 = 0$$

zu bekommen, und bezeichnet man endlich die Wurzeln dieser letzten Gleichung mit

$$\tau_1 \text{ und } \tau_2,$$

so lassen sich die Wurzeln der Gleichung dritten Grades in der Form

$$y = \mathfrak{p}(\sqrt{\tau - \tau_1})$$

oder

$$y = \mathfrak{p}(\sqrt{\tau - \tau_2})$$

darstellen. Nur wenn ausserdem

$$\tau_1 = \tau_2$$

erhält man

$$y = c(\tau - \tau_1)^{1/3}.$$

2. Wir betrachten zunächst die einfache Function

$$u = \sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_2}, \quad (3)$$

die, wie unmittelbar ersichtlich ist, nur für

$$\tau = \infty$$

verschwinden kann. Dies ist folgendermassen mit der Auflösung der Gleichung dritten Grades in Zusammenhang zu bringen.

Wie wir gesehen haben, lässt sich die Wurzel der Gleichung dritten Grades in der Umgebung von

$$\tau_1 \text{ oder } \tau_2$$

folgendermassen darstellen:

$$y - a = \sqrt{\tau - \tau_1} \{a_0 + a_1 \sqrt{\tau - \tau_1} + \dots\}$$

oder

$$y - b = \sqrt{\tau - \tau_2} \{b_0 + b_1 \sqrt{\tau - \tau_1} + \dots\}. \quad (A)$$

Ausser den beiden singulären Stellen

$$\tau_1 \text{ und } \tau_2$$

haben wir noch den Punkt

$$\tau = \infty$$

zu berücksichtigen, woselbst die Wurzel die Form

$$y = P \cdot \tau^{1/3} + \frac{Q}{\tau^{1/3}} + R \dots \dots \dots (B)$$

annimmt, wobei

$$P, Q, R$$

eindeutige Functionen von τ sind. Die Constante in R ist übrigens, wie leicht ersichtlich, gleich Null und das constante Glied in P ist gleich $2^{1/3}$. Ausserdem haben wir darauf Rücksicht zu nehmen, dass die Wurzel y für

$$\tau_1 = \tau_2$$

die Form

$$y = c(\tau - \tau_1)^{1/3} \dots \dots \dots (C)$$

annimmt.

Dies kann aber nur sein, wenn y dargestellt wird als homogene Function von den beiden Grössen

$$\sqrt{\tau - \tau_1} \text{ und } \sqrt{\tau - \tau_2}.$$

Sonst würde nämlich in C ein constantes Glied auftreten. Diese Constante könnte allerdings so beschaffen sein, dass dieselbe für

$$\tau_2 - \tau_1 = 0$$

verschwindete. Es ist aber leicht einzusehen, dass die Entwicklungsform (B) auch eine solche Constante nicht zulässt, weil sonst die P, Q, R nicht ausschliesslich ganze Potenzen von τ enthalten würde.

Versuchen wir es jetzt die Wurzel y mit einer symmetrischen Function von

$$\sqrt{\tau - \tau_1} \text{ und } \sqrt{\tau - \tau_2}$$

darzustellen, so eignet sich hierfür, wie ersichtlich ist, eben die Function

$$u = \sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_2}. \quad (4)$$

Bildet man nämlich hieraus eine Combination

$$Y = A \cdot u^{2/3} + \frac{B}{u^{2/3}}, \quad (5)$$

so hat diese Function für

$$\tau = \infty$$

zunächst die Eigenschaft (B). Dabei ist es aber von grösster Bedeutung, dass die Function nicht auch in anderen Punkten eine Entwickelungsform von derselben Art wie in (B) besitzt, so dass also etwa im Punkte

$$\tau = \tau_0$$

$$Y = P(\tau - \tau_0)^{1/3} + \frac{Q}{(\tau - \tau_0)^{1/3}}$$

wäre, denn so würde man eine Singularität einführen die für die Gleichung dritten Grades fremd ist. Bei unserer Wahl der Function

$$u,$$

die nur für

$$\tau = \infty$$

verschwindet, hat aber die angegebene Combination

$$Y$$

die charakteristischen Eigenschaften der Wurzelfunction y und keine andere Singularitäten, denn sie lässt sich einerseits nach Potenzen von

$$\sqrt{\tau - \tau_1} \text{ oder } \sqrt{\tau - \tau_2}$$

entwickeln und nimmt für

$$\tau = \infty$$

die Form (B) an. Für

$$\tau_1 = \tau_2$$

müsste sie die Form (C) annehmen, wozu es aber nur erforderlich ist, dass der Coëfficient B mit

$$\tau_2 - \tau_1$$

verschwindet. Wir können dann setzen

$$y = Y. \quad (6)$$

Nun ist für

$$\tau = \tau_1$$

$$y = + \sqrt[3]{p}.$$

Setzen wir also in unserer Wurzel

$$y = Au^{2/3} + \frac{B}{u^{2/3}} \quad (7)$$

den Werth

$$\tau = \tau_1$$

ein, so wird

$$\sqrt[3]{p} = A(\tau_1 - \tau_2)^{1/3} + \frac{B}{(\tau_1 - \tau_2)^{1/3}}. \quad (a)$$

Ebenfalls wird für

$$\tau = \tau_2$$

$$-\sqrt[3]{p} = A(\tau_2 - \tau_1)^{1/3} + \frac{B}{(\tau_2 - \tau_1)^{1/3}}. \quad (b)$$

Da nun aber

$$\tau_1 = p^{3/2}; \quad \tau_2 = -p^{3/2}$$

so wird

$$\tau_1 - \tau_2 = 2p^{3/2},$$

also auch

$$\sqrt[3]{p} = + \left(\frac{\tau_1 - \tau_2}{2} \right)^{1/3}.$$

Nach der Gleichung (a) haben wir also

$$\frac{(\tau_1 - \tau_2)^{1/3}}{2^{1/3}} = A(\tau_1 - \tau_2)^{1/3} + \frac{B}{(\tau_1 - \tau_2)^{1/3}}. \quad (8)$$

Da nun ferner

$$P = 2^{1/3} + \dots$$

sich ergibt, so erhält man durch Vergleichung der Formeln (B) und (7) in der Umgebung von

$$\tau = \infty$$

die Beziehung

$$2^{1/3}\tau^3 = A \cdot 2^{2/3}\tau^3.$$

Wir haben also

$$A = \frac{1}{2^{1/3}}.$$

Es ergibt sich jetzt indem man auf der rechten Seite unserer Gleichung (8) diejenigen Wurzeln aus der Einheit nimmt welche gleichen Wurzeln entsprechen

$$\frac{(\tau_1 - \tau_2)^{1/3}}{2^{1/3}} = \frac{1 + i\sqrt{3}}{2} \cdot A(\tau_1 - \tau_2)^{1/3} + \frac{1 - i\sqrt{3}}{2} \frac{B}{(\tau_1 - \tau_2)^{1/3}}$$

oder

$$\frac{(\tau_1 - \tau_2)^{1/3}}{2^{1/3}} \left[1 - \frac{1 + i\sqrt{3}}{2} \right] = \frac{1 - i\sqrt{3}}{2} B,$$

woraus folgt

$$B = \frac{(\tau_1 - \tau_2)^{2/3}}{2^{1/3}}. \tag{9}$$

Zur Bestimmung der Coëfficienten A und B in (7) kann man auch und mit grösserem Vortheil diese Formel generel nach fallenden Potenzen von τ entwickeln und diese Entwicklung mit der Gleichung (B), deren Coëfficienten bekannt sind, vergleichen.

Die gesuchte Wurzel hat nun die Form

$$y = \frac{[\sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_2}]^{2/3}}{2^{1/3}} + \frac{(\tau_1 - \tau_2)^{2/3}}{2^{1/3}} \frac{1}{[\sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_2}]^{2/3}}$$

oder auch

$$y = \frac{[\sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_2}]^{2/3} + [\sqrt{\tau - \tau_1} - \sqrt{\tau - \tau_2}]^{2/3}}{2^{1/3}}. \tag{10}$$

Dieses ist eine ganz symmetrische und leicht zu behaltende Form der Wurzel der Gleichung dritten Grades. Dieselbe ist ausserdem direct und nur mittels rein functionstheoretischen Be-

trachtungen aufgestellt worden. In dieser Beziehung scheint mir die angegebene Methode einen Vorzug vor den sonst gebräuchlichen Methoden, die gewissermassen zufälligen Characters sind, darzubieten.

Aus dem Ausdrücke (10) ergibt sich ohne weiteres die gewöhnliche Form der Wurzeln der Gleichung dritten Grades. Man erhält nämlich zunächst

$$y = \left[\tau - \frac{\tau_1 + \tau_2}{2} + \sqrt{(\tau - \tau_1)(\tau - \tau_2)} \right]^{1/3} + \\ + \left[\tau - \frac{\tau_1 + \tau_2}{2} - \sqrt{(\tau - \tau_1)(\tau - \tau_2)} \right]^{1/3}$$

und hiernach, weil

$$\tau_1 + \tau_2 = 0 \\ \tau_1 \tau_2 = -p^3,$$

die bekannte Formel

$$y = [\tau + \sqrt{\tau^2 - p^3}]^{1/3} + [\tau - \sqrt{\tau^2 - p^3}]^{1/3}.$$

3. Die im vorigen Abschnitte betrachtete Function

$$u = \sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_2}$$

hat als wichtigste Eigenschaft diejenige, nur für $\tau = \infty$ zu verschwinden und gleichzeitig unendlich zu werden. Selbstverständlich hat die Function

$$u' = \sqrt{\tau - \tau_1} - \sqrt{\tau - \tau_2}$$

dieselbe wichtige Eigenschaft. Es ist dies aber keine neue selbständige Function, denn sie wird aus u erhalten, wenn man mit der Veränderlichen τ den Punkt τ_2 umkreist.

Es ist nun leicht ähnliche Functionen höherer Ordnung zu bilden. Nehmen wir drei willkürliche Punkte

$$\tau_1, \tau_2, \tau_3,$$

und bilden wir die Function

$$u = [\sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_2}]^{1/3} - [\sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_3}]^{1/3}$$

so sehen wir sofort, dass auch diese Function dritter Ordnung nur für

$$\tau = \infty$$

unendlich wird oder verschwindet. Durch Vertauschung der Indices nach dem Schema

$$\left| \begin{array}{cc|cc|cc} 12 & 13 & 13 & 12 & 23 & 12 \\ 12 & 23 & 13 & 23 & 23 & 13 \end{array} \right|$$

erhalten wir sechs Functionen dieser Art, von denen aber nur drei bis auf constante Factoren selbständig sind, nämlich entsprechend den Combinationen:

$$| 12, 13 | 12, 23 | 13, 23 |$$

oder, vollständig ausgeschrieben

$$\left. \begin{aligned} u_1 &= (\sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_2})^{1/3} - (\sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_3})^{1/3} \\ u_2 &= (\sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_2})^{1/3} - (\sqrt{\tau - \tau_2} + \sqrt{\tau - \tau_3})^{1/3} \\ u_3 &= (\sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_3})^{1/3} - (\sqrt{\tau - \tau_2} + \sqrt{\tau - \tau_3})^{1/3} \end{aligned} \right\}. \quad (11)$$

Wir erhalten diese Functionen am einfachsten durch die folgende Überlegung, die das vollständige System solcher Functionen *ersten Grades* generirt.

Gehen wir nämlich von der Beziehung

$$\tau - \tau_1 = \tau - \tau_2$$

aus, die jedenfalls nur für $\tau = \infty$ erfüllt sein kann, so erhalten wir durch Bildung der Quadratwurzel

$$\sqrt{\tau - \tau_1} = \pm \sqrt{\tau - \tau_2}, \quad (12)$$

woraus folgt, dass die Function

$$u = \sqrt{\tau - \tau_1} \mp \sqrt{\tau - \tau_2}$$

nicht verschwinden kann. Das doppelte Zeichen ist nicht wesentlich und wir erhalten deshalb nur eine *Elementar-Function zweiter Ordnung*, nämlich

$$u = \sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_2}.$$

Addiren wir in der Gleichung (12) beiderseits die neue Grösse

$$\sqrt{\tau - \tau_3},$$

so erhalten wir die Beziehung

$$\sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_3} = \sqrt{\tau - \tau_2} + \sqrt{\tau - \tau_3}, \quad (13)$$

welche jedenfalls auch nur für $\tau = \infty$ erfüllt sein kann.

Durch Ziehung der dritten Wurzel ergibt sich hieraus die Gleichung

$$(\sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_3})^{1/3} = (\sqrt{\tau - \tau_2} + \sqrt{\tau - \tau_3})^{1/3} \quad (14)$$

und die Function

$$u = (\sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_3})^{1/3} - (\sqrt{\tau - \tau_2} + \sqrt{\tau - \tau_3})^{1/3}. \quad (15)$$

Geht man wieder von der Beziehung

$$\sqrt{\tau - \tau_1} = -\sqrt{\tau - \tau_2}$$

aus, so erhält man in derselben Weise

$$\sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_3} = -\sqrt{\tau - \tau_2} + \sqrt{\tau - \tau_3},$$

woraus die Gleichung

$$(\sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_3})^{1/3} = -(\sqrt{\tau - \tau_2} - \sqrt{\tau - \tau_3})^{1/3}$$

und die Function

$$u' = (\sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_3})^{1/3} + (\sqrt{\tau - \tau_2} - \sqrt{\tau - \tau_3})^{1/3} \quad (15 a)$$

entstehen. Es ist aber vorauszusehen, dass diese Function nicht eine selbständige ist, und dies ist auch leicht zu zeigen. Denn lässt man τ den Punkt τ_2 umkreisen, so verwandelt sich die Function (15 a), weil auch

$$(-1)^{1/3} = -1 \cdot (1)^{1/3},$$

in den Ausdruck

$$(\sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_3})^{1/3} - (\sqrt{\tau - \tau_2} + \sqrt{\tau - \tau_3})^{1/3},$$

d. h. in die Function u . Ebenso ergibt sich durch Anbringung von $-\sqrt{\tau - \tau_3}$ statt $\sqrt{\tau - \tau_3}$ keine neue selbständige Function.

Wir erhalten deshalb nur drei *Elementar-Functionen dritter Ordnung* nemlich:

$$\left. \begin{aligned} u_1 &= (\sqrt[3]{\tau - \tau_1} + \sqrt[3]{\tau - \tau_2})^{1/3} - (\sqrt[3]{\tau - \tau_1} + \sqrt[3]{\tau - \tau_3})^{1/3} \\ u_2 &= (\sqrt[3]{\tau - \tau_1} + \sqrt[3]{\tau - \tau_2})^{1/3} - (\sqrt[3]{\tau - \tau_2} + \sqrt[3]{\tau - \tau_3})^{1/3} \\ u_3 &= (\sqrt[3]{\tau - \tau_1} + \sqrt[3]{\tau - \tau_3})^{1/3} - (\sqrt[3]{\tau - \tau_2} + \sqrt[3]{\tau - \tau_3})^{1/3} \end{aligned} \right\} \quad (16)$$

In derselben Weise bildet man mit Anwendung von vier willkürlichen Punkten

$$\tau_1, \tau_2, \tau_3, \tau_4$$

ähnliche *Elementar-Functionen vierter Ordnung*. Addiren wir nemlich in der Gleichung (14) beiderseits die Grösse

$$(\sqrt[3]{\tau - \tau_1} + \sqrt[3]{\tau - \tau_4})^{1/3} \quad (A)$$

und ziehen nachher die vierten Wurzel, so entsteht die Beziehung

$$\begin{aligned} &[(\sqrt[3]{\tau - \tau_1} + \sqrt[3]{\tau - \tau_3})^{1/3} + (\sqrt[3]{\tau - \tau_1} + \sqrt[3]{\tau - \tau_4})^{1/3}]^{1/4} = \\ &= [(\sqrt[3]{\tau - \tau_2} + \sqrt[3]{\tau - \tau_3})^{1/3} + (\sqrt[3]{\tau - \tau_1} + \sqrt[3]{\tau - \tau_4})^{1/3}]^{1/4} \end{aligned}$$

und hieraus die *Elementarfunction*:

$$\begin{aligned} u &= [(\sqrt[3]{\tau - \tau_1} + \sqrt[3]{\tau - \tau_3})^{1/3} + (\sqrt[3]{\tau - \tau_1} + \sqrt[3]{\tau - \tau_4})^{1/3}]^{1/4} - \\ &- [(\sqrt[3]{\tau - \tau_2} + \sqrt[3]{\tau - \tau_3})^{1/3} + (\sqrt[3]{\tau - \tau_1} + \sqrt[3]{\tau - \tau_4})^{1/3}]^{1/4}. \end{aligned} \quad (17)$$

Wenn wir aber die Grösse

$$-[\sqrt[3]{\tau - \tau_1} + \sqrt[3]{\tau - \tau_4}]^{1/3} \quad (B)$$

die jedenfalls von (A) wesentlich verschieden ist in derselben Weise anbringen, erhalten wir in diesem Falle eine neue *Function*

$$\begin{aligned} u' &= [(\sqrt[3]{\tau - \tau_1} + \sqrt[3]{\tau - \tau_3})^{1/3} - (\sqrt[3]{\tau - \tau_1} + \sqrt[3]{\tau - \tau_4})^{1/3}]^{1/4} - \\ &- [(\sqrt[3]{\tau - \tau_2} + \sqrt[3]{\tau - \tau_3})^{1/3} - (\sqrt[3]{\tau - \tau_4} + \sqrt[3]{\tau - \tau_4})^{1/3}]^{1/4} \end{aligned} \quad (17 a)$$

welche aus (17) nicht ohne weiteres erhalten werden kann.

Ebenso würde man anscheinend zu neuen *Functionen* geführt werden, wenn man statt (14) die Beziehung

$$\varepsilon[\sqrt[3]{\tau - \tau_1} + \sqrt[3]{\tau - \tau_3}]^{1/3} = [\sqrt[3]{\tau - \tau_2} + \sqrt[3]{\tau - \tau_3}]^{1/3}; \quad \varepsilon = e^{2k\pi i/3} \quad (14 a)$$

zum Ausgangspunkt nehmen würde. Es ist aber leicht diese Fälle auf den zuerst besprochenen zurückzuführen, wenn man die Veränderlichkeit sämtlicher Grössen

$$\tau, \tau_1, \tau_2, \tau_3$$

wahrnimmt. Von Gesichtspunkte der algebraischen Gleichungen ist dies ja auch angezeigt, weil die besonderen Eigenthümlichkeiten der Wurzeln eben bei dem Zusammenfallen von Grössen wie τ_1, τ_2, τ_3 entstehen. Nehmen wir aber hierauf Rücksicht, so können wir in der Beziehung (14):

$$(\sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_3})^{1/3} = (\sqrt{\tau - \tau_2} + \sqrt{\tau - \tau_3})^{1/3}$$

erstens τ_3 mit τ_1 zusammenfallen lassen, hiernach den Punkt (τ_1, τ_3) mit τ umkreisen und nachher die Grössen τ_1 und τ_3 wieder trennen. So entsteht die Beziehung

$$e^{\frac{2\pi i}{3}} (\sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_3})^{1/3} = (\sqrt{\tau - \tau_2} - \sqrt{\tau - \tau_3})^{1/3}$$

und wiederholen wir nochmal dasselbe Verfahren, so entsteht die Beziehung

$$e^{\frac{2\pi i}{3}} (\sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_3})^{1/3} = (\sqrt{\tau - \tau_2} + \sqrt{\tau - \tau_3})^{1/3}$$

— was eben der Gleichung (14 a) entspricht. Letztere ist also nicht unabhängig.

Dagegen kann man, wie schon hervorgehoben wurde, die Function (17) nicht in die Function (17 c) überführen. Denn führt man eine ähnliche Transformation auf das Punktpaar

$$\tau_1, \tau_4$$

im Ausdrücke

$$[\sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_4}]^{1/3}$$

dreimal aus so ergibt sich zwar die neue Function

$$- [\sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_4}]^{1/3},$$

dabei ändert sich aber auch das Glied

$$[\sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_3}]^{1/3} \text{ in } [-\sqrt{\tau - \tau_1} + \sqrt{\tau - \tau_3}]^{1/3}.$$

Ausser der Function (A), die an der Beziehung (14) angebracht, die Function (17) ergibt, ist es deshalb angezeigt noch die Zuschüsse zu der erwähnten Beziehung zu betrachten, welche erhalten werden, wenn man die Factoren

$$e^{\frac{\pi i}{3}}, e^{\frac{3\pi i}{3}}, e^{\frac{5\pi i}{3}}$$

an (A) anbringt. Von diesen Factoren ist aber nur eine, nämlich die mittlere

$$e^{\pi i}$$

selbständig. Denn wir haben

$$e^{\frac{5\pi i}{3}} = e^{\pi i} \cdot e^{\frac{2\pi i}{3}}$$

$$e^{\frac{\pi i}{3}} = e^{-\pi i} e^{\frac{4\pi i}{3}}$$

und da die Factoren

$$e^{\frac{2\pi i}{3}} \quad \text{und} \quad e^{\frac{4\pi i}{3}}$$

nicht selbständige Formen bilden, haben wir also bloss den Faktor

$$e^{\pi i}$$

zu betrachten. Demnach sind auch nur die Zuschüsse (A) und (B) in Betracht zu ziehen und hiernach bekommen wir zwei unabhängige Gruppen von Functionen vierter Ordnung, nämlich

$$u \quad \text{und} \quad u'$$

vergl. [(17), (17 a)].

Hier tritt also eine Divergenz auf, indem nämlich bei den Functionen von niedrigerer Ordnung nur *eine* unabhängige Gruppe von u -Functionen existirte. Es liegt nahe anzunehmen, dass dieses Verhalten mit den besonderen Eigenthümlichkeiten, die der Gleichung fünften Grades betreffen, in Zusammenhange steht, obgleich es auf grosse praktische Schwierigkeiten führt, eine diesbezügliche Untersuchung wirklich durchzuführen.

Die beiden Gruppen vierter Ordnung werden durch die folgenden Functionen characterisirt:

$$u = [(\sqrt[3]{\ell - \iota_1} + \sqrt[3]{\ell - \iota_2})^{1/3} + (\sqrt[3]{\ell - \iota_1} + \sqrt[3]{\ell - \iota_3})^{1/3}]^{1/4} + \\ + [(\sqrt[3]{\ell - \iota_1} + \sqrt[3]{\ell - \iota_3})^{1/3} + (\sqrt[3]{\ell - \iota_1} + \sqrt[3]{\ell - \iota_4})^{1/3}]^{1/4} \quad I$$

$$u' = [(\sqrt[3]{\ell - \iota_1} + \sqrt[3]{\ell - \iota_2})^{1/3} - (\sqrt[3]{\ell - \iota_1} + \sqrt[3]{\ell - \iota_3})^{1/3}]^{1/4} + \\ + [-(\sqrt[3]{\ell - \iota_1} + \sqrt[3]{\ell - \iota_3})^{1/3} + (\sqrt[3]{\ell - \iota_1} + \sqrt[3]{\ell - \iota_4})^{1/3}]^{1/4} \quad II$$

und man erhält die übrigen Functionen dieser Art wenn man die vier Indices

1, 2, 3, 4

in der folgenden Weise variirt:

12	13	14	23	24	21	34	32	31	41	42	43
12	14	13	23	21	24	34	31	32	41	43	42
13	12	14	24	21	23	32	31	34	42	41	43
13	14	12	24	23	21	32	34	31	42	43	41
14	12	13	21	23	24	31	32	34	43	42	41
14	13	12	21	24	23	31	34	32	43	41	42

Indessen sind von diesen nur die folgenden selbständig:

12	13	14	23	24	21	34	32	31	41	42	43
12	14	13	23	21	24	34	31	32	41	43	42
13	12	14	24	23	21	32	34	31	42	41	43

Es existiren demnach im Ganzen zwölf Functionen jeder Gruppe.

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. från sid. 266.)

London. *Chemical society.*

Journal. Vols. 81—82 (1902): 10. 8:o.

— *British Museum.*

Annual return of progress, . . . Year 1901. 8:o.

— *Meteorological office.*

Daily weather report. 1901: 1—12. 4:o.

London, Ontario. *Entomological society.*

The Canadian entomologist. Vol. 34 (1902): No 9. 8:o.

Manchester. *Geological society.*

Transactions. Vol. 27 (1901/1902): P. 10—12. 8:o.

Melbourne. *Royal society of Victoria.*

Proceedings. N. S. Vol. 15 (1902/03): P. 1. 8:o.

Mexico. *Sociedad científica »Antonio Alzate».*

Memorias y revista. T. 16 (1901): Núms. 4—6. 8:o.

— *Observatorio astronomico nacional.*

Informes presentados a la Secretaria de Fomento sobre los trabajos del establecimiento. 1899/1901. 8:o.

Milano. *R. Osservatorio astronomico di Brera.*

Osservazioni meteorologiche. Anno 1901. 4:o.

München. *K. Bayerische Akademie der Wissenschaften.*

Sitzungsberichte. Math.-phys. Classe. 1902: H. 2. 8:o.

Napoli. *Accademia delle scienze fisiche e matematiche.*

Rendiconto. (3) Vol. 8 (1902): Fasc. 6—7. 8:o.

Paris. *Société astronomique de France.*

Bulletin. 1902: 9. 8:o.

— *Société géologique de France.*

Bulletin. (4) T. 2 (1902): N:o 2. 8:o.

Perpignan *Observatoire météorologique et magnétique.*

Bulletin. 27 (1898)—29 (1900). 4:o.

Philadelphia. *Geographical Society.*

Bulletin. Vol. 3 (1901/02): No 4. 8:o.

Rio de Janeiro. *Observatorio.*

Boletim mensal. 1901: 7—12. 8:o.

Roma. *Reale accademia dei Lincei.*

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Rendiconti. (5) Vol. 11 (1902): Sem. 2: Fasc. 5. 8:o.

Classe di scienze morali, storiche e filologiche.

Atti. (5) P. 2: Notizie degli Scavi. 1902: 6. 4:o.

— *Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei.*

Atti. Anno 55 (1901/1902): Sess. 1—7. 4:o.

San Francisco. *California Academy of sciences.*

Proceedings. Botany. Vol. 2: N:o 3—9. 1901—1902. 8:o.

Zoology. Vol. 2: N:o 7—11; 3: 1—4. 1901—02. 8:o.

Occasional papers. 8. 1901. 8:o.

San Paulo. *Horto botanico.*

Relatorio. 1901. 8:o.

Strassburg. *K. Hauptstation für Erdbebenforschung.*

Monatsbericht. 1902: 1—5. 8:o.

Sydney. *Australian Museum.*

Memoir. 4: P. 4—5. 1902. 8:o.

— *Geological survey.*

Records. Vol. 7: P. 2. 1902. 8:o.

Torino. *R. Accademia delle scienze.*

Atti. Vol. 37 (1901/02): Disp. 11—15. 8:o.

— *Osservatorio centrale del R. collegio Carlo Alberto in Moncalieri.*

Bollettino mensuale. (2) Vol. 21 (1900/01): Num. 1—12. 8:o.

Tufts College. *Studies.*

N:o 7. 1902. 8:o.

Washington. *U. S. Weather Bureau.*

Monthly weather review. 1902: 4—5. 4:o.

Bulletin. 1. 1902. 4:o.

— *U. S. Department of agriculture.*

Crop reporter. Vol. 4 (1902/03): 4. 4:o.

Report. No. 72. 1902. 8:o.

Division of biological survey. Circular. No. 38. 1902. 8:o.

Office of experiment stations. Experiment station record. Vol. 13: No. 10. 1902. 8:o.

Farmers' bulletin. No. 157—158. 1902. 8:o.

Bureau of plant industry. Bulletin. No. 23. 1902. 8:o.

Division of pomology. Bulletin. No 6. 1902. 8:o.

Division of publications. Circular. No. 444. 1902. 8:o.

Public road inquiries. Bulletin. No. 22. 1902. 8:o.

— *U. S. Geological survey.*

SCHRADER, F. C., & SPENCER, A. C., The geology and mineral resources of a portion of the copper river district, Alaska. 1901. 8:o.

BROOKS, A. H., Reconnaissances in the Cape Nome and Norton Bay regions, Alaska, in 1900. 1901. 8:o.

Wien. *K. Akademie der Wissenschaften.*

Denkschriften. Math.-naturwiss. Classe. Bd 70. 1901. 4:o.

» Philos.-hist. Classe. Bd 47. 1902. 4:o.

Sitzungsberichte. Math.-naturwiss. Classe.

Abth. 1. Bd 110: H. 5—7. 1901. 8:o.

» 2a. Bd 110: H. 8—10. 1901. 8:o.

» 2b. Bd 110: H. 8—9. 1901. 8:o.

» 3. Bd 110: H. 1—10. 1901. 8:o.

Archiv f. österreichische Geschichte. Bd 91: H. 1. 1902. 8:o.

— *Erdbeben-Commission d. K. Akademie der Wissenschaften.*

Mitteilungen. N. F. N:o 7—8. 1902. 8:o.

— *K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft.*

Verhandlungen. Bd. 52 (1902): H. 6—7. 8:o.

Af Madame Veuve Godin, Guise.

Le Devoir. T. 26 (1902): 9. 8:o.

Af utgifvarne:

La feuille des jeunes naturalistes, publ. par A. DOLLFUS. (4) Année 32 (1901/02): N:o 384. 8:o.

The American monthly microscopical Journal, ed. by W. C. DOBSON. Vol. 22 (1901): N:o 8-12; 23 (1902): 1-4. 8:o.

Kunst-Formen der Natur von ERNST HAECKEL. Lief. 7. 1902. 4:o.

Af författarne:

NORDENSKIÖLD, E., Explorations dans les régions frontières entre la république Argentine et la Bolivie. Paris 1902. 8:o.

OLSSON, P., Väderleken i Östersund år 1901. Östersund 1901. 8:o.

BAKHUYZEN, H. G. V. D. S., Catalog von Sternen . . . Amsterdam 1901. 4:o.

HEILPRIN, A., A defense of the Panama route. Philadelphia 1902. 8:o.

LÖWENTHAL, E., Die Fulguro-Genesis im Gegensatz zur Evolutionstheorie . . . Berlin 1902. 8:o.

SCHÄFER, W., Königin Kristine v. Schweden. Zürich 1902. 8:o.

WELCKER, A., A dream of realms beyond us. San Francisco 1902. 8:o.



Tryckt den 12 november 1902.

Stockholm 1902. Kungl. Boktryckeriet.

1891
1892
1893

1894
1895
1896

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 59.

1902.

N:o 9.

Onsdagen den 12 november.

INNEHÅLL.

Öfversigt af sammankomstens förhandlingar	sid. 285.
OSEEN, C. W., Om ett fall af hvirvelrörelse i en vätska.	» 289.
MALMQUIST, J., Bana för planet (429)	» 309.
KULLGREN, C., Studien über die Inversion II	» 317.
WESTMAN, J., Einige Messungen über die Ablationsgeschwindigkeit der Schneedecke in Stockholm und bei Kärrgrufvan im Frühling 1902.	» 325.
Skänker till Akademiens Bibliotek	sidd. 287, 316, 324, 335.

Tillkännagafs, att Akademiens inländske ledamot af fjärde klassen f. d. föreståndaren för Statens meteorologiska Centralanstalt professor ROBERT RUBENSON med döden afgått.

Med anledning af Kungl. Maj:ts remisser afgåfvos af särskildt utsedde kommitterade följande utlåtanden, som af Akademien godkändes: 1:o) af Herrar LINDHAGEN, DUNÉR, ROSÉN och HASSELBERG om upprättandet af en dansk astronomisk-geodetisk station å ön Hven; 2:o) af Herrar NATHORST, SJÖGREN och DAHLGREN om understöd för utgifvande af ett vetenskapligt arbete öfver doktor SVEN HEDIN's resa i Centralasien åren 1899—1902; 3:o) af Herrar LINDHAGEN och HASSELBERG om understöd för 1904 ått tidskriften *Acta Mathematica*.

Akademien beslöt att i närmaste öfverensstämmelse med af kommitterade framlagdt förslag från och med år 1903 upphöra med utgifvandet af »Öfversigten» och »Bihaget» och i deras ställe utgifva fyra fullt själfständiga facktidkrifter under namn af:

Arkiv för Matematik, Astronomi och Fysik.

Arkiv för Kemi, Mineralogi och Geologi.

Arkiv för Botanik.

Arkiv för Zoologi.

En af bibliotekarien O. GRANBERG upprättad förteckning öfver Akademien tillhöriga porträtt och skulpturer framlades för Akademien.

Hälften af den disponibla årsräntan å Wallmarkska donationen beslöt Akademien tilldela lektorn vid Tekniska Högskolan, doktor K. W. PALMÆR säsom understöd för bestämmandet af de absoluta potentialdifferenserna emellan metaller och elektrolyter; den andra hälften skulle läggas till kapitalet.

Från Regnells zoologiska gåfvomedel beslöt Akademien utdela följande understöd:

åt docenten S. BENGTSOON i Lund 500 kronor för att i norra Sverige, särskildt dess fjällområde, undersöka och insamla *Ephemérider* och *Plecopterer*;

åt docenten L. A. JÄGERSKIÖLD i Upsala 500 kronor för bekostandet af ritningar öfver af honom och hans följeslagare å en resa till Egypten och Sudan hemförda zoologiska samlingar;

åt filosofie licentiaten HJ. ÖSTERGREN 400 kronor för fortsatta undersökningar öfver de skandinaviska och arktiska holoturierna;

åt filosofie kandidaten, friherre E. NORDENSKIÖLD 400 kronor för bearbetning af de land- och sötvattensmollusker samt slamprof, som han hemfört från gränstrakterna mellan Argentina och Bolivien samt

åt filosofie kandidaten A. TULLGREN 600 kronor för bearbetning af vissa grupper exotiska hymenopterer i Riksmuseets entomologiska afdelning.

Till professor och föreståndare för den meteorologiska Centralanstalten kallade och antog Akademien t. f. föreståndaren doktor HUGO EMANUEL HAMBERG.

Till intendent för riksmuseets etnografiska afdelning kallade och antog Akademien t. f. föreståndaren för denna afdelning doktor KNUT HJALMAR STOLPE.

Herr RETZIUS höll ett föredrag om de af honom utförda undersökningar om nervceller i ryggmärgens ytlager.

Herr BOHLIN meddelade, att ett normalur blifvit i observatoriet uppsatt af Aktiebolaget för svensk normaltid, inlemnade vidare till införande i Öfversigten af Vetenskapsakademiens förhandlingar en afhandling af studeranden MALMQUIST med titel »Bana för planet (429)» samt redogjorde dels för en afhandling af fil. lic. H. VON ZEIPEL öfver »Angenäherte Jupiterstörungen für die Hecuba-Gruppe», dels ock för en vid Stockholms observatorium utförd undersökning med titel »Determination des corrections du reseau employé depuis 1897 pour les mesures astrophotographiques à l'observatoire de Stockholm».

På tillstyrkan af kommitterade antogos följande afhandlingar till införande i Akademiens skrifter:

i Bihaget till Akademiens Handlingar: 1:o) Einige Theoreme über elektrischen Ladungen und Entladungen von Kondensatoren af doktor A. EKSTRÖM; 2:o) Kvantitativ bestämning af små mängder arsenik i färger, tapeter m. m. af professor P. KLASON och J. KÖHLER; 3:o) Comparaison entre les baromètres normaux d'Upsal et d'Helsingfors af docenten J. WESTMAN samt 4:o) Das Labyrinth der Fische, ein Organ zur Empfindung der Wasserbewegungen af professor T. TULLBERG;

i Öfversigten: de i innehållsförteckningen upptagna fyra afhandlingarne.

Följande skänker anmäldes:

Till porträttsamlingen:

af professor HJ. LINDGREN i Lund:

ett porträtt i olja af BERZELIUS, utfördt under hans fyrtiosjunde år af professor Way.

Till biblioteket:

Nio bref från BERZELIUS till pastor H. M. ESMARK i Brevig samt ett från densamme till professor JENS ESMARK i Kristiania, skänkta af Esmarkska släkten genom afdelningsingenjören vid de norska statsbanorna D. ESMARK.

Banden 13—26 af tidskriften Acta Mathematica, skänkta af tidskriftens redaktör professor G. MITTAG-LEFFLER.

Af H. M:T KONUNGEN.

The Fauna of British India. Vol. 1: Heteroptera by W. L. DISTANT.
London 1902. 8:o.

Stockholm. *K. Statistiska Centralbyrån.*

Bidrag till Sveriges officiella statistik. I: N. F. 41; L: 40 a; M: 38;
N: XXXVI; O: XXXIV. 1901—1902. 4:o.

— *Medicinska föreningen.*

Katalog öfver Karol. Inst. och Med. Fören. 1902: Hötterm.

— *Svenska sällskapet för antropologi och geografi.*

Ymer. Årg. 22 (1902): H. 3. 8:o.

Upsala. *Studentkåren.*

Katalog. 1902: Hötterm. 8:o.

Baltimore. *Maryland Geological Survey.*

Vol. 4 (1902). 8:o.

Belfast. *Natural history and philosophical society.*

Report and proceedings. Sess. 1901/1902. 8:o.

Belgrad. *Académie Royale de Serbie.*

Etuografski spornik. 3—4 & Atlas. 8:o & 4:o.

Bergen. *Museum.*

SARS, G. O., An account of the Crustacea of Norway. Vol. 4 (Cope-
poda, Calanoida): P. 9—10. 1902. 8:o.

Berlin. *Deutsche entomologische Gesellschaft.*

Deutsche entomologische Zeitschrift. Jahrg. 1901: H. 2; 1902: 1. 8:o.

— *K. Preussisches meteorologisches Institut.*

Bericht über die Thätigkeit. Jahr 1901. 8:o.

Deutsches meteorolog. Jahrbuch. 1901: H. 2. 4:o.

— *K. Preuss. geologische Landesanstalt u. Bergakademie.*

Abhandlungen. L. F. H. 30, 31 & Atlas, 34—36. 1900—1901. 8:o & 4:o.
Jahrbuch. 20 (1899)—21 (1900). 8:o.

Boston. *Amer. Academy of arts and sciences.*

Memoirs. Vol. 12: N:o 5. 1902. 4:o.

Breslau. *Verein f. schlesische Insektenkunde.*

Zeitschrift f. Entomologie. N. F. H. 27. 1902. 8:o.

Brisbane. *R. Geographical Society of Australasia.*

Queensland geographical journal. Vol. 17 (1901/1902). 8:o.

Bruzelles. *Académie Royale de Belgique.*

Classe des lettres . . . Bulletin. 1902: N:o 8. 8:o.

Classe des sciences. Bulletin. 1902: N:o 8. 8:o.

— *Académie R. des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.*

Mémoires. T. 54: Fasc. 5. 1902. 4:o.

Mémoires couronnés et autres mémoires. T. 62: Fasc. 1. 1902. 8:o.

Mémoires couronnés et mém. des savants étrangers. T. 59: Fasc. 3.
1902. 4:o.

— *Société Belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie.*

Bulletin. T. 13 (1899): Fasc. 3. 8:o.

(Forts. å sid. 316.)

Om ett fall af hvirfvelrörelse i en vätska.

Af C. W. OSEEN.

(Meddelad den 12 November 1902 af A. V. BÄCKLUND.)

Denna uppsats behandlar rörelsen i en ideell, åt alla håll oändligt utsträckt vätska under förutsättning, att denna rörelse är rotationslös öfverallt utom i en tunn skruformig hvirfveltråd. Detta problem har intresse för det första af det skäl, att det i väsentliga punkter erbjuder analogier med de båda klassiska fall af hvirfvelrörelse, då endast en rätlinig eller endast en cirkulär hvirfveltråd finnes, och emedan det dessutom i vissa afseenden är det enda fall af hvirfvelrörelse, som bör sidoställas med dessa. Men vidare tyckas oss de här uppträdande rörelsefenomenen i och för sig förtjäna ett icke obetydligt intresse.

1. Vi antaga, att en ideell, åt alla håll oändligt utsträckt vätska vid en tidpunkt är stadd i en rörelse af följande beskaffenhet. Den skall vara hvirfvellös öfverallt utom i en enda hvirfveltråd. Låt:

$$1. \quad \begin{cases} a = \alpha \cos(\varepsilon + \varphi), \\ b = \alpha \sin(\varepsilon + \varphi), \\ c = h\varepsilon, \end{cases}$$

hvarest a , b , c äro koordinater i ett rätvinkligt koordinat-system, definiera en hvirfvellinie, i det ε är parametern för dess punkter. Låter man α och φ variera kontinuerligt inom ett

litet område, får man en oändlig skara af linier, hvilka utfylla en tråd. Denna tråd skall vara hvirfeltråden, och de nämnda linierna skola vara hvirfvellinier. Rotationshastigheten skall vara konstant längs hvarje hvirfvellinie. Den kan således betraktas som funktion af en punkts läge på ett godtyckligt tvärsnitt. Om denna funktions egenskaper antaga vi, att den är kontinuerlig, att den är $= 0$ på tvärsnittets gräns, och att den öfverallt har samma tecken.

Vi skola undersöka vätskans rörelse, därvid först hvirfeltrådens förändring.

Låt σ vara rotationshastigheten i en punkt på kurvan 1. Emedan denna kurva skall vara en hvirfvellinie, måste den tangeras af rotationsaxeln, och således får man för hvirfelkomponenterna följande värden:

$$\xi = -\frac{\alpha\sigma \sin(\varepsilon + \varphi)}{\sqrt{\alpha^2 + h^2}}, \quad \eta = \frac{\alpha\sigma \cos(\varepsilon + \varphi)}{\sqrt{\alpha^2 + h^2}}, \quad \zeta = \frac{h\sigma}{\sqrt{\alpha^2 + h^2}}.$$

Enligt den HELMHOLTZ'ska teorien erhåller man följande uttryck för en punkts hastighetskomponenter:

$$\begin{aligned} u &= \frac{1}{2\pi} \iiint \frac{\zeta_a(y-b) - \eta_a(z-c)}{\varrho_3} da db dc + \frac{\partial P}{\partial x}, \\ v &= \frac{1}{2\pi} \iiint \frac{\xi_a(z-c) - \zeta_a(x-a)}{\varrho_3} da db dc + \frac{\partial P}{\partial y}, \\ w &= \frac{1}{2\pi} \iiint \frac{\eta_a(x-a) - \xi_a(y-b)}{\varrho^3} da db dc + \frac{\partial P}{\partial z}, \end{aligned}$$

hvarst ξ_a , η_a , ζ_a betyda hvirfelkomponenterna i punkten a , b , c , ϱ betyder afståndet mellan punkten x , y , z och punkten a , b , c , och integrationen skall utsträckas öfver hela den del af vätskan, som är stadd i hvirfelrörelse. Då vi endast vilja betrakta den rörelse, som är en följd af den skruformiga hvirfeltrådens närvaro, kunna vi sätta $P = 0$. Vi sätta vidare:

$$2. \quad x = r \cos(e + f), \quad y = r \sin(e + f), \quad z = he$$

och få då:

$$3. \begin{cases} u = \frac{h}{2\pi} \iint \frac{r \sin(e+f) - \alpha [\sin(\varepsilon + \varphi) + (e - \varepsilon) \cos(\varepsilon + \varphi)]}{\rho^3} \sigma d\omega d\varepsilon \\ v = -\frac{h}{2\pi} \iint \frac{r \cos(e+f) + \alpha [(e - \varepsilon) \sin(\varepsilon + \varphi) - \cos(\varepsilon + \varphi)]}{\rho^3} \sigma d\omega d\varepsilon \\ w = \frac{2\pi}{1} \iint \frac{r\alpha \cos(e+f - \varepsilon - \varphi) - \alpha^2}{\rho^3} \sigma d\omega d\varepsilon, \end{cases}$$

hvärest:

$$\rho^2 = r^2 + \alpha^2 - 2r\alpha \cos(e + f - \varepsilon - \varphi) + h^2(e - \varepsilon)^2$$

och $d\omega$ betyder ett ytelement af hvirvelträdens tvärsnitt, vinkelrätt mot hvirvellinierna.

Uttrycket för w skiljer sig i ett anmärkningsvärdt afseende från uttrycken för u och v , nämligen därigenom att i integralen e ingår endast i kombinationen $e - \varepsilon$, hvilket har till följd, att w är oberoende af e . Hastighetskomponenten utåt z -axeln är densamma för alla punkter på en skruflinje med steghöjden $2\pi h$. Detta är icke fallet med u och v , men man kan lätt bilda två lineära kombinationer af u , v och w , som ha samma egenskap. Vi betrakta $xu + yv$ samt $yu - xv - hw$. Vi få:

$$4. \begin{cases} xu + yv = \\ = \frac{h}{2\pi} \iint \frac{\{\sin e + f - \varepsilon - \varphi\} - (e - \varepsilon) \cos(e + f - \varepsilon - \varphi)}{\rho^3} r\alpha \sigma d\omega d\varepsilon \\ yu - xv - hw = \\ = \frac{h}{2\pi} \iint \frac{r^2 - 2\alpha r \cos(e + f - \varepsilon - \varphi) + \alpha^2 - \alpha r (e - \varepsilon) \sin(e + f - \varepsilon - \varphi)}{\rho^3} \sigma d\omega d\varepsilon. \end{cases}$$

I hvarje punkt på den nyssnämnda skruflinjen äro hastighetskomponenterna utåt kurvans tangent, utåt dess principalnormal, således utåt r samt utåt z -axeln och därmed också utåt binormalen desamma, oberoende af punktens läge på spiralen.

Vi skola nu närmare betrakta formlerna 4. Vi bilda integralen:

$$\int (xu + yv) \sigma' d\omega',$$

hvärest x och y hänföra sig till en punkt inom hvirvelträden,

σ' är det tillhörande värdet på hvirfvelintensiteten och $d\omega'$ är ett närliggande element af hvirfveltrådens tvärsnitt. Vi ha:

$$\int (xu + yv) \sigma' d\omega' =$$

$$= \frac{h}{2\pi} \iint \frac{\{\sin(e + f - \varepsilon - \varphi) - (e - \varepsilon) \cos(e + f - \varepsilon - \varphi)\}}{\varrho^3} r\alpha\sigma' d\omega d\omega' d\varepsilon.$$

Den sista integralen är emellertid $= 0$, ty dess elementer taga två och två ut hvarandra. Mot hvarje element: $\varepsilon = e + u$, α , φ , e , r , f svarar nämligen ett element: $\varepsilon = e - u$, α , f , e , r , φ . Dessa båda element äro numeriskt lika och ha motsatta tecken. Vi ha alltså:

$$\int (xu + yv) \sigma' d\omega' = \int \frac{\partial r^2}{\partial t} \sigma' d\omega' = 0.$$

Då för hvarje hvirfveltråd $\sigma' d\omega'$ är konstant, oberoende af t , så följer af denna formel:

$$\int r^2 \sigma' d\omega' = \text{konst.}$$

Enligt den nämnda satsen af HELMHOLTZ är vidare:

$$\int \sigma' d\omega' = \text{konst.}$$

Till våra förutsättningar om hvirfveltrådens beskaffenhet vid den till utgångspunkt valda tiden hörde, att σ' skulle ha samma tecken i alla punkter på tvärsnittet. Definiera vi ett r -värde, r_0 , genom formeln:

$$r_0^2 \int \sigma' d\omega' = \int r^2 \sigma' d\omega',$$

kan detta r_0 betraktas såsom till hörande en centrallinie i hvirfveltråden. Detta r_0 är konstant.¹⁾

Vi öfvergå till den andra af formlerna 4. Dess högra membrum kan skrivas:

$$-\frac{h}{2\pi} \iint \frac{\partial}{\partial \varepsilon} \frac{(e - \varepsilon)}{\varrho} \sigma d\omega d\varepsilon.$$

¹⁾ Man jämföre härmed en analog sats i teorien för en oändligt tunn cirkulär hvirfvelring. Se HELMHOLTZ: Über die Integrale der hydrodynamischen Gleichungen, welche den Wirbelbewegungen entsprechen; KIRSCHHOFF: Vorlesungen über Mechanik sid. 265 ff.

Det är alltså, om punkten x, y, z ligger utanför hvirveltråden, =

$$-\frac{h}{2\pi} \int \sigma d\omega \int_{\varepsilon=-\infty}^{\varepsilon=+\infty} \frac{(e-\varepsilon)}{\varrho} = \frac{I}{\pi},$$

hvarest:

$$I = \int \sigma d\omega.$$

Härvid är förutsatt, att $h \geq 0$. Är $h = 0$, d. v. s. hvirveltråden cirkulär, erhåller man i stället:

$$yu - xv = 0,$$

hvilken ekvation helt enkelt utsäger, att i detta fall vätskans partiklar röra sig i plan genom cirkelns axel, vinkelräta mot dess plan.

Den funna formeln:

$$\S. \quad \pi(yu - xv - hw) = I$$

gäller äfven i det fall, då punkten x, y, z ligger inom hvirveltråden. För att uppvisa detta uppdelar vi integralen i den andra af ekvationerna 4. på följande sätt. Vi taga först integralen öfver hela hvirveltråden med undantag af en oändligt tunn hvirveltråd, som omsluter punkten i fråga. Den sistnämnda hvirveltråden skall hafva ett tvärsnitt, som är oändligt litet äfven i förhållande till hela hvirveltrådens. Den nämnda integralen skiljer sig från $\frac{I}{\pi}$ med en storhet, som är af samma storhetsordning som $\sigma d\omega$, om σ är rotationshastigheten i punkten x, y, z och $d\omega$ är ytan af den utskurna hvirveltrådens tvärsnitt. Integralens värde är alltså i limes $= \frac{I}{\pi}$. Integralen öfver den utskurna hvirveltråden uppdelar vi vidare i tre delar genom två tvärsnitt liggande oändligt nära punkten x, y, z , ett på hvardera sidan. Integralen öfver det i alla dimensioner lilla volumelementet omkring x, y, z är i limes $= 0$, hvilket kanske lättast ses genom införande af polarkoordinater i de ursprungliga formlerna för u, v och w . De båda återstående delarna af

integrationsområdet kunna behandlas på samma sätt som det första fallet. Integralerna bli små, och om man går mot limes, försvinna de. Därmed är satsen bevisad.

Af det föregående framgår följande om hvirfveltrådens förändring med tiden. Tråden kommer alltid att ha form af en skrufflinie med steghöjden $2\pi h$. Den har en centrallinie, som alltid kommer att bli på samma afstånd från skruffiniens axel. Skruffinien vrider sig omkring sin axel samtidigt därmed att dess punkter glida utåt kurvan.

Det återstår att besvara två frågor. Behåller hvirfveltråden sin form af en oändligt tunn tråd? Och för det andra: hvilken är den hastighet, hvarmed systemet roterar omkring axeln?

Beträffande den första frågan framhålla vi, att hastighetskomponenterna u , v , w i en punkt x , y , z äro kontinuerliga funktioner af x , y , z , detta äfven om punkten x , y , z ligger inom eller på gränsen af hvirfveltråden. Detta följer omedelbart däraf, att u , v , w äro byggda på samma sätt som komponenterna för den kraft, hvarmed materiella massor attrahera en punkt. Lägga vi till våra föregående förutsättningar om funktionen σ den, att den skall vara en deriverbar funktion af koordinaterna för en punkt på hvirfveltrådens tvärsnitt, så följer däraf vidare, att u , v och w ha kontinuerliga första derivator. Vi taga nu en punkt inom tvärsnittet på afståndet r_0 från axeln. Hastighetskomponenterna i en punkt på tvärsnittet skilja sig från motsvarande hastighetskomponenter i den nyssnämnda punkten med storheter, som äro små af samma ordning som afståndet mellan de båda punkterna. Då detta afstånd är litet för alla punkter på tvärsnittet, så följer, att på mycket små storheter när hastighetskomponenterna äro desamma för alla punkter på tvärsnittet och således, att hvirfveltråden behåller sin form af tråd.

Vi hafva ofvan talat om en centrallinie i hvirfveltråden. Dennas läge vid tiden t kan anges genom följande ekvationer:

$$6. \begin{cases} x = r_0 \cos \left(\varepsilon + \alpha t - \frac{h^2 \mu}{h^2 + r_0^2} t \right), & y = r_0 \sin \left(\varepsilon + \alpha t - \frac{h^2 \mu}{h^2 + r_0^2} t \right), \\ z = h(\varepsilon + \alpha t) + \frac{r_0^2 h \mu}{h^2 + r_0^2} t, \end{cases}$$

hvilka ange läget vid tiden t af den punkt, som vid $t = 0$ har koordinaterna: $x = r_0 \cos \varepsilon$, $y = r_0 \sin \varepsilon$, $z = h\varepsilon$. Här kan α betraktas som mått på den hastighet, hvarmed trådens punkter glida utåt tråden. Vi få nämligen:

$$\frac{xv - yu + hw}{\sqrt{h^2 + r_0^2}} = \alpha \sqrt{h^2 + r_0^2}.$$

Således:

$$\alpha = -\frac{I}{\pi(r_0^2 + h^2)}.$$

Men vidare finna vi, att μ kan betraktas som mått på den hastighet, hvarmed skruflinien roterar omkring sin axel. Om det endast är fråga om centralliniens läge vid tiden t , kan man nämligen i ofvanstående formler införa $\varepsilon + \alpha t + \frac{r_0^2 \mu t}{h^2 + r_0^2} = \delta$ som parameter i stället för ε . Skrufliniens ekvationer bli då:

$$7. \quad x = r_0 \cos(\delta - \mu t), \quad y = r_0 \sin(\delta - \mu t), \quad z = h\delta.$$

Centrallinien använder således till ett hvarf tiden $\frac{2\pi}{\mu}$.

För att bestämma μ gå vi tillbaka till ekv. 6. Vi finna af denna:

$$h \left(y \frac{dx}{dt} - x \frac{dy}{dt} \right) + r_0^2 \frac{dz}{dt} = hr_0^2 \mu.$$

Vi måste göra klar för oss betydelsen af denna ekvation. Den hastighet, hvarmed centrallinien i punkten x, y, z rör sig, har till komponent utåt dess binormal:

$$\frac{h \left(y \frac{dx}{dt} - x \frac{dy}{dt} \right) + r_0^2 \frac{dz}{dt}}{r_0 \sqrt{h^2 + r_0^2}}.$$

Bestämningen af μ har således reducerats till bestämningen af denna hastighetskomponent.

Vi betrakta först ett gränfall. Vi ha tänkt oss hvirfelstrådens tvärsnitt mycket litet. Vi låta nu tvärsnittets area tendera mot noll, och samtidigt låta vi σ växa, så att $I = \int \sigma d\omega$ förblir oförändradt, d. v. s. vi låta hvirfelstråden öfvergå i en hvirvellinie med samma intensitet som tråden. Den nyssnämnda hastighetskomponenten blir då = motsvarande hastighetskomponent hos liniens materiella punkter. Detta följer omedelbart däraf, att en hvirvellinie alltid består af samma materiella punkter. Men hastighetskomponenten blir nu ∞ . Ty i det ofvanstående uttrycket har man:

$$\frac{dz}{dt} = w = \frac{I r_0^2}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{(\cos(e - \varepsilon) - 1) d\varepsilon}{[2r_0^2 - 2r_0^2 \cos(e - \varepsilon) + h^2(e - \varepsilon)^2]^{3/2}}.$$

Integranden blir ∞ för $\varepsilon = e$, och integralen blir oändlig.

Vi ställa oss nu den uppgiften att finna det sätt, hvarpå hastighetskomponenten växer mot ∞ , när tvärsnittets area på det ofvan angifna sättet tenderar mot 0. Vi betrakta punkten $x = r_0$, $y = 0$, $z = 0$. Omkring denna punkt utbreder hvirvelskrufven ett fält af hastigheter. Detta fält skola vi jämföra med det, som omkring samma punkt framkallas af en cirkulär hvirvelring, som vi konstruera på följande sätt. Dess tvärsnitt skall vara detsamma som hvirvelskrufvens och rotationshastigheten därinom skall vara fördelad på samma sätt som inom hvirvelskrufvens hastighet. Det återstår att fastställa cirkelns storlek och läge i rummet. För detta ändamål lägga vi genom punkten $x = r_0$, $y = 0$, $z = 0$ det oskulerande planet till hvirvelskrufvens centrallinie. Detta utskär en ellips på den räta cylinder, på hvilken centrallinien ligger. Oskulerande cirkeln till denna ellips i punkten $x = r_0$, $y = 0$, $z = 0$ skall vara centrallinie i den cirkulära hvirvelringen.

Denna centrallinie är analytiskt definierad genom ekvationerna:

$$\begin{aligned}
 x + \frac{h^2}{r_0} &= \frac{h^2 + r_0^2}{r_0} \cos \varepsilon, \\
 y &= \frac{h^2 + r_0^2}{r_0} \sin \varepsilon \cos \bar{\omega}, \\
 z &= \frac{h^2 + r_0^2}{r_0} \sin \varepsilon \sin \bar{\omega},
 \end{aligned}$$

hvärest ε är parameter och:

$$\sin \bar{\omega} = \frac{h}{\sqrt{h^2 + r_0^2}}, \quad \cos \bar{\omega} = \frac{r_0}{\sqrt{h^2 + r_0^2}}.$$

Hvirfvelträdens punkter äro gifna genom ekvationerna:

$$a + \frac{h^2}{r_0} = r' \cos \varepsilon, \quad b = r' \sin \varepsilon \cos \bar{\omega}, \quad c = r' \sin \varepsilon \sin \bar{\omega} + \delta,$$

hvärest r' varierar inom ett litet område, som omsluter $\frac{h^2 + r_0^2}{r_0}$,

och δ inom ett litet område omkring 0. De hastighetskomponenter, som genom tråden framkallas i en punkt: $r_0 + x, y, z$, belägen i närheten af $r_0, 0, 0$ äro:

$$v' = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} d\varepsilon \int \frac{r' (\cos \varepsilon \sin \bar{\omega} y - \cos \varepsilon \cos \bar{\omega} z)}{\rho'^3}$$

$$v' = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} d\varepsilon \int \frac{r' \left(-\sin \varepsilon z - \cos \varepsilon \sin \bar{\omega} x + r' \sin \bar{\omega} - \left(r_0 + \frac{h^2}{r_0} \right) \cos \varepsilon \sin \bar{\omega} + \delta \sin \varepsilon \right)}{\rho'^3} \sigma d\omega$$

$$w' = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} d\varepsilon \int \frac{r' \left(\cos \varepsilon \cos \bar{\omega} x + \sin \varepsilon y - r' \cos \bar{\omega} + \left(r_0 + \frac{h^2}{r_0} \right) \cos \varepsilon \cos \bar{\omega} \right)}{\rho'^3} \sigma d\omega$$

$$\rho'^2 = \left(x + \frac{h^2 + r_0^2}{r_0} - r' \cos \varepsilon \right)^2 + (y - r' \sin \varepsilon \cos \bar{\omega})^2 + (z - r' \sin \varepsilon \sin \bar{\omega} - \delta)^2.$$

Så länge hvirfvelträdens tvärsnitt tänkes ändligt, äro dessa komponenter alla ändliga på grund af de förutsättningar, som gjorts om funktionen σ . Gör man däremot den ofvan omtalade gränsöfvergången, bli v' och w' oändliga för $x = y = z = 0$. Bildar man nu differenserna $u - u', v - v', w - w'$ för $x = y = z = 0$,

så finner man, att dessa bli ändliga äfven vid den nämnda gränsöfvergången. Alltså följer, att komponenten af hvirfvelskrufvens hastighet utåt dess binormal vid gränsöfvergången blir oändlig på samma sätt som den cirkulära hvirfeltrådens hastighet vinkelrät mot dess plan, alltså af storhetsordningen $\frac{I r_0}{h^2 + r_0^2} \log \frac{h^2 + r_0^2}{r_0 \delta}$, hvarest δ är en storhet, som är liten af samma ordning som tvärsnittets dimensioner.¹⁾ För en mycket tunn hvirfeltråd har alltså μ samma storhetsordning som $\frac{I}{h\sqrt{h^2 + r_0^2}} \log \frac{h^2 + r_0^2}{r_0 \delta}$.

Om den riktning, i hvilken skrufven roterar, kunna vi säga, att det är den, i hvilken punkterna i dess närhet innanför den röra sig.

Jämte den här betraktade rörelsen har hvirfeltråden en annan, i det dess hvirfvellinier röra sig inom tråden och därvid ändra sitt läge i förhållande till hvarandra. I öfverensstämmelse därmed, att vi betraktat tråden såsom oändligt tunn, ha vi i det föregående bortsett från denna rörelse.

2. Vi öfvergå till en undersökning af de utanför hvirfeltråden liggande delarnes af vätskan rörelse. Hastighetskomponenten i en punkt utåt tangenten till den genomgående skrufvlinien med steghöjden $2\pi h$ är:

$$\frac{xv - yu + hw}{\sqrt{r^2 + h^2}} = -\frac{I}{\pi\sqrt{r^2 + h^2}}.$$

Sitt maximum har denna hastighetskomponent i punkterna på z -axeln. Där sammanfaller den med komponenterna utåt z -axeln med tecknet $+$ eller $-$, allteftersom h är $>$ eller $<$ 0 . För oändligt aflägsna punkter ($r = \infty$) är komponenten $= 0$.

Vi skola vidare undersöka medelvärdena af $xu + yv$ och w under den tid som hvirfvelskrufven behöfver för att göra en svängning. För att ha ett bestämdt fall för ögenen antaga vi, att μ är > 0 . Vi betrakta först:

$$\int_t^{t + \frac{\pi}{2\mu}} (xu + yv) dt.$$

¹⁾ Se t. ex. LAMB, Hydrodynamics sid. 259.

För att undersöka värdet af denna integral utgå vi från den första af formlerna 4, hvilken vi likväl skriva:

$$xu + yv = \frac{Ih}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\{\sin(e + f - \varepsilon - \varphi) - (e - \varepsilon) \cos(e + f - \varepsilon - \varphi)\} r r_0}{\rho^3} d\varepsilon$$

$$\rho^2 = r^2 + r_0^2 - 2rr_0 \cos(e + f - \varepsilon - \varphi) + h^2(e - \varepsilon)^2,$$

då det nu är fråga om yttre punkter i förhållande till hvirveltråden. Det enda sätt, hvarpå t ingår i uttrycket för $xu + yv$ är i φ . Enligt ekvationerna 7 kan man sätta $\varphi = -\mu t$. Man öfvertygar sig härefter lätt att:

$$\int_t^{t + \frac{2\pi}{\mu}} (xu + yv) dt = 0,$$

i det integralens elementer två och två taga ut hvarandra. Den erhållna formeln kunna vi också skriva:

$$\int_t^{t + \frac{2\pi}{\mu}} r \frac{\partial r}{\partial t} dt = 0$$

eller, såvida icke $r = 0$:

$$\int_t^{t + \frac{2\pi}{\mu}} \frac{\partial r}{\partial t} dt = 0.$$

Betrakta vi ett ytelement af en cylinder: $r = \text{konst.} (\geq r_0, > 0)$, kunna vi således säga: genom ett sådant ytelement strömmar under den tid, under hvilken hvirvelskruvven gör en svängning omkring sin axel, lika mycket vätska ut som in. Man kunde vara böjd att tro, att den strömning utåt z -axeln, som äger rum i närheten af skruvens axel, skulle underhållas genom en tillströmning från sidorna, men enligt det föregående är detta icke fallet.

I det föregående äro de punkter uteslutna, hvilka ligga på hvirvelskruvvens axel. Bildar man, under antagande att $r = 0$, de båda integralerna:

$$\int_t^{t + \frac{2\pi}{\mu}} u dt, \quad \int_t^{t + \frac{2\pi}{\mu}} v dt,$$

så finner man, att båda försvinna.

Vi vända oss nu till:

$$\int_t^{t + \frac{2\pi}{\mu}} w dt = \frac{I r_0}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_t^{t + \frac{2\pi}{\mu}} \frac{(r \cos(e + f - \varepsilon - \mu t) - r_0) d\varepsilon dt}{[r^2 + r_0^2 - 2rr_0 \cos(e + f - \varepsilon - \mu t)^2 + h(\varepsilon - e)^2]^{3/2}},$$

som vi också kunna skriva:

$$\frac{I r_0}{2\pi \mu} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_W^{W + 2\pi} \frac{(r \cos W - r_0) dU dW}{[r^2 + r_0^2 - 2rr_0 \cos W + h^2 U^2]^{3/2}},$$

i det vi sätta:

$$e - \varepsilon = -U, \quad e + f - \varepsilon - \mu t = -W.$$

Denna integral låter lätt beräkna sig. Vi få:

$$\int_t^{t + \frac{2\pi}{\mu}} w dt = \frac{I r_0}{\pi \mu h} \int_W^{W + 2\pi} \frac{(r \cos W - r_0) dW}{r^2 + r_0^2 - 2rr_0 \cos W} = -\frac{2I}{\mu h},$$

om $r < r_0$, samt:

$$= 0,$$

om $r > r_0$.

Vi betrakta ett plant ytelement, dY vinkelrät mot z -axeln. För att ha ett bestämt fall för ögonen, antaga vi nu, liksom förut, att μ är > 0 . Genom dY strömmar då under tiden t till $t + \frac{2\pi}{\mu}$ en vätskemängd:

$$q dY \int_t^{t + \frac{2\pi}{\mu}} w dt = -\frac{2I}{\mu h} \cdot q dY,$$

(q = vätskans täthet), om det ifrågavarande ytelementet ligger

inom den cirkulära cylinder, som innehåller hvirfelträdens central-linie. Ligger däremot ytelementet utanför denna cylinder, är denna vätskemängd = 0.

Om man endast tar hänsyn till medelvärdena af de hastighetskomponenter, som hvirfvelskrufven framkallar i vätskan, kunna vi nu göra oss reda för dessa hastighetskomponenter. Vi betrakta först en punkt, som ligger utanför den ofvannämnda cirkulära cylindern. I denna försvinner komponenten utåt z -axeln och likaledes utåt radius vector från z -axeln. Däremot är:

$$\frac{yu - xv - hw}{\sqrt{r^2 + h^2}} = \frac{I}{\pi \sqrt{r^2 + h^2}}.$$

Hastigheten är således riktad utåt tangenten till en cirkel, gående genom den ifrågavarande punkten, med sitt plan vinkelrät mot z -axeln och sitt centrum liggande på denna. Dess storlek är numeriskt:

$$= \frac{I}{\pi r}.$$

Hvad dess riktning angår, öfvertygar man sig lätt, att den är motsatt den, i hvilken hvirfeltråden vrider sig.

Helt annat är förhållandet i en punkt inom den ofvannämnda cirkulära cylindern. Komponenterna utåt radius vector från z -axeln är = 0. Däremot är komponenterna utåt z -axeln, $w' = :$

$$\frac{\mu}{2\pi} \cdot \frac{2I}{\mu h} = -\frac{I}{\pi h}.$$

Vidare gäller likheten:

$$\frac{yu - xv - hw}{\sqrt{r^2 + h^2}} = \frac{I}{\pi \sqrt{r^2 + h^2}}.$$

Alltså, om vi multiplicera med dt , integrera från t till $t + \frac{2\pi}{\mu}$ och sätta:

$$u' = \frac{\mu}{2\pi} \int_t^{t + \frac{2\pi}{\mu}} u dt, \quad v' = \frac{\mu}{2\pi} \int_t^{t + \frac{2\pi}{\mu}} v dt, \quad w' = \frac{\mu}{2\pi} \int_t^{t + \frac{2\pi}{\mu}} w dt = -\frac{I}{\pi h};$$

$$yu' - xv' = 0.$$

Lägger man genom punkten en cirkel, vinkelrät mot z -axeln och med sitt centrum på denna, så är alltså hastighetskomponenten utåt dess tangent $= 0$. För så vidt det endast gäller de här betraktade medelrörelserna, rör sig den förutnämnda cylindern såsom en fast kropp, med hastigheten:

$$-\frac{I}{\pi h}$$

utåt z -axeln.

3. För ett närmare studium af den ifrågavarande rörelsen är det nödvändigt att känna w och $xu + yv$. I det följande skola vi söka serieutvecklingar för dem. Ehuru dessa utvecklingar teoretiskt äga ett vidsträckt område för sin giltighet, ägna de sig för verklig beräkning endast, om antingen $\frac{r}{r_0}$ eller $\frac{r_0}{r}$ är en liten storhet, således för punkter, som ligga i närheten af hvirfvelskrufvens axel eller som ligga långt ifrån denna axel. För deras användbarhet för punkter i närheten af axeln förutsättes dessutom, att $\frac{h}{r_0}$ skall vara en liten storhet.

Vi betrakta först w , som vi kunna skriva:

$$\frac{I r_0}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\{r \cos(e + f - \delta - \mu t) - r_0\} d\delta}{\varrho^3},$$

$$\varrho^2 = r^2 + r_0^2 - 2rr_0 \cos(e + f - \delta - \mu t) + h^2(e - \delta)^2.$$

Vi sätta nu:

$$e - \delta = -U, \quad f - \mu t = -V$$

och få då:

$$w = \frac{I r_0}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\{r \cos(U + V) - r_0\} dU}{[r^2 + r_0^2 + h^2 U^2 - 2rr_0 \cos(U + V)]^{3/2}}.$$

Vi vilja utveckla w i trigonometrisk serie med afseende på V och sätta alltså:

$$\frac{2\pi}{I r_0} w = \frac{1}{2} A_0 + \Sigma A_m \cos m V,$$

eftersom w är en jämn funktion af V . Här är:

$$A_m = \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} dU \int_0^{2\pi} \frac{\{r \cos(U + V) - r_0\} \cos m V dU dV}{[r^2 + r_0^2 + h^2 U^2 - 2rr_0 \cos(U + V)]^{3/2}}.$$

Sätta vi $U + V = W$, kunna vi också skriva:

$$A_m = \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} dU \int_0^{2\pi} \frac{\{r \cos W - r_0\} \cos m(W - U) dW}{[r^2 + r_0^2 + h^2 U^2 - 2rr_0 \cos W]^{3/2}} =$$

$$\frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} dU \int_0^{2\pi} \frac{\{r \cos W - r_0\} \cos m W \cos m U dW}{[r^2 + r_0^2 + h^2 U^2 - 2rr_0 \cos W]^{3/2}},$$

eftersom:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} dU \int_0^{2\pi} \frac{\{r \cos W - r_0\} \sin m W \sin m U dW}{[r^2 + r_0^2 + h^2 U^2 - 2rr_0 \cos W]^{3/2}} = 0.$$

Vi sätta nu:

$$\frac{1}{[r^2 + r_0^2 + h^2 U^2 - 2rr_0 \cos W]^{3/2}} = \frac{1}{R^3} + \frac{3}{1} \frac{rr_0 \cos W}{R^5} + \frac{3 \cdot 5}{1 \cdot 2} \frac{r^2 r_0^2 \cos^2 W}{R^7} + \dots =$$

$$\sum_{n=0}^{n=\infty} \frac{2n + 1!}{2^n (n!)^2} \frac{r^n r_0^n \cos^n W}{R^{2n+3}},$$

hvarest:

$$R = [r^2 + r_0^2 + h^2 U^2]^{1/2}.$$

Denna utveckling gäller utom för de punkter, för hvilka $r = r_0$, $W = U = 0$, således för alla punkter utom för dem, som tillhöra hvirfveltråden. Vi erhålla häraf:

$$A_m = \frac{1}{\pi} \sum_{n=0}^{n=\infty} \frac{2n + 1!}{2^n (n!)^2} r^n r_0^n \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\cos m U}{R^{2n+3}} dU \int_0^{2\pi} (r \cos W - r_0) \cos^n W \cos m W dW.$$

Som bekant gäller följande sats:

$$\int_0^{\pi} \cos^n W \cos m W dW$$

är = 0, om $n - m$ är udda eller negativt och:

$$= \frac{\pi}{2^n} \frac{n!}{\frac{n-m}{2}! \frac{n+m}{2}!},$$

om $n - m$ är jämnt och positivt eller = 0. Vi få alltså:

$$A_m = \sum_{i=0}^{i=\infty} \frac{2m-1+4i!}{2^{m-1+2i} (m-1+2i!)^2} \frac{m+2i!}{2^{m-1+2i} i! m+i!} r^{m+2i} r_0^{m-1+2i} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\cos mU dU}{R^{2m+1+4i}}$$

$$- \sum_{i=0}^{i=\infty} \frac{2m+1+4i!}{2^{m+2i} (m+2i!)^2} \frac{m+2i!}{2^{m+2i-1} i! m+i!} r^{m+2i} r_0^{m+1+2i} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\cos mU dU}{R^{2m+3+4i}}$$

eller också:

$$A_n = \sum_{i=0}^{i=\infty} \frac{2m-1+4i!}{2^{m-1+2i} (m-1+2i!)^2} \frac{m+2i!}{2^{m-1+2i} i! m+i!} \frac{r^{m+2i} r_0^{m-1+2i}}{h[r^2+r_0^2]^{m+2i}} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\cos \frac{m\sqrt{r^2+r_0^2}}{h} U}{[1+U^2]^{\frac{2m+1+4i}{2}}} dU -$$

$$- \sum_{i=0}^{i=\infty} \frac{2m+1+4i!}{2^{m+2i} (m+2i!)^2} \frac{m+2i!}{2^{m+2i-1} i! m+i!} \frac{r^{m+2i} r_0^{m+2i+1}}{h[r^2+r_0^2]^{m+2i+1}} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\cos \frac{m\sqrt{r^2+r_0^2}}{h} U \cdot dU}{[1+U^2]^{\frac{2m+4i+3}{2}}}$$

Denna formel gäller för $m > 0$. Hvad A_0 beträffar, låter dess värde beräkna sig direkt, och i själfva verket ha vi redan utfört denna räkning. Man finner, att:

$$A_0 \text{ ant.} = -\frac{4}{hr_0} \text{ eller } = 0,$$

allt eftersom $r < r_0$ eller $r > r_0$.

Beräkningen af A_m har återförts till beräkningen af funktionerna:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\cos \frac{m \sqrt{r^2 + r_0^2}}{h} U \cdot dU}{[1 + U^2]^{\frac{2p+1}{2}}},$$

där p är ett positivt helt tal > 1 . Vi sätta:

$$K(x)_p = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\cos xU \cdot dU}{[1 + U^2]^{\frac{2p+1}{2}}},$$

och här framträder den uppgiften att beräkna funktionerna K_p . Om vi begagna oss af den begränsning vi förut pålagt oss angående storleken af r , finna vi emellertid att det endast är nödvändigt att beräkna de första af funktionerna K_p . Dessa ha förut funnit uppmärksamhet inom teorien för hvirfvelrörelse i vätskor. J. J. THOMSON har för dem angifvit följande semi-konvergenta utveckling:¹⁾

$$K(x)_p = \sqrt{2\pi} x^p \frac{1}{1 \cdot 3 \cdot 5 \dots 2p-1} \frac{e^{-x}}{\sqrt{x}} \left\{ 1 + \frac{p^2 - \frac{1}{2^2}}{2x} + \frac{\left(p^2 - \frac{1}{2^2}\right) \left(p^2 - \frac{3^2}{2^2}\right)}{(2x)^2 \cdot 2} + \dots \right\}.$$

Härmed är utvecklingen af w verkställd.

De första termerna af utvecklingen äro:

$$w = \frac{IA_0 r_0}{4\pi} + \frac{I}{\sqrt{2\pi}} \frac{r r_0}{[r^2 + r_0^2]^{3/4}} \frac{e^{-\frac{\sqrt{r^2 + r_0^2}}{h}}}{h^{3/2}} \cos(f - \mu t) \left[-\frac{r_0^2}{h \sqrt{r^2 + r_0^2}} + \frac{8r^2 - 7r_0^2}{2^3 (r^2 + r_0^2)} + \frac{3h(16r^2 - 19r_0^2)}{2^4 (r^2 + r_0^2)^{3/2}} + \dots \right] + \dots,$$

där A_0 har det förut angifna värdet, nämligen antingen $-\frac{4}{hr_0}$ eller 0.

Vi öfvergå till beräkningen af $xu + yv$. Då detta är en udda funktion af $V = f - \mu t$, sätta vi:

$$xu + yv = \sum A'_m \sin mV.$$

Man har:

¹⁾ Motion of vortex rings. Sid. 61.

$$xu + yv = \frac{Ihr r_0}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{[\sin(U+V) - U \cos(U+V)] dU}{[r^2 + r_0^2 - 2rr_0 \cos(U+V) + h^2 U^2]^{3/2}} =$$

$$\frac{Ihr r_0}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \{\sin(U+V) - U \cos(U+V)\} dU \cdot \sum_{n=0}^{n=\infty} \frac{2n+1!}{2^n (n!)^2} \frac{r^n r_0^n \cos^n(U+V)}{[r^2 + r_0^2 + h^2 U^2]^{2n+3/2}}$$

Man har vidare:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\sin(U+V) \cos^n(U+V) dU}{[r^2 + r_0^2 + h^2 U^2]^{2n+3/2}} = -\frac{2n+3}{n+1} h^2 \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{U \cos^{n+1}(U+V) dU}{[r^2 + r_0^2 + h^2 U^2]^{2n+5/2}}.$$

Alltså:

$$xu + yv = -\frac{Ihr r_0}{2\pi} \left\{ \sum_{n=0}^{n=\infty} \frac{2n+3!}{2^{n+1} (n+1)!^2} \frac{r^n r_0^n h^2 \int_{-\infty}^{+\infty} U \cos^{n+1}(U+V) dU}{[r^2 + r_0^2 + h^2 U^2]^{2n+5/2}} + \right. \\ \left. + \sum_{n=0}^{n=\infty} \frac{2n+1!}{2^n (n!)^2} \frac{r^n r_0^n \int_{-\infty}^{+\infty} U \cos^{n+1}(U+V) dU}{[r^2 + r_0^2 + h^2 U^2]^{2n+3/2}} \right\}.$$

Vidare är:

$$\cos^{n+1}(U+V) = \frac{1}{2} b_0 + \sum_{l=1}^{l=n} b_l \cos l(U+V),$$

hvarst $b_l = 0$, om $n+1-l$ är udda eller negativt och =

$$\frac{n+1!}{2^n \frac{n+1-l}{2}! \frac{n+1+l}{2}!},$$

om $n+1-l$ är jämnt. Hæraf erhåller man:

$$xu + yv = -\frac{Ihr r_0}{2\pi} \sum_m \left(\sum_0^{\infty} \left\{ \frac{2m+1+2i!}{2^{m+2i} (m+2i)!^2} \cdot \frac{m+2i!}{2^{m-1+2i} i! m+i!} r^{m-1+2i} r_0^{m-1+2i} h^2 \right. \right. \\ \left. \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{U \cos m(U+V) dU}{[r^2 + r_0^2 + h^2 U^2]^{2m+3+4i}} + \frac{2m-1+2i!}{2^{m-1+2i} (m-1+2i)!^2} \cdot \frac{m+2i!}{2^{m-1+2i} i! m+i!} r^{m-1+2i} r_0^{m-1+2i} \right. \\ \left. \left. \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{U \cos m(U+V) dU}{[r^2 + r_0^2 + h^2 U^2]^{2m+1+4i}} \right\} \right).$$

De i denna utveckling förekommande integralerna:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{U \cos m(U + V) dU}{[r^2 + r_0^2 + h^2 U^2]^{\frac{2p+1}{2}}}$$

kunna omformas på följande sätt:

$$\begin{aligned} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{U \cos m(U + V) dV}{[r^2 + r_0^2 + h^2 U^2]^{\frac{2p+1}{2}}} &= -\frac{m}{h^2(2p-1)} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\sin m(U + V) dV}{[r^2 + r_0^2 + h^2 U^2]^{\frac{2p-1}{2}}} = \\ &= -\frac{m \sin mV}{h^3(2p-1)(r^2 + r_0^2)^{p-1}} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\cos \frac{m\sqrt{r^2 + r_0^2}}{h} U \cdot dU}{[1 + U^2]^{\frac{2p+1}{2}}} = \\ &= -\frac{m \sin mV}{h^3(2p-1)(r^2 + r_0^2)^{p-1}} K\left(\frac{m\sqrt{r^2 + r_0^2}}{h}\right)_p. \end{aligned}$$

Beräkningen af integralerna är således återförd till beräkningen af funktionerna K_p . Äro dessa beräknade, erhåller man A'_m i form af en oändlig serie.

De första termerna af utvecklingen äro:

$$u + yv = \frac{I r r_0}{\sqrt{2\pi h^2}} \left(\frac{\sqrt{r^2 + r_0^2}}{h}\right)^{1/2} e^{-\frac{V r^2 + r_0^2}{h}} \sin(f - \mu t) \left(1 + \frac{17}{24} \frac{h}{\sqrt{r^2 + r_0^2}} + \dots\right) + \dots$$

En föreställning om storleken af koefficienterna för de periodiska termerna i w och $xu + yv$ får man genom att beräkna dem numeriskt för speciella fall. Sätter man:

$$I = 1 [L^2 T^{-1}], \quad r_0 = 1, \quad r = h = \frac{1}{10}$$

så får man:

$$\begin{aligned} w &= -3,184 - 0,00059 \cos(f - \mu t) + \dots \\ xu + yv &= 0,00058 \sin(f - \mu t) + \dots \end{aligned}$$

De periodiska termerna kunna i detta fall försummas. Behåller man värdena på r_0 , h och I , men sätter $r = 10$, bli koefficienterna fullständigt försvinnande.

Är h litet i förhållande till r_0 , kunna punkterna i närheten af hvirfvlskrufvens axel anses röra sig rätlinigt med konstant hastighet utåt z -axeln. Hurudant än förhållandet mellan h och r_0 är, kunna punkter, hvilkas afstånd från z -axeln är stort, anses röra sig i cirklar omkring denna. Denna del af vätskan rör sig på samma sätt, som om i z -axeln vore placerad en rät hvirfvellinie med intensiteten I .

Bana för planet (429).

Af J. MALMQUIST.

(Meddeladt den 12 november 1902 af KARL BOHLIN.)

1. Planeten 429 upptäcktes år 1897 i Nizza af CHARLOIS. Ur fyra observationer under tiden från den 24 november till den 22 december har af CONIEL härledts följande elementsystem, som finnes angifvet i Bulletin Astronomique, band XVI, sid. 322:

Epok 1897 nov. 24.5. Berl. medeltid.

M_0	39° 2' 43".0	
ω	144 21 33 .6	} 1900.0
Ω	220 39 12 .8	
i	9 48 20 .1	
φ	8 24 13 .0	
μ	846".714	
$\log \alpha$	0.414 845	

2. Förutom de af CONIEL använda observationerna har jag begagnat några stycken till, som gjorts under samma tid som dessa. Samtliga observationerna finnas här sammanställda; numren i sista kolumnen hänvisa till komparationsstjärnorna, som finnes angifna i följande §.

Datum 1897	Observations-ort.	Medeltid.	α app.	log f. p.	δ app.	log f. p.	*
nov 27	Marseille	8 ^h 56 ^m 53 ^s	3 ^h 16 ^m 31 ^s .45	9.320 _n	13° 17' 34".7	0.664	4
29	"	9 46 26	3 14 58 .87	8.964 _n	13 3 11 .6	0.654	3
30	"	7 50 7	3 14 19 .05	9.468 _n	12 56 56 .2	0.686	3
27	Rom	9 56 44	3 16 29 .64	9.004 _n	13 17 20 .6	0.628	5
30	"	6 18 41	3 14 22 .96	9.608 _n	12 57 34 .6	0.706	3
27	Toulouse	9 15 3	3 16 30 .40	9.237 _n	13 17 26 .2	0.662	4
29	"	10 5 15	3 14 58 .18	8.810 _n	13 3 9 .0	0.651	3
30	"	10 49 12	3 14 11 .38	9.148	12 55 51 .8	0.658	3
25	Paris	10 53 50	3 18 0 .80	7.803 _n	13 31 24 .3	0.706	5
24	Nizza	8 39 40	3 18 55 .22	9.410 _n	13 39 44 .1	0.671	6
dec. 17	"	8 59 34	3 5 38 .95	8.562 _n	11 28 53 .1	0.672	2
22	"	10 14 14	3 4 37 .08	9.154	11 13 33 .8	0.681	1

Anmärkingar:

Toulouse, nov. 30. — Medeltiden har här ändrats med -2^h , ty vid jämförelsen mellan efemeriden och observationerna befanns det vara en diskontinuitet i differenserna och denna atjämades genom den omnämnda korrektionen. Ett skäl som äfven talar för denna ändring är att de motsvarande parallaxfaktorerna höra till den korrigerade tiden.

Marseille, nov. 29. — Parallaxfaktorn för rectacension var örlig, så att den har ändrats från 7.005_n till 8.964_n.

Den fjärde observationen i Nizza, som CONIEL använt, har jag ej kunnat taga med, emedan den motsvarande differensen från efemeriden afvek för mycket från de i närheten liggande.

En observation, som utförts i Heidelberg i oktober 1901, och som finnes i Astronomische Nachrichten N:o 3765, måste tillhöra en annan planet än denna.

Tabell öfver komporationsstjärnorna.

Ordningsnummer	α 1897.0	δ 1897.0	Källa
1.	3 ^h 0 ^m 40 ^s .38	+11° 15' 57" .5	$\left\{ \begin{array}{l} 1/3 \text{ (Glasgow 713 + Paris 3717 +} \\ \text{Weisse I 1032).} \end{array} \right.$
2.	3 5 1 .30	+11 28 55 .4	Paris 3798.
3.	3 14 11 .05	+13 0 11 .3	$\left\{ \begin{array}{l} 1/3 \text{ (Y}_3 \text{ 1430 + Glasgow 7680 +} \\ \text{Weisse III 205).} \end{array} \right.$
4.	3 14 13 .17	+13 27 22 .3	Weisse I 206.
5.	3 18 9 .86	+13 28 15 .1	$\left\{ \begin{array}{l} 1/2 \text{ (Weisse III 269 + A. G. Leipz. I} \\ \text{997).} \end{array} \right.$
6.	3 19 41 .22	+13 43 27 .2	A. G. Leipz. 1004.

4. Vid en förberedande räkning befunnos korrektionerna i elementen och särskildt i medelrörelsen mycket stora. Jag kom då till följande elementsystem, som jag lade till grund för den följande beräkningen:

Epok 1897, nov. 24.5. Berl. medeltid.				
M_0	.	.	.	39° 3' 15".8
ω	.	.	.	144 17 54 .4
Ω	.	.	.	220 40 50 .5
i	.	.	.	9 50 49 .0
φ	.	.	.	8 24 31 .4
μ	.	.	.	842".400
$\log a$	.	.	.	0,416 3255

Af detta elementsystem härledde jag följande efemerid:

Efemerid för Berl. medeltid.				
Datum 1897	α app.	δ app.	$\log \Delta$	abberr. tid
Nov. 22.5	3 ^h 20 ^m 28 ^s .07	13° 54' 21".9	0.13302	0.00 7838
23.5	3 19 37 .60	13 46 37 .0	0.13419	0.00 7859
24.5	3 18 47 .95	13 38 59 .3	0.13544	0.00 7882
25.5	3 17 59 .18	13 31 29 .2	0.13678	0.00 7906
26.5	3 17 11 .37	13 24 7 .0	0.13820	0.00 7932
27.5	3 16 24 .57	13 16 53 .3	0.13969	0.00 7959
28.5	3 15 38 .86	13 9 48 .4	0.14126	0.00 7988
29.5	3 14 54 .29	13 2 52 .6	0.14291	0.00 8018
30.5	3 14 10 .92	12 56 6 .3	0.14462	0.00 8050
Dec. 1.5	3 13 28 .81	12 49 29 .8	0.14641	0.00 8083
2.5	3 12 48 .01	12 43 3 .2	0.14827	0.00 8118
14.5	3 6 33 .65	11 40 3 .4	0.17523	0 00 8638
15.5	3 6 12 .91	11 36 4 .3	0.17780	0.00 8690
16.5	3 5 53 .88	11 32 17 .2	0.18042	0.00 8742
17.5	3 5 36 .56	11 28 42 .1	0.18307	0.00 8795
18.5	3 5 20 .97	11 25 19 .0	0.18577	0.00 8850
19.5	3 5 7 .12	11 22 8 .0	0.18850	0.00 8906
20.5	3 4 55 .02	11 19 9 .1	0.19126	0.00 8963
21.5	3 4 44 .67	11 16 22 .1	0.19406	0.00 9021
22.5	3 4 36 .08	11 13 47 .1	0.19688	0.00 9079
23.5	3 4 29 .26	11 11 29 .0	0.19974	0.00 9139
24.5	3 4 24 .22	11 9 12 .6	0.20262	0.00 9200

5. Genom jämförelse mellan denna efemerid och observationerna kom jag till korrektioner $d\alpha$, $d\delta$, som finnas angifna i nedanstående tabell; den andra och tredje kolumnen innehålla de observerade koordinaterna korrigerade för parallax.

Datum	α geoc.	δ geoc.	$d\alpha$	$d\delta$
Nov. 24.369930	$3^h 18^m 54^s .96$	$13^\circ 39' 48'' .8$	$+0^s .60$	$- 9'' .6$
25.476861	$3 18 0 .99$	$13 31 30 .2$	$+0 .69$	$- 9 .3$
27.387105	$3 16 31 .22$	$13 17 38 .2$	$+1 .42$	$- 3 .6$
27.408980	$3 16 30 .12$	$13 17 30 .5$	$+1 .33$	$- 1 .7$
27.410640	$3 16 29 .79$	$13 17 25 .6$	$+1 .08$	$- 6 .1$
29.421455	$3 14 58 .66$	$13 3 16 .6$	$+0 .91$	$- 8 .3$
29.445441	$3 14 58 .12$	$13 3 13 .4$	$+1 .41$	$- 1 .6$
30.257471	$3 14 22 .62$	$12 57 39 .6$	$+1 .30$	$- 4 .3$
30.340151	$3 14 18 .64$	$12 57 1 .5$	$+0 .87$	$- 9 1.$
30.517597	$3 14 11 .52$	$12 55 56 .2$	$+1 .35$	$- 3 .1$
Dec. 17.382839	$3 5 39 .00$	$11 28 57 .5$	$+0 .50$	$- 9 .2$
22.434410	$3 4 36 .96$	$11 13 38 .7$	$+0 .37$	$-10 .2$

Af dessa bildade jag sedan följande normalafvikelser:

$\cos \delta d\alpha$	$d\delta$	vikt
$+ 9'' .40$	$- 9'' .45$	2
$+18 .64$	$- 3 .80$	3
$+17 .10$	$- 5 .28$	5
$+ 7 .35$	$- 9 .20$	1
$+ 5 .44$	$-18 .20$	1

6. Vid beräkningen af de mot dessa afvikelser svarande ändringarna i elementen använde jag SCHÖNFELDT'S differentialformler med en liten förändring rörande de homogena variablerna x , y , z , u , v , w . Dessa ha här följande betydelse:

$$x = d\omega + \cos id\Omega$$

$$y = a \sec \varphi dM_0$$

$$z = 10 a \sec \varphi d\mu$$

$$u = a \cos \varphi d\varphi$$

$$v = \sin \omega di - \cos \omega \sin id\Omega$$

$$w = \cos \omega di + \sin \omega \sin id\Omega$$

Efter att ha anbragt vikterna på vanligt sätt kom jag då till följande villkorsekvationer:

	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>u</i>	<i>v</i>	<i>w</i>
[1.12381] =	+[0.38023]	+[0.05286]	— [0.06593]	+[0.17145]	— [9.14301]	— [9.24042]
[1.50894] =	+[0.46437]	+[0.13686]	— [0.16132]	+[0.25613]	— [9.23242]	— [9.34094]
[1.58249] =	+[0.57055]	+[0.24287]	— [0.27675]	+[0.36300]	— [9.34313]	— [9.46333]
[0.86627] =	+[0.17563]	+[9.84635]	— [9.86394]	+[9.97627]	— [8.95042]	— [9.15060]
[0.73588] =	+[0.15954]	+[9.82949]	— [9.80899]	+[9.96370]	— [8.92521]	— [9.14945]
— [1.12595] =	+[9.32681]	+[9.02351]	— [9.91586]	+[9.00062]	+[0.17652]	+[0.27394]
— [0.81834] =	+[9.41554]	+[9.11434]	— [0.03705]	+[9.08070]	+[0.25455]	+[0.36308]
— [1.07212] =	+[9.52501]	+[9.22602]	— [0.17719]	+[9.18177]	+[0.35433]	+[0.47452]
— [0.96379] =	+[9.11892]	+[8.83412]	— [9.92274]	+[8.73565]	+[9.91476]	+[0.11493]
— [1.26007] =	+[9.09081]	+[8.80996]	— [9.92696]	+[8.70159]	+[9.88438]	+[0.10862]

Sedan jag upplöst dessa med användande af minsta kvadratmetoden erhöll jag för *x*, *y*, *z*, *u*, *v*, *w* värdena:

$$x = [2.07555]$$

$$y = [1.41354]$$

$$z = [1.13166_n]$$

$$u = [2.49720_n]$$

$$v = [2.29062]$$

$$w = [2.34021_n]$$

Häraf fås ändringarna i elementen:

$$dM_0 = + 9''.8$$

$$d\omega = - 57.9$$

$$d\Omega = + 2'59.5$$

$$di = + 4'51.7$$

$$d\varphi = - 2'1.8$$

$$d\mu = - 5.136$$

Det nya elementsystemet blir då följande:

	Epok 1897 nov. 24.5. Berl. medeltid.
M_0	39° 3' 25''.6
ω	144 16 56 .5
Ω	220 43 50 .1
i	9 55 40 .7
φ	8 22 29 .6
μ	837''.264
a	0.4180961

7. Genom att insätta värdena på x, y, z, u, v, w i villkors-ekvationerna erhöll jag de öfverblifvande felen:

$\cos \delta d\alpha$	$d\delta$
— 2".72	— 2".36
— 2 .55	+ 2 .03
— 0 .77	— 0 .32
— 4 .19	+ 1 .78
+ 3 .44	— 2 .73

Summan af deras kvadrater är 63.29.

Jag gjorde nu en ny efemeridberäkning och fick därigenom följande nya normalafvikelser:

$\cos \delta d\alpha$	$d\delta$
+ 0".95	— 2".30
+ 6 .67	+ 2 .57
+ 2 .34	— 0 .62
— 1 .91	+ 1 .40
+ 5 .44	— 1 .30

Den stora differensen mellan dessa normalafvikelser och de öfverblifvande felen beror nog på att termerna af andra ordningen i differentialformlerna ej kunna försummas, då ju afvikelserna mellan elementsystemen blefvo ganska stora. Jag företog därför en ny upplösning af normalekvationerna med användande af de sist erhållna normalafvikelserna. De därigenom erhållna värdena på x, y, z, u, v, w äro

$$\begin{aligned} x &= [1.52740] \\ y &= [0.69050] \\ z &= [0.25956] \\ u &= [1.59592_n] \\ v &= [1.30155_n] \\ w &= [1.34632] \end{aligned}$$

och ändringarna i elementen:

$$\begin{aligned} dM_0 &= + 1".86 & di &= 29".62 \\ d\omega &= + 52 .76 & d\varphi &= 15 .29 \\ d\Omega &= 19 .36 & d\mu &= 0 .689 \end{aligned}$$

Häraf fås det definitiva elementsystemet:

Epok 1897 nov. 24.5. Berl. medeltid.	
M_0	39° 3' 27".46
ω	144 17 49 .26
Ω	220 43 30 .74
i	9 55 11 .08
φ	8 22 14 .31
μ	837".953
log α	0,4178578

}

1900.0

De kvarblifvande felen blefvo nu:

$\cos \delta d\alpha$	$d\delta$
— 3".01	— 2".36
+ 3 .26	+ 2 .89
— 0 .45	— 0 .34
— 3 .87	+ 1 .51
+ 2 .94	— 1 .61

och summan af deras kvadrater 59.59.



Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts från sid. 288.)

Budapest. *Magyar tudományos akadémia.*

Almanach. 1902. 8:o.

Archæologiai értesítő (Archæologisches Bulletin). Kötet 21 (1901): Sz. 3-5; 22 (1902): 1-3. 8:o.

Mathematikai és természettudományi értesítő (Math. u. naturwiss. Anzeiger). Kötet 19: Füz. 3-5; 20: 1-2. 1901-1902. 8:o.

Mathematikai és természettudományi közlemények (Math. u. naturwiss. Mittheilungen). Kötet 28: Sz. 1. 1902. 8:o.

Math. u. naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Bd 17 (1899). 8:o.

Buenos Aires. *Sociedad científica Argentina.*

Anales. T. 54 (1902): Entr. 2. 8:o.

— *Asiatic Society of Bengal.*

Journal. P. 1 (Philol.) Vol. 70 (1901): N:o 2 & Extra N:o 2. 8:o.

» P. 2 (Nat. Hist.) Vol. 71 (1902): N:o 1. 8:o.

» P. 3 (Anthropol.) Vol. 71 (1902): N:o 1. 8:o.

Proceedings. Year 1901: Nos 9-11; 1902: 1-5. 8:o.

— *Indian museum.*

SCHULZE, F. E., An account of the Indian triaxonia coll. by the survey ship Investigator. 1902. 4:o.

Cambridge, Mass. *Museum of comparative zoölogy.*

Bulletin. Vol. 38: No 7; 40: 3; 41: 1. 1902. 8:o.

Memoirs. Vol. 27: No. 2. 1902. 4:o.

— *Astronomical Observatory of Harvard College.*

Annals. 38. 1902. 4:o.

Cape Town. *Ceological Commission.*

Annual report. 1900. 8:o.

Chambésy. *Herbier Boissier.*

Bulletin. (2) T. 2 (1902): N:o 10-11. 8:o.

Chemnitz. *K. Sächsisches meteorologisches Institut.*

Decaden-Monatsberichte. Jahrg. 4 (1901). Fol.

Jahrbuch. Jahrg. 17 (1899): Abth. 1, 3. 4:o.

Cordoba. *Academia Nacional de ciencias.*

Boletin. T. 17: Entr. 1. 1902. 8:o.

Edinburgh. *Royal Physical society.*

Proceedings. Sess. 1900/1901. 8:o.

Emden. *Naturforschende Gesellschaft.*

Jahresbericht. 86 (1900/1901). 8:o.

Frankfurt a. M. *Senckenbergische naturforschende Gesellschaft.*

Abhandlungen. Bd 25: H. 3. 1902. 4:o.

Glasgow. *Philosophical society.*

Proceedings. Vol. 33 (1901/1902). 8:o.

(Forts. å sid. 324).

Studien über die Inversion II. ¹⁾ Die Änderung der
Inversionsgeschwindigkeit mit der Temperatur.

VON CARL KULLGREN.

[Mitgeteilt am 12 November 1902 von S. ARRHENIUS.]

In seiner Arbeit über die Änderung der Reaktionsgeschwindigkeit mit der Temperatur hebt ARRHENIUS ²⁾ hervor, dass der Einfluss der Temperatur auf die Reaktionsgeschwindigkeit nicht auf kinetischem Wege erklärt werden kann. Er weist darauf hin, dass die Vermehrung der Beweglichkeit bei den Molekülen, die eine Temperatursteigerung bewirkt, für die Gase nach der kinetischen Gastheorie nur $\frac{1}{6}$ % per Grad beträgt, und wenn, wie man vermuten kann, die Änderung bei den Flüssigkeiten einigermaßen ähnlich ist, diese Vermehrung der Beweglichkeit der Moleküle offenbar keine Erklärung für die Änderung der Reaktionsgeschwindigkeit mit der Temperatur abgibt, welche oft bis zu 10—15 % per Grad beträgt. ARRHENIUS macht daher bezüglich der Inversionsgeschwindigkeit die wohlbekannte Annahme, dass Rohrzucker zu einem geringen Teil aus aktiven Molekülen besteht, deren Anzahl stark mit steigender Temperatur anwächst. Hiervon ausgehend gelangt er zu der Formel: $q_{t_1} = q_{t_0} e^{A(T_1 - T_0) : T_1 T_0}$,

¹⁾ Bihang t. K. Vet. Akad. Handl., Bd. 27, Afd. II, N:o 2; auch Ztschr. f. phys. Chem. 41, 407.

²⁾ Ztschr. f. phys. Chem. 4, 232.

wo q_{t_1} und q_{t_0} die Inversionskonstanten bei den Temperaturen t_1 und t_0 , T_1 und T_0 die entsprechenden absoluten Temperaturen und A die halbe Umwandlungswärme bei der Verwandlung des Rohrzuckers in aktive Moleküle bedeutet. In einer späteren Arbeit behandelt ARRHENIUS diese Fragen weiter und weist unter anderem darauf hin, dass die innere Friktion ohne Bedeutung für die Reaktionsgeschwindigkeit sein muss,¹⁾ wie auch direkte Versuche gezeigt haben.

Bei der Untersuchung der Einwirkung von Nicht-Elektrolyten auf die Saponifikationsgeschwindigkeit²⁾ des Aethylacetats bin ich zu der Auffassung gekommen, dass die Anzahl der reagierenden Ionen geändert wird, wenn Wasser durch andere Lösungsmittel, wie Alkohol, Aceton mit mehreren, ersetzt wird. Da keine nennenswerte Änderung im Dissociationsgrad der saponifizierenden Base bei geringeren Zusätzen von Alkohol stattfindet, so schloss ich daraus, dass die Änderung in der Anzahl der reagierenden Ionen auf verschiedene Verhältnisse des Aethylacetats bezogen werden muss. Durch Vergleichung der Änderungen des Leitungsvermögens der Natronlauge und ihres Saponifikationsvermögens, wie sie Zusätze der genannten Lösungsmittel herbeiführen, suchte ich zu zeigen, dass die Auffassung wohl der Wirklichkeit entsprechen schien. Gleichzeitig zeigte ich, dass zwischen Natronlauge und Rohrzucker eine chemische Reaktion stattfindet, deren Gleichgewichtszustand berechnet wurde und woraus dann die Dissociationskonstante des Rohrzuckers leicht festgestellt werden konnte.³⁾

In späteren Arbeiten hat auch EULER⁴⁾ die Frage aufgenommen, ob die chemischen Verhältnisse der sog. Nicht-Elektrolyte nicht am besten dadurch sich deuten liessen, dass

1) Ztschr. f. phys. Chem. 28, 323.

2) Bihang t. K. Vet. Akad. Handl. Bd. 24, Afd. II, N:o 3; auch Ztschr. f. phys. Chem. 37, 613.

3) Bihang t. K. Vet. Akad. Handl. Bd. 27, Afd. II, N:o 2; auch Ztschr. f. phys. Chem. 41, 407.

4) Öfversikt af K. Vet. Akad. Förhandl., 1899, N:o 4 und N:o 5, 1900, N:o 9.

sie als Elektrolyte behandelt würden. Ein Hindernis für eine solche Auffassung scheint nicht zu bestehen, aber die von EULER gegebene Darstellung kann nur als orientierend angesehen werden.

Denkt man an die ausserordentlichen Verschiedenheiten im Leitungsvermögen gelöster Körper, so kan man natürlich keinem Körper die Eigenschaft aberkennen, in gewissem Grade Elektrolyt zu sein. Es gilt dann, zahlenmässig diese seine Eigenschaft auszudrücken, um dann zu entscheiden, in welchem Grade sie das Verhalten des Körpers beeinflusst. So ist es bekanntlich beim Wasser geschehen.

Ich habe zu wiederholten Malen versucht, die Dissociationskonstante des Rohrzuckers zu bestimmen, dabei mich stützend auf die chemische Umsetzung zwischen Natronlauge und Rohrzucker, den Gleichgewichtszustand aber auf verschiedene Weise bestimmend, teils aus dem Saponifikationsvermögen der Lösung,¹⁾ teils aus ihrem Leitungsvermögen,²⁾ teils endlich aus ihrem optischen Drehungsvermögen. Nach der ersten Methode erhielt ich als Dissociationskonstante des Rohrzuckers: $K_r = 10,5 \times 10^{-14}(20,7^\circ)$; aus dem entsprechenden Gleichgewichtszustand zwischen Natronlauge und Rohrzucker, wurde das Leitungsvermögen berechnet, wobei eine ziemlich gute Übereinstimmung mit dem direkt beobachteten Werte erhalten wurde. Mit Anwendung von THOMSENS Untersuchungen³⁾ über die Einwirkung der Natronlauge auf das Drehungsvermögen des Rohrzuckers konnte ich die Dissociationskonstante des Rohrzuckers einigermaßen berechnen und fand:⁴⁾ $K_r = 6,5 \times 10^{-14}$, was hinreichend gute Übereinstimmung mit dem zuerst gefundenen Wert zeigt, wenn man in Betracht zieht, dass die letzteren Observationen für diese Berechnung ziemlich ungünstig waren. Wollte man versuchen, von diesem Wert für die Dissociationskonstante des Rohrzuckers aus die chemischen Unsetzungen desselben zu behandeln, und ich denke dabei vornehmlich an die vom

1) Bihang t. K. Vet. Akad. Handl., Bd. 24, Afd. II, N:o 3.

2) Ebenda, S. 22.

3) Ber. d. d. chem. Ges. 14, 1647.

4) Die Berechnung wird an anderer stelle wiedergegeben.

physikalisch-chemischen Gesichtspunkt aus wichtigste, nämlich die Inversion, so ist im allgemeinen erforderlich, dass der Reaktionsmechanismus selbst zuerst festgestellt wäre, was ja nicht der Fall ist. Unter diesen Verhältnissen kann offenbar die so bestimmte Dissociationskonstante nun nicht zur Berechnung der Inversionsgeschwindigkeit in den Fällen verwendet werden, wo das Lösungsmittel durch Zusätze von Stoffen verändert wird. Dagegen ist es möglich, unter der Annahme, dass der Dissociationsgrad beim Rohrzucker sein Reaktionsvermögen bei der Inversion bestimmt, die Dissociationskonstante für Berechnungen in den Fällen zu verwenden, wo dem Lösungsmittel nicht neue Stoffe zugeführt werden, also für die Bestimmung der Änderung der Inversionsgeschwindigkeit mit der Temperatur. Wenn wir da den Katalysator unberücksichtigt lassen, der ja in der gleichen Menge und fast völlig in dem gleichen Dissociationszustand bei zwei verschiedenen Temperaturen vorkommen, so können wir für die Inversionsgeschwindigkeit schreiben:

$$\frac{dx}{dt} = kd_1(A - x) d_2,$$

wo k eine Konstante, A die ursprüngliche Menge Rohrzucker, x die zur Zeit t umgesetzte, und endlich d_1 und d_2 den Dissociationsgrad des Rohrzuckers und des Wassers bezeichnen. Die Menge des Wassers wird als konstant angesehen. Da die Ionenanzahl in der Lösung dieselbe bleibt,¹⁾ so können an Stelle der Dissociationsgrade die proportionalen Grössen, die Dissociationskonstanten, eingeführt werden,²⁾ wobei wir also erhalten:

$$\frac{dx}{dt} = k'K_RK_W(A - x)$$

oder:

$$k'K_RK_W = \frac{1}{t} \log \frac{A}{A - x} = \varrho_{t_1} \text{ (bei Temp. } t_1\text{)}.$$

¹⁾ Vorausgesetzt wird natürlich, dass die Anzahl Ionen vom Rohrzucker und Wasser vernachlässigt werden kann im Vergleich mit der Ionenanzahl vom Katalysator.

²⁾ ARRHENIUS, Ztschr. f. phys. Chem. 5, 1.

Nach der oben referierten Darstellung, die ARRHENIUS von der Vermehrung der Inversionsgeschwindigkeit mit der Temperatur gegeben hat, muss diese Vermehrung zum allergrössten Teil auf einem entsprechenden Zuwachs in der Anzahl der aktiven Moleküle beruhen, d. h. auf einer Vermehrung bei K_R und K_W . Die Änderung von K_W mit der Temperatur kennen wir durch KOHLRANSCH und HEYDWEILLERS Untersuchung: ¹⁾ der Wert von K_R bei drei verschiedenen Temperaturen kann leicht erhalten werden ²⁾ aus MADSENS Bestimmungen ³⁾ welche wie bei den meinigen durch Saponifikationsversuche mit Natronlauge und Rohrzucker ausgeführt werden sind.

Die gesuchten Werte sind:

Temp.:	10,5°	$K_W = 0,325 \times 10^{-14}$	$K_R = 7,24 \times 10^{-14}$
»	26,6°	$K_W = 1,23 \times 10^{-14}$	$K_R = 20,4 \times 10^{-14}$
»	39,8°	$K_W = 3,24 \times 10^{-14}$	$K_R = 41,8 \times 10^{-14}$

Die faktische Vermehrung der Inversionskonstante kann berechnet werden mit ARRHENIUS' Formel ($A = 12810$), welche sich sehr nahe an die beobachteten Werte anschliesst. Wir finden da, dass bei

den Temperaturen	10,5°	26,6°	39,8°
$K_R \cdot K_W$ zunimmt in den Verhältnissen	1	10,66	57,6,
während q »	»	»	1 : 11,34 : 68,9.

Dieses Resultat weist mit Bestimmtheit darauf hin, dass die Änderung der Inversionsgeschwindigkeit mit der Temperatur zum allergrössten Teil auf der Erhöhung der Dissociationskonstanten des Wassers und des Rohrzuckers beruht. Wären diese beiden letzteren unabhängig von der Temperatur gewesen,

¹⁾ Wied. Ann. 53, 209.

²⁾ KULLGREN, Bihang t. K. Vet. Akad. Handl., Bd. 27, Afd. II, N:o 2, S. 31.

³⁾ Ztschr. f. phys. Chem. 36, 290. — Der von mir bei 20,7° gefundene Wert weicht ziemlich bedeutend von MADSENS Werten ab. Da bei meinen Versuchen der Zuckergehalt stark variiert wurde, dürfte er der sicherere sein; hier oben werden natürlich MADSENS Bestimmungen bei allen drei Temperaturen angewendet, da hierdurch die einander best entsprechenden Werte erhalten werden.

so hätte bei den betreffenden Temperaturen die Inversionskonstante in den Proportionen 1 : 1,06 : 1,20 zunehmen müssen. Diese Vermehrung, die also der vermehrten Beweglichkeit der Moleküle entspräche, ist zwar etwas grösser als man erwarten könnte, und scheint ausserdem mit der Temperatur zuzunehmen, aber diese Verhältnisse können sehr wohl auf Fehlbestimmung der Dissociationsgrade des Wassers¹⁾ und des Rohrzuckers beruhen, da z. B. eine Erhöhung des Dissociationsgrades des Wassers bei 39,8° um 2 % dieselbe Vermehrung in der Beweglichkeit der Moleküle per Grad bewirkt, wie sie bei der niedrigeren Temperatur gefunden worden ist.

Hiermit ist also — wohl zum ersten Male — nachgewiesen worden, wie die Änderung der Reaktionsgeschwindigkeit mit der Temperatur der Hauptsache nach auf eine Änderung der Dissociationsverhältnisse der reagierenden Körper zurückgeführt werden kann. Es ist klar, dass in den Fällen, wo die Dissociationsgrade wenig mit der Temperatur sich ändern, die vermehrte Beweglichkeit der Ionen eine relativ sehr viel grössere Einwirkung ausüben werden.

Die Änderung der Inversionsgeschwindigkeit mit der Temperatur kann nun auf thermodynamischem Wege behandelt werden. Für die Dissociationskonstante des Rohrzuckers gilt die VAN'T HOFFSCHE Formel:

$$\frac{d \log_{\text{nat}} K_R}{dT} = \frac{q_1}{2T^2},$$

wo q_1 die Dissociationswärme des Wassers ist, und für die Dissociationskonstante des Wassers ebenso:

$$\frac{d \log_{\text{nat}} K_W}{dT} = \frac{q_2}{2T^2},$$

wo q_2 die Dissociationswärme des Wassers ist.

Wir erhalten also:

$$\frac{d \log_{\text{nat}} K_R \cdot K_W}{dT} = \frac{q_1 + q_2}{2T^2}.$$

¹⁾ Die verschiedenen Methoden, nach welchen die Dissociation des Wassers bestimmt ist, geben Resultate, die mit 5 Proc., 10 Proc. oder noch mehr variieren.

Wird dann für die Änderung in kinetischer Hinsicht (welche für alle Körper in verdünnten Lösungen gleich gross sein dürfte) korrigiert, so kann also aus q_1 und q_2 die Änderung der Reaktionsgeschwindigkeit mit der Temperatur erhalten werden.

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. från sid. 316.)

- Göttingen.** *K. Gesellschaft der Wissenschaften.*
Nachrichten. Math.-phys. Klasse. 1902: H. 5. 8:o.
» Phil.-hist. Klasse. 1902: H. 4. 8:o.
- Halle a. S.** *Verein für Erdkunde.*
Mitteilungen. 1902. 8:o.
- Harlem.** *Société Hollandaise des sciences.*
Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. (2) T. 7:
Livr. 2-5. 1902. 8:o.
Herdenking van het honderdvijftigjarig bestaan van de Hollandsche
Maatschappij d. Wetenschappen op 7 juni 1902. 8:o.
- Heidelberg.** *Grossherzogl. Badische Universitäts-Bibliothek.*
Akademische Schriften. 1901/1902. 154 st. 8:o & 4:o.
- Helsingfors.** *Société Finno-Ougrienne.*
Mémoires. 18. 1902. 8:o.
- Innsbruck.** *Ferdinandeum f. Tirol und Vorarlberg.*
Zeitschrift. (3) H. 45. 1901. 8:o.
- Krakau.** *Académie des sciences.*
Rozprawy. Wydział hist.-filozoficzny. (2) T. 18. 1902. 8:o.
- La Plata.** *Museo.*
Revista. T. 10. 1902. 8:o.
- Lausanne.** *Société Vaudoise des sciences naturelles.*
Bulletin. (4) Vol. 39: No. 144. 1902. 8:o.
- London.** *Royal Astronomical society.*
Monthly notices. 62 (1901/02): N:o 9. 8:o.
— *Linnean society.*
Journal. Botany. Vol. 26: N:o 179-180. 1902. 8:o.
Proceedings. Sess. 114 (1901/1902). 8:o.
— *R. Microscopical Society.*
Journal. 1902: P. 5. 8:o.
— *Royal society.*
Proceedings. Vol. 71 (1902/03): No 467-468. 8:o.
— *Zoological society.*
Proceedings. 1902: Vol. 1: P. 2. 8:o.
List. 1901/1902. 8:c.
- London, Ontario.** *Entomological society.*
The Canadian entomologist. Vol. 34 (1902): No 10. 8:o.
- Magdeburg.** *Naturwissenschaftlicher Verein.*
Jahresbericht u. Abhandlungen. 1900/1902. 8:o.
- Manchester.** *Geological society.*
Transactions. Vol. 27 (1901/1902): P. 14-16. 8:o.

(Forts. å sid. 335.)

Einige Messungen über die Ablationsgeschwindigkeit der Schneedecke in Stockholm und bei Kärngrufvan im Frühling 1902.

Von J. WESTMAN.

(Mitgeteilt am 12 November 1902 von H. HILDEBRANDSSON.)

Im Folgenden werden einige Messungen über die Ablationsgeschwindigkeit der Schneedecke mitgeteilt, die im Frühling 1902 auf Skansen ($\varphi = 59^{\circ} 20'$, $\lambda = 18^{\circ} 7' E$ von Gr.) in der Nähe von Stockholm und bei Kärngrufvan, Bergwerk im mittleren Schweden ($\varphi = 60^{\circ} 5'$, $\lambda = 15^{\circ} 57' E$ von Gr.), ausgeführt wurden. Der Zweck der Messungen war in erster Linie, einen Beitrag zur Kenntnis der Ablationsgeschwindigkeit der Schneedecke im Tieflande zu liefern. Im Zusammenhang damit wurden auch Beobachtungen über die Mächtigkeit der Schneedecke an den beiden Orten während der Schmelzperiode angestellt. Bei Kärngrufvan sind sämtliche Messungen auf meine Initiative von Herrn THOR ANGELDORFF, dem ich dafür meinen besten Dank sage, ausgeführt worden.

Skansen, eine ungefähr 48 m hohe Berganhöhe am östlichen Aussenrande der Stadt Stockholm, ist ein besonders geeigneter Ort für Untersuchungen der berührten Art aus dem Grunde, weil verschiedenartige Terrainverhältnisse mit teils freien, teils baumbewachsenen Plätzen verschiedener Neigung vorhanden sind. Auf der nordwestlichen, nördlichen und nord-

östlichen Seite der Anhöhe und auf ihrem höchsten Plateau wurden für die Messungen 14 Stellen ausgewählt, deren Höhe über dem Meere, Neigung und Beschattung aus Tab. 1 zu ersehen sind.

Tab. 1.

Punkt N:o	Höhe über dem Meere	Maximalneigung des Terrains		Bemerkungen.
		Grösse	Richtung	
Skansen bei Stockholm: $\varphi = 59^{\circ} 20' \lambda = 18^{\circ} 7' E$ von Gr.				
1	6 m	25°	NW	Freier Abhang.
2	12	15	NW	} Abhang mit einzelnen Bäumen.
3	12	12	NW	
4	14	15	NW	
5	27	10	NNW	Lichter Nadel- und Laubwald.
6	21	0	—	Freier Platz.
7	25	8	N	Abhang, spärlich bewachsen mit niedrigen Laubbäumen.
8	35	0	—	Baumloser Gipfel einer kleinen Berganhöhe.
9	42	0	—	} Ziemlich freie Plätze mit einzelnen kleineren Bäumen.
10	41	0	—	
11	43	0	—	Spärlich bewachsen mit Nadelbäumen.
12	45	5	SW	Ziemlich freier Platz.
13	38	10	N	Abhang mit vereinzelt Bäumen.
14	48	0	—	Freier Platz.
Kärrgrufvan: $\varphi = 60^{\circ} 5' \lambda = 15^{\circ} 57' E$ von Gr.				
1	184	gering	S	} Spärlich bewachsen hauptsächlich mit Nadelholz.
2	184	gering	S	
3	183	0	—	} Bewachsen mit einzelnen kleineren Obstbäumen.
4	183	0	—	
5	183	0	—	

Bei Kärrgrufvan wurden die Messungen an fünf Punkten ausgeführt, deren Lage ebenfalls in Tab. 1 angegeben ist. Von diesen Punkten ist N:o 1 nach 4 Uhr Nm. und N:o 2 während des Vormittags beschattet.

An beiden Orten wurden die Messungen über die Geschwindigkeit des Schneesmelzens mittels einer Millimeterskala bewerkstelligt, die durch die Schneedecke hinuntergesteckt wurde, so dass sie gegen den Erdboden stiess. Eine Pappscheibe von ungefähr 4 dm² Oberfläche mit einem für die Skala passenden Loch in der Mitte wurde auf die Schneedecke gelegt und an der Oberfläche dieser Scheibe die Höhe der Schneedecke abgelesen. Die Unebenheit der Schneeoberfläche macht es notwendig, eine solche Scheibe anzuwenden. Die Messungen wurden Tag für Tag an denselben Punkten angestellt, indem die Skala immer in das gleiche Loch der Schneedecke gesenkt wurde. Für die Vergleichbarkeit der Messungen war es offenbar notwendig, dass das untere Ende der Skala stets dieselbe Lage erhielt, und es war daher von Gewicht sich zu überzeugen, dass nicht Eisbildung auf dem Grunde des Loches stattgefunden, was bisweilen vorkommen kann. Ebenso achtete man darauf, dass die Skala nicht in den Erdboden eingedrückt wurde, wenn dieser frostfrei geworden war.

Wegen der Nähe der Stadt war die Schneeoberfläche auf Skansen sehr verunreinigt. An den Stellen hingegen, wo die Messungen bei Kärrgrufvan angestellt wurden, war die Schneeoberfläche ziemlich rein. Aus diesem Grunde darf man eine Tendenz zu grösserer Schmelzgeschwindigkeit auf Skansen erwarten als bei Kärrgrufvan.

Die Geschwindigkeit des Schneeabschmelzens auf Skansen in der Zeit von 16 bis zum 30 April geht aus Tab. 2 hervor. Jeder angegebene Wert ist in der Regel das Mittel aus Messungen an drei verschiedenen Punkten, ausser für die Serie N:r 5, wo die angegebenen Zahlen Mittel aus fünf einzelnen Messungen sind. Bisweilen kam es vor, dass ein Messloch zerstört war oder dass es nicht wiedergefunden werden konnte. In einigen wenigen Fällen sind aus diesem Anlass die Mittel aus zwei oder vier Werten gebildet worden. Die Messungen wurden täglich ungefähr um 5 Uhr Nm. angestellt, und die in Tab. 2 gegebenen Zahlen beziehen sich auf die vorhergehenden 24 Stunden.

Tab. 2.

Ablationsgeschwindigkeit (cm in 24 Stunden) auf Skansen.

Datum 1902	Ablationsgeschwindigkeit (cm in 24 Stunden)														Mittel
	N:o 1	N:o 2	N:o 3	N:o 4	N:o 5	N:o 6	N:o 7	N:o 8	N:o 9	N:o 10	N:o 11	N:o 12	N:o 13	N:o 14	
April 17	1.9	1.2	1.7	—	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.6
18	1.1	1.0	2.2	—	1.7	—	—	1.2	—	—	—	—	—	—	3.6
19	5.0	4.8	4.1	—	3.8	—	—	6.1	—	—	—	—	—	—	4.7
20	2.4	2.4	2.4	—	3.1	4.0	—	8.8	—	—	—	—	—	—	3.9
21	—	2.8	2.3	—	3.6	5.9	—	10.6	—	—	—	—	—	—	5.0
22	—	3.2	2.6	—	2.5	3.7	—	7.1	—	—	—	—	—	—	3.8
23	—	2.8	2.6	—	3.0	5.2	1.1	—	4.1	—	1.2	2.5	3.9	1.8	2.6
24	—	4.4	4.9	5.7	3.0	6.0	3.8	—	5.5	—	2.8	5.1	5.3	4.8	5.1
25	—	2.2	4.5	—	3.4	6.1	3.2	—	4.4	—	2.4	4.6	—	3.5	3.8
26	—	3.0	3.6	2.6	2.2	3.5	1.8	—	3.5	—	2.4	2.4	—	3.7	2.8
27	—	1.1	1.2	0.7	0.9	3.2	0.8	—	3.0	—	0.8	2.5	—	1.0	1.5
28	—	2.0	1.2	2.1	1.1	—	1.8	—	5.0	—	2.9	3.7	4.8	2.9	2.7
29	—	3.5	3.4	2.2	2.6	—	2.1	—	3.2	—	2.6	3.8	5.3	3.6	3.2
30	—	3.6	4.3	2.8	2.3	—	3.2	—	—	4.5	2.9	4.7	4.2	3.7	4.0
Mittel	2.6	2.7	2.9	2.7	2.5	4.7	2.2	6.7	4.1	(4.5)	2.3	3.7	4.7	3.1	3.3

Tab. 3.

Mächtigkeit der Schneedecke und Ablationsgeschwindigkeit (cm in 24 Stunden) bei Kärrgrufvan.

Datum 1902	Mächtigkeit der Schneedecke					Ablationsgeschwindigkeit (cm in 24 Stunden)					Mittel
	N:o 1	N:o 2	N:o 3	N:o 4	N:o 5	N:o 1	N:o 2	N:o 3	N:o 4	N:o 5	
April 19	cm	cm	cm	cm	cm	—	—	—	—	—	—
20	44.5	47.0	40.5	56.2	—	2.7	2.1	3.6	3.8	—	3.1
21	39.6	43.4	33.1	49.5	—	2.2	1.5	3.8	2.9	—	2.6
22	37.3	41.6	28.1	46.2	—	2.3	1.8	5.0	3.3	—	3.1
23	34.6	39.1	23.6	42.5	—	2.7	2.5	4.5	3.7	—	3.4
24	33.2	37.5	19.7	38.1	—	1.4	1.6	3.9	4.4	—	2.8
25	32.0	36.7	18.7	35.5	—	1.2	0.8	—	2.6	—	1.5
26	31.4	36.2	17.0	33.5	—	0.6	0.5	1.7	2.0	—	1.2
27	30.5	35.2	14.8	29.5	—	0.9	1.0	2.2	4.0	—	2.0
28	28.3	32.5	8.5	24.0	—	2.2	2.7	6.3	5.5	—	4.2
29	25.7	29.0	(0.0)	19.4	—	2.6	3.5	—	4.6	—	3.6
30	—	—	—	16.8	—	i2.3	i2.4	—	2.6	—	i2.4
Mai 1	—	—	—	13.0	—	i2.4	i2.4	—	3.8	—	i2.9
2	—	—	—	6.5	—	i2.3	i2.4	—	6.5	—	i3.7
3	16.3	19.4	—	(0.0)	11.4	i2.4	i2.4	—	—	—	i2.4
4	15.5	17.6	—	—	8.6	1.8	1.8	—	—	2.8	2.1
5	13.6	14.9	—	—	2.0	1.9	2.7	—	—	6.6	3.8
6	12.0	13.2	—	—	—	1.6	1.7	—	—	—	1.7
7	9.5	8.0	—	—	—	2.5	5.2	—	—	—	3.8
Mittel						2.0	2.2	3.9	3.8	4.7	2.8

vom dem Felsengrunde reflektiert wurde. Dieser letztere Beitrag zu der für die Schmelzung erforderlichen Wärmemenge dürfte der grösste gewesen sein. Da die Windstärke gering war, so dürfte die durch Berührung mit der erwärmten Luft zugeführte Wärmemenge relativ unbedeutend gewesen sein.

Aus den Messungen geht deutlich hervor, dass die Schmelzung schneller vor sich geht, wenn die Schneedecke dünn geworden ist. Die Ursache hierfür dürfte wohl zu einem gewissen Grade in dem Umstande liegen, dass die Schneeoberfläche, je weiter die Schmelzung fortschreitet, mehr und mehr durch die Partikeln mineralischen und organischen Ursprungs, die den Winter über sich in die Schneedecke eingebettet haben, verunreinigt wird. Weil diese Partikeln mehr von der zugestrahlten Wärme absorbieren und weniger durch Reflexion aussenden als eine reine Schneeoberfläche, wird bei ihrer Gegenwart die Schmelzung grösser als bei reiner Schneeoberfläche. Die Hauptursache zu der vermehrten Ablationsgeschwindigkeit ist indessen darin zu suchen, dass der Schneedecke Wärme von den blossen Stellen her zugeführt wird. Man kann oft beobachten, dass die steile Kante einer mehrere Decimeter mächtigen Schneedecke neben einer grösseren blossen Stelle während eines klaren Tages sich wenigstens 10 cm zurückziehen kann, hauptsächlich auf Grund der Strahlung von dem blossen Erdboden her.

Die *Variationen* in der Ablationsgeschwindigkeit sind in Tab. 4 gegeben. Man sieht, dass die Differenz zwischen den

Tab. 4.

Anzahl Fälle, wo die Ablationsgeschwindigkeit zwischen folgenden Grenzen gelegen hat:

Station	Ablationsgeschwindigkeit in 24 Stunden in cm										
	0.0—0.9	1.0—1.9	2.0—2.9	3.0—3.9	4.0—4.9	5.0—5.9	6.0—6.9	7.0—7.9	8.0—8.9	9.0—9.9	10.0—10.9
Skansen	4	18	30	28	15	9	3	1	1	0	1
Kärrgrufvan	4	12	17	8	4	3	3	0	0	0	0

extremen Werten wesentlich grösser auf Skansen ist als bei Kärngrufvan. Indessen sind die Fälle, wo die Ablationsgeschwindigkeit 7.0 cm in 24 Stunden überstieg, sehr selten für Skansen und betragen nur 3 % der Zahl der gesammten Messungen. An beiden Orten war eine Ablation von 2 à 3 cm in 24 Stunden die gewöhnlichste, doch war die Frequenz kleiner Ablationsgeschwindigkeiten (< 2.0 cm) relativ grösser bei Kärngrufvan als auf Skansen.

Der *Mittelwert* der Ablationsgeschwindigkeit während der in Tab. 2 und Tab. 3 angegebenen Tage war 3.3 cm in 24 Stunden auf Skansen und 2.8 cm bei Kärngrufvan. Während der eigentlichen Ablationsperiode in Upsala zwischen dem 10 und 20 April betrug er 3.1 cm. Die Bedeutung von derartigen Mittelwerten der Ablationsgeschwindigkeit ist indessen nicht gut definiert, da der Zeitpunkt, für den der Beginn der Abschmelzungsperiode anzusetzen ist, gewöhnlich nicht genau angegeben werden kann. Es ist daher besser, fünftägige Mittelwerte für die Ablationsgeschwindigkeit zur Vergleichung zu benutzen. Einige solche sind in Tab. 5 für Stockholm (Skansen), Upsala und

Tab. 5.

Fünftägige Mittelwerte der Ablationsgeschwindigkeit.

Datum 1902	Stock- holm (Skansen)	Upsala	Kärn- grufvan
April 11—15	—	1.50	—
16—20	(3.02)	4.12	—
21—25	3.90	—	2.27
26—30	2.86	—	2.64
Mai 1—5	—	—	3.01
6—10	—	—	(2.75)

Kärngrufvan gegeben. Nach diesen wenigen Zahlen zu urteilen, lässt sich für 1902 die Ablationsgeschwindigkeit der Scheedecke nach dem 15 April für das Tiefland des mittleren Schwedens im Mittel auf ungefähr 3 cm in 24 Stunden für freie oder spärlich baumbewachsene Plätze veranschlagen. Wenn die Schnee-

decke früher verschwindet, dürfte anzunehmen sein, dass die mittlere Ablationsgeschwindigkeit während des letzten halben Monats, wo die Schneedecke noch vorhanden ist, weniger als 3 cm beträgt. Im Jahre 1901 fand die Schneeschmelzung in Upsala hauptsächlich zwischen dem 10:ten und 24:ten März statt, mit einer mittleren Geschwindigkeit von nur 1.3 cm in 24 Stunden.

Messungen über die Ablationsgeschwindigkeit des Schnees auf den Gletschern in der Nähe von Sulitelma in der schwedischen Lappmark haben folgende Ergebnisse geliefert: ¹⁾

	Meereshöhe	Stuorajekna			Älmajalosjekna
		950 m	1025 m	1175 m	1200 m
Mitte Juli 1897	6.0 cm	—	7.2 cm	—	
» » 1898	5.0 »	4.2 cm	4.1	—	
Ende Juli und Anf. Aug. 1898	—	—	3.3 »	3.0 cm	

Die Schneeabschmelzung auf diesen und den umliegenden Gletschern während des Hochsommers scheint also bedeutend rascher geschehen zu können als im Frühling im Tieflande. Offenbar ist die Schneeablationsgeschwindigkeit in der teilweise schneefreien Landschaft um die Gletscher herum im allgemeinen noch bedeutend grösser.

Betreffs der *Abhängigkeit der Ablationsgeschwindigkeit von der Lokalität* ergeben sich aus den Messungen auf Skansen einige Zahlen, die von einigem Interesse sein dürften. Zwischen dem 16 und 30 April betrug für die Punkte N:r 2, N:r 3 und N:r 5 die mittlere Ablationsgeschwindigkeit 2.7 bzw. 2.9 und 2.5 cm in 24 Stunden. Sie war also etwas geringer für Punkt N:r 5, der auf dem nördlichen Abhange von Skansen liegt und mit Bäumen bewachsen, also mehr beschattet ist als die beiden Punkte N:r 2 und N:r 3, die der Abendsonne ausgesetzt und freier sind. Der Unterschied zwischen der Ablationsgeschwindigkeit an beschatteten und der an freien Plätzen tritt besser hervor, wenn ihre Mittelwerte aus den vollständigeren

¹⁾ J. WESTMAN: Beobachtungen über die Gletscher von Sulitelma und Älmajalos (Bull. of the Geol. Inst. of Upsala, Upsala 1899, pg 67).

Serien in Tab. 2 zwischen dem 22 und 30 April verglichen werden. Das Ergebnis ist folgendes:

	Beschattete Plätze			Freie Plätze				
	N:r 5	N:r 7	N:r 11	Oben auf Skansen			Auf Nordwestabhänge von Skansen.	
				N:r 9	N:r 12	N:r 14	N:r 2	N:r 3
Mittl. Ablations- Geschw. ($^{22/4}$ — $^{30/4}$):	2.3	2.2	2.3	4.1	3.7	3.1	2.8	3.2

Es geht hieraus hervor, dass bei den betreffenden Messungen die Ablationsgeschwindigkeit auf den bewachsenen und mehr beschatteten Plätzen im Mittel ungefähr 2.3 cm in 24 Stunden betrug, während sie für die freien Plätze auf dem Skansen-Plateau ungefähr 3.6 cm und für die Abhänge gegen Nordwesten ungefähr 3.0 cm in 24 Stunden betrug. Im vorliegenden Fall betrug also die Ablationsgeschwindigkeit an den beschatteten Plätzen im Mittel zwei Drittel der Ablationsgeschwindigkeit an den freien Plätzen. Eine wesentliche Verschiedenheit im spezifischen Gewicht der Schneedecke an den verschiedenen Plätzen war nicht vorhanden.

Bei Kärrgrufvan betrug die Mächtigkeit der Schneedecke am 19 April 56 cm am Observationsplatz N:r 4, was als ein Maximum für die Mächtigkeit der Schneedecke auf ebenem und freiem Boden in der betreffenden Gegend anzusehen ist. An freien Plätzen war die Schneedecke am 10 Mai verschwunden.

Auf Skansen betrug die grösste Schneetiefe, die am 22 April angetroffen wurde, 35 cm an einem Punkte und ungefähr 30 cm an 6 verschiedenen Punkten. Als die Messungen am 30 April abgeschlossen wurden, betrug die mittlere Tiefe der Schneedecke an den Schneeflecken, wo die Messungen zuletzt ange- stellt wurden, ungefähr 10 cm. Ausnahmsweise konnte an einigen Stellen noch grössere Schneetiefe auf unebenem Boden angetroffen werden, an einem Punkt bis zu 27 cm. Auf den freien Ebenen um Stockholm herum war der Boden überwiegend schneefrei vor dem 30 April. Nach den der Meteorologischen Centralanstalt eingesandten Beobachtungen wurde bei dem Experimen-

talfeld der Boden überwiegend schneefrei am 23 April. Vom Belvedere auf Skansen aus wurde die Ausdehnung der Schneedecke in einem naheliegenden Waldgebiet südlich von Stockholm geschätzt und schien 0,8 von der ganzen Oberfläche am 23 und 24, 0.7 am 27 und 0.6 am 28, 29 und 30 April zu betragen. Am 6 Mai waren einzelne Schneeflecke und am 11 Mai noch letzte Reste der Schneeflecke da zu sehen.

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. från sid. 324.)

- Manila.** *Observatorio de la compañía de Jesús.*
Boletín mensual. Año 1901: 3—4. Fol.
- Marseille.** *Commission de météorologie du dép. des Bouches-du-Rhône.*
Bulletin annuel. Année 20 (1901). 4:o.
- Mauritius.** *Meteorological Society.*
Proceedings a. transactions. Vol. 2 (1901). 8:o.
- Melbourne.** *Observatory.*
Results of observations in meteorology and terrestrial magnetism.
1901: 2. 8:o.
- Mexico.** *Instituto médico nacional.*
Anales. T. 5 (1901): Num. 5. 8:o.
- Montevideo.** *Sociedad meteorológica Uruguayana.*
Resumen de las observaciones pluviométricas. Año 10 (1901): 3—4. 8:o.
- München.** *K. Bayerische Akademie der Wissenschaften.*
Sitzungsberichte. Philos.-philol. u. hist. Classe. 1902: H. 2. 8:o.
- Nürnberg.** *Naturhistorische Gesellschaft.*
Abhandlungen. Bd 14 (1901). 8:o.
Jahresbericht. 1900. 8:o.
- Oberlin, Ohio.** *College.*
Laboratory bulletin. N:o 12. 1902. 8:o.
The Wilson bulletin. N. S. Vol. 9 (1902): No. 3. 8:o.
- Ottawa.** *Meteorological service of Canada.*
Report. 1900. 4:o.
- Palo Alto.** *Leland Stanford junior university.*
Contributions to biology from the Hopkins seaside laboratory. 28—29.
1902. 8:o.
- Paris.** *Comité du cinquantenaire scientifique de M. Berthelot.*
M. Berthelot 24 Novembre 1901. Paris 1902. 4:o.
— *Société astronomique de France.*
Bulletin. 1902: 10. 8:o.
- Philadelphia.** *Academy of Natural Sciences.*
Proceedings. Vol. 54 (1902). 8:o.
— *American philosophical society.*
Proceedings. Vol. 41 (1902): N:o 169. 8:o.
- Potsdam.** *Centralbureau der internationalen Erdmessung.*
Veröffentlichungen. N. F. N:o 5. 1902. 4:o.
— *K. Preuss. geodätisches Institut.*
Astronomisch-geodätische Arbeiten. I. Ordnung. Jahr 1901. 4:o.
Bestimmung der Polhöhe und der Intensität der Schwerkraft ...
1902. 8:o.
- Rio de Janeiro.** *Repartição da carta marítima. Directoria de meteorologia.*
Boletim semestral. N:o 8 (1901). 8:o.

- Rio de Janeiro.** *Observatorio.*
 Anuario. Anno 18 (1902). 8:o.
 Boletim mensal. 1902: 1-3. 8:o.
 Boletim das observações meteorologicas e dos resultados magneticos
 Anno 6 (1901/02): N. 10-12. Fol.
- Roma.** *Reale accademia dei Lincei.*
 Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.
 Rendiconti. (5) Vol. 11 (1902): Sem. 2: Fasc. 6-8. 8:o.
 Classe di scienze morali, storiche e filologiche.
 Atti. (5) P. 2: Notizie degli Scavi. 1902: 7-8. 4:o.
 Rendiconti. (5) Vol. 11: Fasc. 7-8. 1902. 8:o.
- *R. Istituto botanico.*
 Anuario. Anno 9: Fasc. 3. 1902. 4:o.
- *Specola Vaticana.*
 Pubblicazioni. Vol. 6. 1902. 8:o.
- Rothamsted.** *Laboratory.*
 Plans and summary tables, arranged for reference in the fields. 1902. 8:o.
- Saint Louis.** *Missouri botanical garden.*
 Annual report. 13 (1902). 8:o.
- S:t Pétersbourg.** *Institut impérial de médecine expérimentale.*
 Archives. T. 9: N:o 2-3. 1902. 4:o.
- *Société Imp. Russe de géographie.*
 Isvjestija. T. 38 (1902): 2. 8:o.
- San Fernando.** *Instituto y observatorio de marina.*
 Almanaque náutico. Año 1904. 8:o.
- San Francisco.** *Astronomical society of the Pacific.*
 Publications. Vol. 14 (1902): N. 86. 8:o.
- San José.** *Instituto fisico-geografico de Costa Rica.*
 Boletín. Año 2 (1901/1902): No. 19. 8:o.
- Stavanger.** *Museum.*
 Aarshefter. Aarg. 12 (1901). 8:o.
- Sydney.** *Australian Museum.*
 Records. Vol. 4: No 7. 1902. 8:o.
- *Linnean society of N. S. Wales.*
 Proceedings. Vol. 27 (1902): P. 1. 8:o.
- Tokyo.** *Societas zoologica Tokyonensis.*
 Annotationes zoologicae Japonenses. Vol. 4: P. 3. 1902. 8:o.
- *Mathematico-physical society at the Imp. university.*
 Tōkyō sūgaku-buturigaku kwai kizi. No 9: 1. 1902. 8:o.
- Trondhjem.** *Det K. Norske Videnskabers Selskab.*
 Skrifter. 1901. 8:o.
- Washington.** *Academy of sciences.*
 Proceedings. Vol. 4: pp. 457-573. 1902. 8:o.
- *Bureau of american ethnology.*
 Bulletin. 26. 1901. 8:o.
- *U. S. Weather Bureau.*
 Report of the chief. 1900/1901: Vol. 1. 4:o.
 Monthly weather review. 1902: 6. 4:o.

Washington. *U. S. Dep. of agriculture. Alaska agricultural experiment stations.*

Bulletin. N:o 1. 1902. 8:o.

— *Smithsonian institution.*

Smithsonian miscellaneous collections. Vol. 61: N:o 1259, 1312—1314. 1902. 8:o.

— *Library of congress.*

List of references on reciprocity: books, articles in periodicals, congressional documents. 1902. 8:o.

— *U. S. Naval observatory.*

Publications. (2) Vol. 2. 1902. 4:o.

— *U. S. Coast and geodetic survey.*

Report of the superintendent. 1900/1901. 4:o.

Special publication. N:o 7. 1902. 4:o.

— *U. S. Geological survey.*

Bulletin. N:o 177—190, 192—194. 1901—1902. 8:o.

Annual report. 21 (1899/1900): P. 5 & maps; 7. 4:o.

— *U. S. Geological Survey.*

Mineral resources of the U. S. Year 1900. 8:o.

Wellington. *New Zealand Institute.*

Transactions and proceedings. Vol. 34 (1901). 8:o.

Wien. *K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft.*

Abhandlungen. Bd 2: H. 1. 1902. 8:o.

Verhandlungen. Bd. 52 (1902): H. 8. 8:o.

— *K. K. Geologische Reichsanstalt.*

Abhandlungen. Bd 6: H. 1. Suppl. 1873—1902. Fol.

Zürich. *Naturforschende Gesellschaft.*

Vierteljahrsschrift. Jahrg. 47 (1902): H. 1—2. 8:o.

Af Professor G. Mittag-Leffler:

Acta Mathematica. Bd 14—26 på holländskt papper.

Af Herr Professor G. Retzius:

RETZIUS, G., & FÜRST, C. M., *Anthropologia Suecica.* Stockholm 1902. Fol.

Af T. W. Backhouse:

Publications of West Hendon House Observatory, Sunderland. N:o 2. 1902. 8:o.

Af Madame Veuve Godin, Guise.

Le Devoir. T. 26 (1902): 10. 8:o.

Af Herrar Fröléen & Comp.:

CORNISH, CH. J., *De lefvande djuren på jorden.* H. 1—3. 1902. 4:o.

Af Herrar Wahlström & Widstrand.

Bilder ur Nordens flora. Efter Palmstruch m. fl. *Svensk Botanik* af C. A. M. LINDMAN. H. 8. 1902. 8:o.

Af utgifvarne:

La feuille des jeunes naturalistes, publ. par A. DOLLFUS. (4) Année 32 (1901/02): N:o 385. 8:o.

Zeitschrift für afrikanische und oceanische Sprachen, hrsg. von A. SEIDEL. Jahrg. 6: H. 3. 1902. 8:o.

Botaniska notiser, utg. af O. NORDSTEDT, separater ur årg. 1902. 8:o.

Af Författarne:

HEÜMAN, G., Über die Beziehungen zwischen Arbeitsdauer u. Pausenwirkung. Lpz. 1902. 8:o.

HOLMGREN, N., Über den Bau der Hoden und die Spermatogenese von *Silpha carinata*. Jena 1902. 8:o.

— 3 st. småskrifter.

NATHORST, A. G., Zur fossilen Flora der Polarländer. Sthlm 1902. 4:o.

NERMAN, G., Något om Trollhätte kanal, därvarande vattenkraft samt om Venerns reglering. Upsala 1902. 8:o.

ROSENBERG, O., Über die Pollenbildung von *Zostera*. Upsala 1901. 8:o.

CURTIS, H. D., Definitive Determination of the orbit of comet 1898 I. Kiel 1902. 4:o.

DI LEGGE, A., & PROSPERI, A., Osservazioni del diametro orizzontale del sole . . . Roma 1902. 8:o.

EXNER, F. M., Versuch einer Berechnung der Luftdruckänderungen von einem Tage zum nächsten. Wien 1902. 8:o.

HERAIN, J., & MATIEGKA, J., Tycho Brahe. Prag 1902. 8:o.

LEVASSEUR, E., Mémoires sur les monnaies du Règne de François 1^{er}. Paris 1902. 4:o.

— Histoire des classes ouvrières et de l'industrie en France avant 1789. Ed. 2. T. 1—2. Paris 1900—1901. 8:o.

MERCH, E., Index. Darmstadt 1902. 8:o.

MOELANS, J. L., Ballon Parachute et Aérostat dirigeable. Anvers 1902. 8:o.

NEWTON, A., *Ootheca Wolleyana*: an illustr. catalogue of the collection of birds' eggs, begun by the late John Wolley. Vol. 1. London 1902. 8:o.

TIGERSTEDT, R., Zur Psychologie der naturwissenschaftlichen Forschung. Helsingfors 1902. 8:o.

VALENTIN, J., Der Staubfall vom 9. bis 12. März 1901. Wien 1902. 8:o.

WILLE, N., Mittheilungen über einige von C. E. Borchgrevink auf dem antarctischen Festlande gesammelte Pflanzen. Kristiania 1902. 8:o.

VÖCHTING, H., Zur experimentellen Anatomie. 1902. 8:o.

Tryckt den 11 december 1902.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 59.

1902.

N:o 10.

Tisdagen den 25 november,

Torsdagen den 11 december

och

Tisdagen den 16 december.

INNEHÅLL.

Öfversigt af sammankomstens förhandlingar	sid. 339.
OHAUS, F., Verzeichniss der von Herrn Dr. YNGVE SJÖSTEDT in Kamerun gesammelten Ruteliden	> 343.
LÖNNBERG, E., List of Pycnogonids collected by the Swedish zoological expedition to Spitzbergen and East Greenland in 1900	> 353.
Skänker till Akademiens porträttsamling och bibliotek	sid. 342, 361.

Tisdagen den 25 november.

Till amanuens vid Meteorologiska Centralanstalten kallade och antog Akademien fil. doktorn NILS EKHOLM.

Till vetenskapligt biträde vid samma anstalt förordnade Akademien tillsvidare docenten vid Upsala universitet JONAS WESTMAN.

Genom anställdt val kallade Akademien till inländsk ledamot af åttonde klassen öfveringenjören vid Fagersta bruk JOHAN AUGUST BRINELL, till utländsk ledamot af första klassen professorn vid universitetet i Strassburg HEINRICH WEBER samt till utländsk ledamot af sjunde klassen professorn vid universitetet i Paris ANDRÉ VICTOR CORNIL.

På tillstyrkan af kommitterade antogs till införande i Bihanget till Akademiens Handlingar en afhandling af civil-

ingeniör BIRGER LINDGREN med titel »Sur la fonction entière $e^{K(z)}P_1(z) + P(z)$.

Till delegerade att å Akademiens vägnar närvara vid af-täckandet af SVEN NILSSONS byst i Lund den 6 december utsågos Herrar RETZIUS och NATHORST.

Hr TULLBERG höll ett föredrag om af honom utförda undersökningar rörande betydelsen af fiskarnes labyrinth.

Torsdagen den 11 december.

Med anledning af Kongl. Maj:ts remiss afgåfvo Herrar CHR. LOVÉN och S. HENSCHEN yttrande om af med. doktor ANTON NYSTRÖM sökt understöd för utgifvande på svenska af ett vetenskapligt arbete. Detta utlåtande blef af Akademien godkänt.

Det Beskowska stipendiet för år 1903 tilldelades docenten O. CARLGREN såsom understöd för studier öfver Riksmuseets samlingar af Anthozoeer.

Till ledamot i Stockholms Högskolas styrelse för åren 1903—1906 utsågs Hr. TÖRNEBOHM.

Af anslaget till bearbetning af Riksmuseets samlingar tilldelades fil. licentiaten HJ. MÖLLER ett honorar af 400 kronor för hans bearbetning af växtfossil från Bornholm.

Genom anställdt val kallade Akademien till utländsk ledamot af fjärde klassen professorn i fysik vid Köpenhamns universitet CHRISTIAN CHRISTIANSEN.

Hr KLASON höll föredrag om sina undersökningar öfver platina-ammoniäkföreningars kemiska konstitution.

Hr ROSÉN redogjorde för sina arbeten för höjdbestämming af Sveriges högsta fjäll.

Hr NATHORST förevisade växtfossil från polartrakterna och uppehöll sig särskildt vid dem, som hemförts af kapten SVERDRUP's senaste polarexpedition, med hvilkas undersökning Hr. NATHORST för närvarande vore sysselsatt. Dessa äro med afseende på bevaringstillståndet synnerligen anmärkningsvärda, ty, ehuru deras ålder måste anslås till millioner år, kunde man ur bergarten

utslamma hela bladbärande små grenar af olika slags barrträd såsom *Sequoia*, *Glyptostrobus*, *Taxodium* m. fl. och efter lämplig behandling uppfästa dem på herbariepapper liksom nutida växter.

Hr NATHORST förevisade äfven ett vid Bergsbro aktiebolag i Norrköping af myskoxens vinterull tillverkad tyg, som med hänseende till mjukhet, lätthet och öfriga goda egenskaper kunde anses såsom i sitt slag enastående.

Hr MITTAG-LEFFLER redogjorde för innehållet af hans senaste arbete med titel »Sur la représentation analytique d'une branche uniforme d'une fonction monogène» och förärade Akademien ett exemplar af arbetet.

Till införande i Akademiens skrifter antogos följande afhandlingar:

i Handlingarne: 1:a) Bidrag till Bornholms fossila flora, Gymnospermer, af fil. licentiaten HJALMAR MÖLLER; 2:a) Præcolumbische Wohn- und Begräbnissplätze an der Südwestgrenze von Chaco af fil. kandidaten ERLAND NORDENSKIÖLD;

i Bihaget till Akademiens Handlingar: 1:a) Svenska växtnamn. 1. af professor A. G. NATHORST; 2:a) Om en ny metod för separering af sällsynta jordarter. 1. Framställning af ren neodymoxid, af fil. kandidat O. HOLMBERG samt 3:e) Ueber die Befruchtung von *Plasmopara alpina* (JOHANS.) af docenten O. ROSENBERG;

i Öfversigten: de i innehållsförteckningen upptagna båda uppsatserna.

Tisdagen den 16 december.

Akademien beslöt att, under förutsättning af Hans Maj:t Konungens nådiga bifall, till utländsk hedersledamot kalla ryske ordföranden i den svensk-ryska gradmättningskommittén, kejsersliga ryska Vetenskaps-Akademiens ständige president hans kejsersliga höghet storfursten KONSTANTIN KONSTANTINOWITSCH.

Vid dessa sammankomster anmäldes följande skänker:

Till porträttsamlingen

af enkefru professorskan E. RETZIUS ett litet originalporträtt i olja af LINNÉ, hvilket porträtt utgjort en skänk af LINNÉ till hans broder kyrkoherden LINNÉ i Stenbrohult.

Till Akademiens Bibliotek:

Stockholm. *K. Statistiska Centralbyrån.*

Bidrag till Sveriges officiella statistik. F. 1901. 4:o.

— *Kongl. Landtbruksstyrelsen.*

Berättelse. 1900. 8:o.

Göteborg. *Högskolan.*

Årsskrift. Bd 7 (1901). 8:o.

— *K. Vetenskaps- och Vitterhetssamhället.*

Handlingar. (4) H. 4. 1902. 8:o.

Allegheny. *Observatory.*

Miscellaneous scientific papers. No. 5—9. 1902. 8:o.

Bergen. *Museum.*

Aarbog. 1902: H. 2. 8:o.

Berlin. *Deutsche geologische Gesellschaft.*

Zeitschrift. Bd 54 (1902): H. 2. 8:o.

— *K. Preussische Akademie der Wissenschaften.*

Acta Borussica. Beschreibender Teil: H. 1. 1902. 4:o.

Bonn. *Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.*

Sitzungsberichte. 1902: H. 1. 8:o.

— *Naturhistorischer Verein d. preuss. Rheinlande.*

Verhandlungen. Jahrg. 59 (1902): H. 1. 8:o.

Bruxelles. *Musée du Congo.*

Annales. Botanique. Sér. 1: T. 1: Fasc. 8. 1902. Fol.

» Ethnogr. et anthropol. Sér. 3: T. 1: Fasc. 1. 1902. Fol.

Budapest. *K. Ung. Reichs-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.*

Bericht über die Thätigkeit. 2 (1901). 8:o.

Jahrbücher. Bd 29 (1899): Th. 3; 30 (1900): 1, 3; 31 (1901): 2. 4:o.

Namen- u. Sachregister der Bibliothek. 1902. 8:o.

Publicationen. Bd 5 (1902). 4:o.

Buenos Aires. *Sociedad científica Argentina.*

Anales. T. 54 (1902): Entr. 3. 8:o.

Buitenzorg. *Jardin Botanique.*

Annales. (2) Vol. 3: P. 2. 1902. 8:o.

Bulletin. N:o 12—15. 1902. 8:o.

Mededeelingen. 58. 1902. 8:o.

Verslag. Jaar 1901. 8:o.

Chambésy. *Herbier Boissier.*

Bulletin. (2) T. 2 (1902): N:o 12. 8:o.

(Forts. å sid. 361.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1902. N:o 10.
Stockholm.

Beiträge zur Kenntniss der Insektenfauna von Kamerun.
N:o 13.

Verzeichniss der von Herrn D:r YNGVE SJÖSTEDT in
Kamerun gesammelten Ruteliden (coleoptera
lamellicornia).

Von D:r F. OHAUS.

Mitgetheilt am 11. December 1902.
Geprüft von CHR. AURIVILLIUS.

Von den drei Hauptgruppen der Ruteliden ist die erste mit den artenreichen Gattungen *Anomala*, *Mimela* und *Popillia*, die dritte mit der Gattung *Adoretus* in Kamerun vertreten; von der zweiten Hauptgruppe, den echten Ruteliden, findet sich auf dem Festland von Afrika nur eine einzige Art, die *Xenoproctis Ohausi* KOLBE, auf dem Goetterberg bei Kamerun. Von den vorliegenden Popillien sind *kameruna* und *rubromaculata* neu für die Wissenschaft; *anthracina* — bisher nur aus Togo bekannt — und *smaragdina* — von Lagos resp. Gabun — sind neu für die Fauna von Kamerun, während *dorsigera*, *callipyga* und *femoralis* von Monrovia bis zum portugiesischen Kongo verbreitet und auch von Kamerun schon mitgetheilt sind. Die Gattung *Mimela* war bisher nur aus der indomalayischen Region bekannt; einige hierher gehörige westafrikanische Arten wurden als Anomalen beschrieben, da das Hauptmerkmal der Gattung *Mimela*, ein die Vorderhüften nach hinten überragender Fortsatz der Vorderbrust, den betr. Autoren entging.

Es lag nahe, im Anschluss an die vorliegenden Anomalen die in den Sammlungen vorhandenen zahlreichen Arten dieser

Gattung aus Kamerun sowie die beschriebenen Arten aus den angrenzenden Gebieten im Zusammenhang zu bearbeiten. Allein eine solche Arbeit erforderte vorhergehend ein genaues Studium der Typen der bereits beschriebenen Arten, speciell der alten Arten von FABRICIUS, OLIVIER und CASTELNAU, und habe ich deshalb, um den Abschluss der Arbeit nicht zu sehr zu verzögern, nur die vorliegenden Arten besprochen.

1. *Anomala denuda* ARROW, 11 ♂, 8 ♀; die ersteren schwanken in der Länge von 14—15 $\frac{1}{2}$, die letzteren von 15—17 $\frac{1}{2}$ mm. Die Mehrzahl der Stücke hat die Mitte der Bauchringe schwarzbraun gefärbt.

2. *Anomala chalcophora* n. sp. Ovata, postice paulo ampliata, parum convexa, nitida, supra fusco-viridis aenea, thoracis et pygidii lateribus rufo-flavis, subtus cum femoribus flavo-testacea, viridi — seu cupreo — micans, tibiae fusco-cupreae, tarsi fusci latere exteriori cupreo-nitentes. Clypeus margine parum elevato fusco cum fronte dense et subtiliter rugulosus, vertex multo dispersius vix subtilius punctulatus. Thorax medio paulo ampliatus antice angustatus angulis anticis acutis sat productis, posticis obtusis nonnihil rotundatis, foveola laterali praeditus undique discrete punctulatus, basi ante scutellum paulo productus, sulculo basali medio vix vel non interrupto. Scutellum basi discrete punctulatum apice laevigata interdum cuprascens. Elytra regulariter punctato-seriata, interstitio subsuturali solum irregulariter punctulata, callis humerali apicalique paulo prominentibus, tota superficie punctis minimis oblecta. Pygidium punctis grossis umbilicatis ad latera praecipue confluentibus oblectum apice pilis fulvis sparsis ornatum. Abdominis segmenta fere glabra disperse punctulata; pectus medio glabrum et impunctatum ad latera confluentem punctatum sparsim et breviter fulvo-hirsutum; processus mesosternalis nullus. Tibiae anticae acute bidentatae, unguis major tarsorum quatuor anteriorum apice fissus.

♂. Long. 15—16, lat. max. 8 $\frac{1}{2}$ —9 $\frac{1}{2}$ mm. Clypeus subsemicircularis viridiaeneus margine summo fuscus; tibiaram anticarum dens apicalis brevior acuminatus.

♀. Long. 17—18, lat. max. 9—10 mm. Clypeus rectangularis angulis anticis rotundatis — interdum cum frontis parte anteriore — fusco-cupreus; tibiaram anticarum dens apicalis elongatus apice rotundatus.

Es liegen von dieser Art 7 ♂ und 3 ♀ vor. Sie gleicht einer kleinen *Minela heterochropus* BLANCH. (*Hopei* BURM.) in Habitus und Färbung, ist oben glänzend metallisch grün, die Seiten des Halsschildes und der Afterdecke rothgelb, die Unterseite hellgelb mit Erzglanz, die Brust gewöhnlich etwas dunkler, die Schienen hell kupfrig, die Tarsen schwarzbraun an der Aussenseite schwach kupfrig glänzend. Die Fühler, bräunlichgelb mit schwachem Erzglanz, sind in beiden Geschlechtern gleich lang. Die Hinterbrust, in der Mitte der Länge nach gefurcht, reicht mit ihrer Spitze bis zum Hinterrand der Mittelhäften, ohne sich zwischen diese zu schieben; die Mittelbrust ist schmal ohne Fortsatz. Die Sculptur der Deckflügel besteht aus regelmässigen Punktreihen, den primären Punktreihen entsprechend, beim ♀ wie gewöhnlich etwas kräftiger ausgeprägt als beim ♂; das Interstitium I oder subsuturale enthält eine unregelmässige Punktirung, die sich erst kurz vor dem Hinterrand in eine einfache Punktreihe ordnet, das II und III Int. je eine einfache Punktreihe, in der Mitte unregelmässig verdoppelt, das IV und V Int. sind punktfrei.

3. *Anomala immarginata* n. sp. *A. circumcinctae* HOPE proxime affinis plerumque minor, postice minus ampliata differt praecipue scutello concolore elytrisq. immarginatis. Ovata, tota superficie densissime subtiliter punctulata et exinde sericeo-micans, supra fusco-viridis aenea, margine clypei et lateribus thoracis sat late rufo-testaceis, subtus cum pygidio et femoribus testacea viridi-micans, tibiae fusco-aeneae, tarsi fusco-cuprei, antennae fusco-testaceae. Variat subtus cum pygidio plus minusve infusca, supra interdum aureo-cupreo splendore suffusa. Clypeus transversus rectangularis angulis rotundatis, cum fronte dense at subtiliter rugulosus, sutura frontalis rectilinea impressa, vertex fronte vix subtilius et sparsius punctulatus. Thorax brevis me-

dio parum dilatatus undique marginatus, sulculo basali ante scutellum plerumque non interrupto, undique densissime confluentur punctulatus, punctis majoribus sparsis intermixtis, foveola laterali praeditus. Scutellum subsemicirculare sicut thorax punctulatum interdum apice incupratum, in ♀ interdum medio indistincte foveolatum. Elytra modice convexa in ♀ plus quam in ♂ postice ampliata fundo dense ruguloso-punctulata, sericea, superea regulariter punctato-seriata et in interstitio subsuturali irregulariter punctata. Pygidium triangulare in ♂ plus quam in ♀ convexum punctis circumvallatis confluentibus obtectum apice sparsim fulvopilosum. Abdominis segmenta medio glabra ad latera confluentur punctata et sparsissime hirsuta; pectus medio longitudinaliter impressum ad latera confluentur punctatum et sparsim hirsutum; mesosternum angustum, processu coxas medias superante non praeditum. Tibiae anticae acute bidentatae, dente apicali maris brevior acuto, feminae elongato, apice rotundato. Tarsorum quatuor anticorum unguis major fissus.

Long. ♂ $18\frac{1}{2}$ — $20\frac{1}{2}$, ♀ $19\frac{1}{2}$ — $20\frac{1}{2}$, lat. max. ♂ $10\frac{1}{2}$ — $11\frac{1}{2}$, ♀ 11 — $11\frac{1}{2}$ mm. 6 ♂, 7 ♀.

Der *A. circumcincta* HOPE zunächst verwandt, ist sie gewöhnlich etwas kleiner als diese — die mir vorliegenden Stücke der *circumcincta* messen 19—25 mm. — über den Hinterhüften weniger verbreitert und höher gewölbt, das Schildchen ist braungrün, selten an der Spitze leicht kupferig, die Seiten der Deckflügel nicht breit gelb gerandet, sondern im Gegenteil etwas dunkler braungrün; auch ist die Färbung der Oberseite im Ganzen etwas dunkler als bei der HOPE'schen Art. Wie bei dieser ist die ganze Oberseite dicht und fein runzelig, matt seidenartig glänzend, auf den Deckflügeln hat sie ausserdem regelmässige Reihen gröberer Punkte, den prim. Punktreihen entsprechend, im I oder subsuturalen Interstitium unregelmässig angeordnete grobe Punkte, im II und III je eine einfache, stellenweise etwas unregelmässige Punktreihe, die beiden anderen Interstitien sind frei von gröberer Punkten. Die Afterdecke ist mit umwallten Punkten bedeckt, deren Umwallung vielfach zusammenfliesst; doch

ist diese Umwallung niedriger, nicht so höckerartig aufgeworfen als bei der *circumcincta*. Das Kopfschild ist etwa doppelt so breit als lang, die Seiten beim ♀ parallel, beim ♂ convergirend und die Ecken stärker abgerundet, bei dem ersteren nur der kurz aufgeworfene Rand, bei dem letzteren auch die vordere Hälfte des Kopfschildes kupferig braun. Der obere oder apicale Zahn der 2-zähligen Vorderschienen ist beim ♂ mässig lang, scharf zugespitzt, beim ♀ ist er fast doppelt so lang und an der Spitze gerundet.

Bei einigen Stücken ist die Oberfläche weniger dicht gerunzelt und daher glänzender, bei anderen mit Kupfer- oder Messing-schimmer statt des grünen Erzglanzes übergossen.

4. *Mimela rufoprasina* n. sp. Oblongo-ovalis, parum convexa, nitida, supra saturate prasina, capite thorace scutelloque plus minusve aenescentibus, scutelli apice cupreo-marginato, thoracis lateribus rufo-marginatis; subtus cum pygidio fusco-viridis aenea, pygidii maculis duabus lateralibus magnis, segmentorum abdominalium vitta transversa femoribusque rufis, his plus minus aenescentibus; tibiis brunneo-cupreis, tarsis nigris, antennis rufo-testaceis. Variat tota clarior, capite thoraceque rufo-pellucens. Clypeus transversus angulis anticis rotundatis, dense rugulosus, margine reflexo in ♀ plus quam in ♂ rufo-cupreo; frons ad suturam dense et confluentem, vertex disperse punctata. Thorax medio dilatatus angulis anticis haud productis rectis, lateribus postice paulo arcuatis angulis posticis subrectis paulo productis, sulculo longitudinali vage impresso foveolisque lateralibus praeditus, basi ante scutellum paulo lobato-productus, sulculo basali ante scutellum vix vel non interrupto, disco disperse et subtiliter, lateribus densius punctulatus, margine laterali pilis nonnullis longis flavidis ornatus. Scutellum subsemicirculare thorace profundius disperse punctatum viridi-aeneum apice cupreo-marginatum. Elytra sat plana super coxas posteriores vix dilatata dense at discrete punctulata, punctis hic illic in series coordinatis, callis humerali apicalique prominentibus, inter callos humerales et apicales plicaturis brevibus in seriem longitudinalem ordinatis

praedita. Pygidium dense aciculato-rugulosum apice et lateribus pilis sparsis flavidis obsitum. Abdominis segmenta medio polita lateribus aciculato-punctata linea postmediana piligera praedita, pilis ad latera in fasciculos aggregatis; metasternum medio sulcatum ad latera subtiliter aciculato-reticulatum, pilis sparsis brevibus obsitum, apice tumidulum; prosternum inter coxas anteriores descendens parte posteriore in laminam arcuatam coxas superantem productum. Tibiae anticae bidentatae, dentes sat approximati; tarsorum quatuor anticorum unguis major fissus.

♂. Long. 14—16 $\frac{1}{2}$, lat. max. 7—8 $\frac{1}{2}$ mm. Clypeus marginibus anteriore et lateralibus aequaliter reflexus summo margine reflexo solum infuscato; antennarum clava quam in ♀ dimidio longior.

♀. Long. 15 $\frac{1}{2}$ —20, lat. max. 8 $\frac{1}{2}$ —10 mm. Clypeus margine anteriore plus quam lateralibus reflexus dimidio anteriore fusco-cupreus; pygidii apex magis acuminatus atque productus.

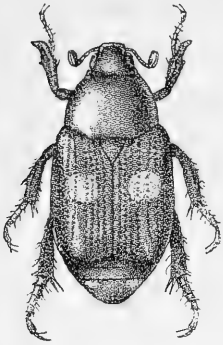
Es liegen von dieser Art 27 ♂ und 19 ♀ vor, ausserdem besitze ich noch einige Stücke von Adamaua, Nord-Kamerun, und vom französ. Kongo, Benito (Donckier). Die Oberseite ist satt grasgrün, wie bei *Euchlora smaragdina* ESCH., die Seiten des Halsschildes gelbroth, das Schildchen stets, zuweilen auch Kopf und Halsschild mit leichtem Erzglanz, das erstere bei der Spitze kupferig gerandet, die letzteren zuweilen röthlich durchscheinend. Die Afterdecke und Unterseite, auch die Vorderhüften, sind dunkel erzgrün, zwei grosse Makeln an der Seite der Afterdecke und ein breiter Querstreifen auf jedem Bauchring mit Ausnahme des letzten hell gelbroth; durch längeres Liegen in Spiritus oder durch Fäulniss der inneren Organe, besonders beim ♀, kann diese rothe Färbung bis auf geringe Reste verschwinden. Die Schenkel sind rothgelb, erzglänzend, die Schienen hell kupferroth, die Tarsen glänzend schwarz, die Fühler braungelb. Von der nächst verwandten *Anomala (Mimela?) tinctiventris* QUEDENF. vom Kuango (einem südl. Nebenfluss des Kongo) unterscheidet sich die neue Art hauptsächlich durch die Sculptur der Deckflügel. Diese sind bei der *tinctiventris*

»disco distincte sparsim punctata, subtiliter punctato-striata«, resp. mit einem punktierten Nathstreifen und 8 Rückenstreifen, welche einander paarweis etwas genähert sind; nur der neben dem Nathstreifen liegende, etwas breitere Zwischenraum ist sparsam punktiert, auf den übrigen Zwischenräumen bemerkt man mitunter nur kurze, etwas verworrene Punktreihen». Bei der *rufoprasina* sind die Deckflügel überall dicht mit feinen, nur unter der Lupe sichtbaren Pünktchen bedeckt, die nur bei der Nath in eine regelmässige, von der Basis bis zum Hinterrand reichende Reihe angeordnet sind; regelmässige Doppelreihen (den primären Punktreihen entsprechend) von Punkten fehlen hier ganz, alle Interstitien und auch die prim. Rippen sind unregelmässig dicht punktiert.

Da die Vorderhüften durch einen Fortsatz der Ventralplatte des Pronotums geschlossen sind, der nach hinten die Vorderhüften überragt, so gehört die Art zur Gattung *Mimela*; auch die nächst verwandte *tinctiventris* QUEDENF. dürfte hierher gehören. Ebenso gehört hierher die als *Euchlora* beschriebene *circumcincta* HOPE, deren lamellenartiger Vorsprung zwischen den Vorderhüften diese deutlich nach hinten überragt. Die weiter oben beschriebene *A. immarginata* bildet gewissermaassen eine Mittelstufe zwischen *Anomala* und *Mimela*; zwischen ihren Vorderhüften senkt sich ein Vorsprung herab, der von der Basis bis zur halben Höhe der Vorderhüften herabreicht, diese jedoch nicht nach hinten überragt. Am stärksten ist der Prosternalzapfen ausgebildet bei der als *Anomala* beschriebenen *pygialis* FAIRM. von Gabun; er reicht hier bis zur Spitze der Vorderhüften und seine untere Kante ist — wie bei vielen orientalischen Mimelen — verbreitert.

Auffallend ist bei der *M. rufoprasina* der Geschlechtsunterschied in der Form des Spitzenzahnes der Vorderschienen. Beim ♂ verläuft der Innenrand dieses Zahnes fast in gerader Linie von der Basis bis zur Spitze; beim ♀ dagegen zuerst gerade nach vorn und biegt dann plötzlich nahezu rechtwinklig nach aussen um.

Fig. 1.



Popillia rubromaculata
OHAUS. (Vergr. 2,5.)

5. *Popillia dorsigera* NEWM. 1 ♀.
6. *Popillia callipyga* DOHRN 3 ♂ 2 ♀.
7. *Popillia anthracina* KOLBE 1 ♀.
8. *Popillia femoralis* KLUG 1 ♂ 1 ♀.
9. *Popillia smaragdina* KRAATZ 1 ♀.
10. *Popillia kameruna* KOLBE 3 ♀.
11. *Popillia deplanata* OHAUS 1 ♂.
12. *Popillia bitacta* KRAATZ 1 ♀.
13. *Popillia rubromaculata* n. sp. Fig.

1. *P. sankuruensi* n. sp.¹⁾ proxime affinis, minor, differt colore et thorace scutelloque grossius punctatis. Ovata, robusta, depressa, nitidissima, fusco-nigra viridi-aenescens, elytra nigra macula circulari miniata disco medio ornata, pygidium ad basin utrinque fasciculo lineiformi curvato pilorum albo-flavidorum ornatum, abdominis segmenta, pectoris latera femorumque pars anterior dense flavido-pilosa. Clypeus subtrapezoïdalis lateribus antice vix convergentibus marginibus parum elevatis, dense rugulosus parum nitidus; frons dense confluer punctata subnitida, vertex pone oculos aciculatus disco disperse punctatus nitidus. Thorax antice aequaliter angustatus pone angulos anteriores paulo impressus, angulis anticis acutis valde productis, posticis obtusis haud rotundatis, disco ante scutellum impunctatus, lateribus et apice dense confluer punctatus, foveolae lateralis loco macula parva impunctata ornatus, sulculo laterali in basi usque ad medium inter angulos posteriores et scutellares producto. Scutellum regulariter trigonum basi et apice punctatum. Elytra plana regulariter at non profunde striato-punctata, callis humerali apicalique prominentibus impunctatis. Pygidium conicum convexum dense arcuatim aciculatum; abdominis segmenta medio glabra linea transversa punctorum postmediana, medio non interrupta praedita, ad latera dense aciculato-punctata et dense flavido-pilosa. Pectus medio glabrum longitudinaliter impressum lateribus dense aciculato-punctatum et dense pilis oppressis vestitum;

¹⁾ Stettin. Ent. Zeit. 1897 p. 361.

processus mesosternalis descendens altus compressus angulo inferiore rotundato, superiore recto inter coxas anteriores prominens. Tibiae anticae bidentatae, dente apicali perlongo angusto apice parum rotundato.

Long. $12\frac{1}{2}$, lat. max. 7 mm. 2 ♀.

Diese Art ist der *P. sankuruensis* m. vom Sankuru, einem südl. Nebenfluss des Kongo am nächsten verwandt und steht zu ihr in demselben Verhältniss wie die *P. anthracina* zur *atra*, die *intermedia* zur *mutabilis*, die *viridicyanea* zur *melanochlora* u. s. w. Die Grundfarbe ist glänzend braunschwarz mit grünem Erzschimmer, besonders an den Rändern, die Deckflügel rein schwarz mit einem scharf begrenzten kreisrunden mennigrothen Fleck auf der Mitte der Scheibe. Am Seitenrand des Halsschildes stehen einige lange gelbe Haare, auf der Afterdecke jederseits bei der Basis ein schmaler strichförmiger gebogener Büschel gelblich-weisser Haare, die Bauchringe, die Brust und die vordere Hälfte der Schenkel sind dicht mit gelblichen Schuppenhaaren bekleidet, die auf dem vorletzten Bauchring nur von der gewöhnlichen Querreihe borstentragender Punkte ausgehen, auf den übrigen Bauchringen aber die ganzen Seiten bedecken. Die Deckflügel sind regelmässig aber seicht gefurcht und punktiert, den primären Punktreihen entsprechend, die prim. Rippen sind nicht höher gewölbt als die Interstitien; das I oder subsuturale Interstitium ist durch eine auch an der Basis einfache und regelmässige Punktreihe, die bis zum Hinterrand reicht, in 2 secund. Rippen getheilt; das II Int. ist sehr breit und trägt eine in der Mitte unterbrochene und nicht bis zum Hinterrand reichende Reihe flacher Punkte. Die Scheibe ist hinter dem Schildchen seicht eingedrückt, Schulter und Spitzenbuckel stark vorspringend und glatt. Der Mesosternalfortsatz ist nach unten gesenkt, seitlich zusammengedrückt, hoch, die untere Ecke abgerundet, die obere rechtwinklig und zwischen die Vorderhüften reichend.

Durch diese Form des Mesosternalfortsatzes unterscheidet sich die *P. rubromaculata* leicht von der var. *nigra* der *P.*

bitacta KRAATZ. Die ostafrikanischen *P. distigma* und *bisignata* KRAATZ haben andere Form des Mesosternalfortsatzes, feinere Punktirung, hell metallisch grüne resp. blaugrüne Grundfarbe und eine grössere ovale gelbe Makel auf den Deckflügeln. *P. sankuruensis* ist glänzend kupferfarben, die Punktirung weitläufiger und seichter, die Deckflügel ganz seicht gestreift und fein punktirt, die Punktreihe im subsuturalen Interstitium nicht bis zum Hinterrand, im II Interstitium nur bis zur Mitte reichend.

14. *Adoretus costipennis* LANSBERGE 4 ♀.

15. *Adoretus rugulosus* BURM. 3 ♀.

16. *Adoretus* nov. spec.? 1 ♀.

Die Sammlung, die 16 Arten in 113 Ex. umfasst, ¹⁾ gehört dem Naturhistorischen Reichsmuseum in Stockholm.

¹⁾ Im Mus. stehen weiter 72 Duplikate = 185 Ex. (YNGVE SJÖSTEDT).

List of Pycnogonids collected by the Swedish zoological expedition to Spitzbergen and East Greenland 1900.

By Dr. EINAR LÖNNBERG.

Communicated 11 December 1902.

Revised by CHR. AURIVILLIUS.

The zoological expedition to the Arctic Sea, Spitzbergen, Jan Mayen and East-Greenland 1900 under the direction of Mr. G. KOLTHOFF made a fairly rich collection of Pycnogonids.¹⁾ It does not contain any new species, but as especially the region at and off the coast of East-Greenland was very little known before, there are several zoogeographical news of some importance. I think therefore that the following short list might deserve to be published.

***Cordylochele brevicollis* G. O. SARS.**

- 1900 Stat. 18: East Greenland, long. 18° 40' W., lat. 74° 30' N., SE. of the Whalerus-island, 80—100 m. mud and stones. 1 spec.
- » Stat. 17: East Greenland, Mackenzie Bay (N. of Franz Joseph fiord). 12—35 m. mud. 2 spec.
- » Stat. 27: East Greenland, Franz Joseph fiord, outer part of the Muskox-fiord, 220 m. 3 spec.

This species which is easily recognized on its short neck is an addition to the fauna of Greenland and was hitherto only known from Northern Norway, Wadsö and the Kara Sea.

¹⁾ In the following list are also reported about some specimens collected by the Arctic Expedition 1899 under the direction of Professor A. G. NATHORST.

Nymphon grossipes (FABR.).

1900 Stat. 7: Spitzbergen, islands W. of Prince Charles Foreland, long. 11° 30' E., lat. 78° 20' N., 5—10 m., stones and algæ. 3 spec.

Nymphon mixtum KRÖYER.

Stat. 18: East Greenland, SE. of the Whalerus-island, long. 18° 40' W., lat. 74° 30' N., 80—100 m. mud and stones. 2 spec.

Stat. 20: East of Greenland, long. 19° 20' W., lat. 73° 55' N., 150 m. mud. Numerous spec.

Recent authors seem inclined to unite the two last mentioned species to one which then carries the first name. I cannot form myself any certain opinion about this on the material on hand because these comparatively few specimens may each easily be referred to one of either species by using the characteristics mentioned by SARS.

If both forms are counted together which must be done now when the geographical distribution is discussed, because later authors have done so, *N. grossipes* in its wider sense seems to extend all over the Northern Atlantic from the coasts of England and the Sound northwards, and in the Arctic from the Kara Sea (1) to East Greenland (4, 7), and from West Greenland down the North American Westcoast.

Nymphon sluiteri HOEK.

1900 Stat. 17: East Greenland, Mackenzie Bay, N. of Franz Joseph fiord. 12—35 m. mud. Numerous.

» Stat. 18: East Greenland, SE. of the Whalerus Island, long. 18° 40' W., lat. 74° 30' N., 80—100 m. mud and stones. 4 spec.

» Stat. 24: East Greenland, Mackenzie Bay, 1—3 m. sand.

This species originally established on specimens from Barents Sea has afterwards been stated to live in the Kara Sea whence it has been collected by the Vega and Djimphna expeditions (1, 2). The Norwegian North-Atlantic expedition found it between Norway and Beeren Eiland, and the Danish Ingolf

expedition (3) at three stations between the Faroe Islands and Jan Mayen. Finally it is recorded by RODGER (5) off Coutt's Inlet.

It has thus a wide distribution in the Arctic Sea although it is not collected at so many localities. It seems as a rule to live in comparatively shallow water, but is once (»Ingolf» 3) found in a depth of 762 fathoms.

It is new to the fauna of East Greenland.

***Nymphon longitarse* KRÖYER.**

Stat. 8: Spitzbergen, Kings Bay. 10—30 m. Stone and sand with Laminariæ. Numerous.

This species is known from the Kara Sea (1), South Spitzbergen, Barents Sea, West Greenland, the coasts of Norway, England, Davis Strait (5) and Eastern North America (S. to 42° N. lat.).

***Nymphon stroemi* KRÖYER forma *gracilipes* HELLER.**

- 1900 Stat. 17: East Greenland, Mackenzie Bay. 12—35 m. Mud. 2 spec.
- » Stat. 19: East Greenland, SE. of Pendulum Island, long. 18° 15' W., lat. 74° 35' N. 150 m. Mud. 2 spec.
- » Stat. 20: long. 19° 20' W., 73° 55' N. 150 m. Mud. 2 spec.
- » Stat. 22: East Greenland, Mackenzie Bay. 12—18 m. Mud. 2 spec.
- » Stat. 26: East Greenland, Franz Joseph's fiord, inner end of Muskox fiord. 100 m. Clay. Numerous.
- » Stat. 27: outer part of the same fiord. 220 m. Clay. 1 spec.
- » Stat. 28: East Greenland, off Mackenzie Bay. 100 m. Mud. 4 spec.

All the specimens referred to above show the characteristics of *gracilipes* except some few with shorter claws.

This species is widely distributed in the Arctic and North Atlantic, but was not recorded from quite so northern localities at East Greenland (4) before.

***Nymphon elegans* HANSEN.**

- 1900 Stat. 16: Off East Greenland, long. $17^{\circ} 56'$ W., lat. $72^{\circ} 25'$ N. 300 m. Stones and sand. 2 spec.
 » Stat. 21: East Greenland between Bontekoe Island and Mackenzie Bay. 250 m. Mud. 1 spec.

This species has been collected at West Greenland, Baffins Bay $72^{\circ} 40'$ N., $57^{\circ} 15'$ W. by TH. HOLM (1886). It is also known from the Kara Sea, Spitzbergen, Barents Sea, Beeren Eiland, Norwegian Sea, Jan Mayen, Denmark Strait etc. With the present addition its area of distribution is still more complemented as it was hitherto unknown from East Greenland.

***Nymphon longimanum* G. O. SARS.**

- 1900 Stat. 23: East Greenland, Mackenzie Bay. 3—10 m. Mud. 4 spec.
 » Stat. 24: East Greenland, Mackenzie Bay. 1—3 m. Sand. 2 spec.

This species was hitherto only known from the Kara Sea where it was collected by the Vega expedition (2).

***Chætonymphon hirtipes* BELL.**

- 1899 Stat. 24: Lat. $73^{\circ} 24'$ N., long. $21^{\circ} 25'$ W. 70 m. Numerous.
 » Stat. 41: Lat. $72^{\circ} 43'$ N., long. $24^{\circ} 49'$ W. 35—60 m. Numerous.
 1900 Stat. 6: Spitzbergen, mouth of the Icefiord. 350 m. Mud. Numerous.
 » Stat. 16: Lat. $72^{\circ} 25'$, long. $17^{\circ} 56'$ W. 300 m. Sand and stones. Numerous.
 » Stat. 17: East Greenland, Mackenzie Bay. 12—35 m. Mud. Numerous.
 » Stat. 18: East Greenland, SE. of the Whalerus Island, lat. $74^{\circ} 30'$ N., long. $18^{\circ} 40'$ W. 80—100 m. Mud and stones. Numerous.
 » Stat. 19: East Greenland, SE. of the Pendulum Island, lat. $74^{\circ} 35'$ N., long. $18^{\circ} 15'$ W. 150 m. Mud and stones. Numerous.
 » Stat. 20: Lat. $73^{\circ} 55'$ N., long. $19^{\circ} 20'$ W. 150 m. Mud. 4 spec.

- 1900 Stat. 21: East Greenland, off Franz Josephs fiord, between the Bontekoe Island and Mackenzie Bay. 250 m. 1 spec.
 » Stat. 23: East Greenland, Mackenzie Bay. 3—10 m. Mud and sand with Laminarias. Numerous.
 » Stat. 28: East Greenland, off Mackenzie Bay. 100 m. Mud. Numerous.

This species seems to be very common at East Greenland and occurs as well in shallow water near the shore as down in a depth of several hundred meters. It is already before known from so many different localities that it can be regarded as circumpolar.

Chætonymphon macronyx G. O. SARS.

- 1900 Stat. 21: East Greenland, off Franz Joseph's fiord, between Bontekoe Island and Mackenzie Bay. 250 m. Mud. Numerous.
 » Stat. 22: East Greenland, Mackenzie Bay. 12—18 m. Mud. 1 spec.
 » Stat. 24: East Greenland, Mackenzie Bay. 1—3 m. Sand. 1 spec.
 » Stat. 26: East Greenland, Franz Joseph's fiord, inner end of the Muskoxfiord. 100 m. Clay. Numerous.
 » Stat. 27: Outer end of the same fiord. 220 m. Clay. Numerous.

This species was hitherto known from the Kara Sea; the Sea between Norway, Jan Mayen and the Faroe Islands; Scoresby Sound, East Greenland (4); and 10 miles SW. of Cape Wild, off Erick Point etc. in Davis Straits (5).

The numerous specimens collected by this expedition prove that it is a common animal at the coast of East Greenland and it is accordingly a widely distributed arctic animal.

Boreonymphon robustum (BELL).

- 1899 Stat. 25: Lat. 72° 28' N., long. 21° 48' W. 180 m. Numerous.
 » Stat. 42: Lat. 72° 56' N., long. 24° 49' W. 125 m. 2 spec.
 Stat. 43: Lat. 73° 32' N., long. 24° 35' W. 100—110 m. 1 spec.
 1900 Stat. 16: Lat. 72° 25' N., long. 17° 56' W. 300 m. Stones and sand. Numerous.
 » Stat. 17: East Greenland, Mackenzie Bay. 12—35 m. Mud. Numerous.

- 1900 Stat. 19: East Greenland, SE. of Pendulum Island, lat. 74° 35' N., long. 18° 15' W. 150 m. Mud and stones. Numerous.
- » Stat. 20: Lat. 73° 55' N., long. 19° 20' W. 150 m. Mud. Numerous.
- » Stat. 21: East Greenland, off Franz Joseph's fiord between Bontekoe Island and Mackenzie Bay. 250 m. Mud. Numerous.
- » Stat. 25: East Greenland, mouth of Franz Joseph's fiord. 200—300 m. Mud. Numerous.
- » Stat. 26: Franz Joseph's fiord, inner end of the Muskoxfjord. 100 m. Clay. 2 spec.
- » Stat. 27: Outer part of the same fiord. 220 m. Clay. Numerous.
- » Stat. 28: East Greenland, off Mackenzie Bay. 100 m. Mud. Numerous.

Like the foregoing this species is very common at East Greenland and is also probably circumpolar.

Ascorhynchus abyssi G. O. SARS.

- 1900 Stat. 13: N. of Jan Mayen, lat. 72° 1' N., long. 8° 33' W. 2400 m. Mud. 3 spec.
- » Stat. 29: Between Greenland and Jan Mayen, lat. 72° 42' N., long. 14° 49' W. 2000 m. Mud with foraminifers. Numerous.

This species was discovered by the Norwegian North Atlantic expedition and found at five stations, namely between Norway and the Faroe Islands, between Norway and Iceland, NW. of Lofoten, between Beeren Eiland and Greenland, and W. of Spitzbergen. By the addition of the two localities mentioned above it is made probable that this species inhabits the whole of the North Atlantic deep basin. A closely related form has been described by MEINERT under the name *A. tridens*. This was found by the Ingolf expedition at two stations S. of Jan Mayen and at a third N. of Iceland.

Colossendeis proboscidea SABINE.

- 1900 Stat. 27: East Greenland, Franz Joseph's fjord outer part of the Muskoxfjord. 220 m. Clay. 1 spec.

This gigantic species has been observed before at many localities from the Siberian Ice Sea (lat. $76^{\circ} 40'$ N., long. $115^{\circ} 30'$ E.: Vega), the Kara Sea (1), Murman Coast, Barents Sea, Norwegian Sea, Storeggen (2), the Faroe Channel, the sea between Iceland and Jan Mayen, Davis Strait, northern West Greenland (Umanak) etc. It has thus a very wide arctic (perhaps circumpolar) distribution, but was hitherto not known from East Greenland.

***Colossendeis augusta* G. O. SARS.**

1899 Stat. 18: Lat. $74^{\circ} 55'$ N., long. $17^{\circ} 59'$ W. 350 m. 1 spec.

1900 Stat. 22: East Greenland, Mackenzie Bay. 12—18 m. Mud.
1 spec.

» Stat. 28: East Greenland, off Mackenzie Bay. 100 m. Mud.
1 young spec.

This species was discovered by the Norwegian North Atlantic expedition, but has afterwards been refound at many localities so that it can be said to be distributed from the Kara Sea, Barents Sea all over the North Atlantic to the Faroe Channel and the American east coast. It has not been recorded from the coasts of Greenland before.

**List of the most important literature on arctic
Pycnogonids.**

- (1) HANSEN, H. J.: Kara havets Pycnogonider. — Dijnphnatogtets zoologisk-botaniske Udbytte. Kjöbenhavn 1887.
 - (2) SARS, G. O.: Pycnogonidea. Den Norske Nordhavs-Expedition XX. Christiania 1891.
 - (3) MEINERT, F.: Pycnogonida. Den Danske Ingolf-Expedition. 3 Bd. N:o 1. Kjöbenhavn 1898.
 - (4) HANSEN, H. J.: Pycnogonider og Malacostrake Krebsdyr. Meddelelser om Grönland. 19de Hefte. Kjöbenhavn 1896.
 - (5) RODGER, A.: Preliminary Account of Natural History Collections made on a Voyage to the Gulf of St. Lawrence and Davis Straits. Proc. R. Soc. Edinburgh, Vol. XX. Edinburgh 1895.
 - (6) VANHÖFFEN, E.: Die Fauna und Flora Grönlands. Grönlands Expedition d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin 1891—93. Bd. 2. Berlin 1897.
 - (7) BUCHHOLZ, R.: Crustaceen; Die zweite deutsche Nordpolarfahrt in den Jahren 1869 und 1870 unter Führung des Kapitän KARL KOLDEWEY. Leipzig 1874.
-

Skänker till K. Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. från sid. 342.)

- Cambridge, Mass.** *Astronomical Observatory of Harvard College.*
Annals. 41: P. 8—9. 1902. 4:o.
- Chicago.** *Field Columbian Museum.*
Publications. 64—65. 1902. 8:o.
- Genova.** *Società Ligustica di scienze naturali e geografiche.*
Atti. Vol. 13 (1902): N. 2—3. 8:o.
- Graz.** *Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.*
Mittheilungen. Jahrg. 1901. 8:o.
- Göttingen.** *K. Gesellschaft der Wissenschaften.*
Abhandlungen. Philol.-hist. Klasse. N. F. Bd 5: N:o. 3; 6: 1—3. 1902.
4:o.
- Hamburg.** *Botanische Staatsinstitute.*
Jahresberichte. 1901. 8:o.
— *Horizontalpendel-Station.*
Mittheilungen. 1902: 5—8. 4:o.
- Helsingfors.** *Statistiska centralbyrån.*
Bidrag till Finlands officiella statistik. VII: A: 11. 1902. 8:o.
- Italien.** *Commissione geodetica Italiana.*
Collegamento geodetico delle Isole Maltesi con La Sicilia. Firenze
1902. 4:o.
- Jekaterinburg.** *Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles.*
Bulletin. T. 22. 1901. 8:o.
- Kazan.** *Kejsersl. universitetet.*
Akademiskt tryck. 1902. 5 st. 8:o & 4:o.
Učenyija Zapiski. 69 (1902): 2—6. 8:o.
— *Observatoire météorologique de l'univ.*
Bulletin. 1901: 1—12. Fol.
- Kiel.** *Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere und biologische Anstalt auf Helgoland.*
Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. N. F. Bd. 6. 1902. 4:o.
- Kjöbenhavn.** *Biologisk Selskab.*
Forhandlinger. 1901/1902. 8:o.
— *Carlsberg-Laboratoriet.*
Meddelelser. Bd 5: H. 2. 1902. 8:o.
— *Commissionen for Ledelsen af de geologiske og geographiske Undersøgelser i Grønland.*
Meddelelser om Grønland. H. 21; 25; 27. 1902. 8:o.
— *Danmarks geologiske Undersøgelse.*
Række 1: Nr 9; 2: 11—13. 1902. 8:o.
- Kristiania.** *Universitets-Bibliotheket.*
Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd 40: H. 3—4. 1902. 8:o.
- Leeds.** *Yorkshire geological and polytechnic society.*
Proceedings. N. S. Vol. 14: P. 3. 1902. 8:o.
- Lisboa.** *Academia Real das sciencias.*
Jornal de sciencias math., phys. e nat. (2) T 6 (1900/02): Num. 24.
8:o.

London. *Chemical society.*

Journal. Vols. 81—82 (1902): 12. 8:0.

Proceedings. Vol. 18 (1902): No 255—256. 8:0.

— *Geological society.*

List. 1901/1902. 8:0.

Quarterly journal. Vol. 58 (1902): P. 4. 8:0.

— *Royal Society.*Philosophical Transactions. Vol. 194: B; 197: A; 198: A. 1901—1902.
4:0.— *Zoological society.*

Proceedings. 1902: Vol. 2: P. 1 & Index 1891—1900. 1902. 8:0.

Transactions. Vol. 16: P. 7. 1902. 4:0.

London, Ontario. *Entomological society.*

The Canadian entomologist. Vol. 34 (1902): No 11. 8:0.

Manchester. *Geological society.*

Transactions. Vol. 27 (1901/1902): P. 17. 8:0.

Marseille. *Faculté des sciences.*

Annales. T. 12. 1902. 4:0.

Milano. *Società Italiana di scienze naturali.*

Atti. Vol. 41 (1902): Fasc. 3. 8:0.

Montevideo. *Observatorio meteorológico del colegio Pío de Villa Colón.*

Boletín mensual. Año 13 (1901): Núms. 10—12. 8:0.

— *Sociedad meteorológica Uruguay.*

Resumen de las observaciones pluviométricas. Año 10 (1901): 1—2. 8:0.

München. *K. Bayerische Akademie der Wissenschaften.*

Abhandlungen. Hist. Classe. Bd 22: Abth. 2. 1902. 4:0.

» Math.-phys. Classe. Bd 21: Abth. 3. 1902. 4:0.

» Philos.-philol. Classe. Bd 22: Abth. 1. 1902. 4:0.

Odessa. *Nyryyska Naturforskarsällskapet.*

Zapiski. T. 24: 1. 1901. 8:0.

Ottawa. *Field-naturalists' club.*

The Ottawa Naturalist. Vol. 16 (1902): No 8. 8:0.

— *Geological survey of Canada.*

Geol. map of Canada. Sheet No 783. 1902. Fol.

Paris. *Bureau central météorologique.*

Bulletin mensuel. Année 1902: 9. 4:0.

— *Société astronomique de France.*

Bulletin. 1902: 11. 8:0.

Pola. *Hydrographisches Amt der k. u. k. Kriegs-Marine.*

Meteorologische Termin-Beobachtungen. 1902: 8—10. tv. Fol.

Poona. *Maharaja Takhtasingji observatory.*

Publications. Vol. 1. 1902. 4:0.

Riga. *Naturforscher-Verein.*

Korrespondenzblatt. 45. 1902. 8:0.

Roma. *Reale accademia dei Lincei.*

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Rendiconti. (5) Vol. 11 (1902): Sem. 2: Fasc. 9—10. 8:0.

- San José.** *Instituto físico-geográfico de Costa Rica.*
Boletín. Año 2 (1901/1902): No. 21. 8:o.
- St. Pétersbourg.** *Hortus Imp. Petropolitanus.*
Scripta Botanica. Fasc. 18. 1902. 8:o.
— *Musée zoologique de l'Académie imp. des sciences.*
Annuaire. T. 7 (1902): N:o 1—2. 8:o.
— *Observatoire physique central Nicolas.*
Annales. Année 1900: P. 1—2. 4:o.
— *Societas entomologica Rossica.*
Horæ. T. 35: N:o 3—4. 1902. 8:o.
— *Universitetet.*
Obozrénie prepodavanija nauky. [Öfvers. af föreläsningar]. 1902/03.
8:o.
Zapiski istoriko-filologičeskago fakulteta. 54: 3; 62—65: 1—2; 66.
1900—1902. 8:o.
— *Universitets-Biblioteket.*
Katalog. T. 2 (1896—1901). 1902. 8:o.
- Strassburg.** *K. Hauptstation für Erdbebenforschung.*
Monatsbericht. 1902: 6—7. 8:o.
- Sydney.** *Department of mines.*
Annual report. Year 1901. Fol.
— *Linnean society of N. S. Wales.*
Proceedings. Vol. 27 (1902): P. 2. 8:o.
— *Royal society of N. S. Wales.*
Journal and proceedings. Vol. 35 (1901). 8:o.
- Tokyo.** *Imperial university. College of science.*
Journal. Vol. 16: Art. 7—14; 17: 10. 1902. 4:o.
- Trieste.** *I. R. Osservatorio astronomico-meteorologico.*
Rapporto annuale. Anno 1899. 4:o.
- Verona.** *Accademia d'agricoltura, scienze, lettere, arti e commercio.*
Atti e memorie. (4) Vol. 2. 1901—1902. 8:o.
- Warschau.** *Observatoire astronomique Jędrzejewicz.*
Observations micrométriques de nébuleuses. P. 1. 1902. 8:o.
- Washington.** *U. S. Department of agriculture.*
Crop reporter. Vol. 4 (1902/03): 6. 4:o.
Bureau of plant industry. Bulletin. No. 22. 1902. 8:o.
Division of biological survey. North American Fauna. No. 22. 1902. 8:o.
Division of publications. Bulletin. No. 7. 1902. 8:o.
» » » Circular. No. 446, 448. 1902. 8:o.
Office of experiment stations. Annual report. 1900/1901. 8:o.
» » » » Bulletin. No. 113, 118. 1902. 8:o.
» » » » Experiment station record. Vol. 13: No.
12. 1902. 8:o.
Library. Bulletin. No. 41. 1902. 8:o.
— *Weather bureau.*
Weather map. 1902: 6—8. Fol.
- Wien.** *K. K. Central-Anstalt für Meteorologie u. Erdmagnetismus.*
Jahrbücher. N. F. Bd 39 (1902). 4:o.
Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1902. Årg. 59. N:o 10.

Wien. *K. K. geologische Reichsanstalt.*

Verhandlungen. 1902: No 9—10. 8:o.

— *K. K. Militär-geographisches Institut.*

Astronomisch-geodätische Arbeiten. Bd 18. 1902. 4:o.

— *K. K. Universitäts-Sternwarte.*

Annalen. Bd 14; 17. 1900, 1902. 4:o.

— *K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft.*

Verhandlungen. Bd. 52 (1902): H. 9. 8:o.

Af Herrar Fröléen & Comp.:

CORNISH, CH. J., De lefvande djuren på jorden. H. 4—6. 1902. 4:o.

Af Madame Veuve Godin, Guise.

Le Devoir. T. 26 (1902): 11. 8:o.

Af utgifvarne:

La feuille des jeunes naturalistes, publ. par A. DOLLFUS. (4) Année 32 (1902/03): N:o 386. 8:o.

Af författarne:

HOLMGREN, N., Über die Exkretionsorgane des *Apion flavipes* und *Dacytes niger*. Jena 1902. 8:o.

MITTAG-LEFFLER, G., Représentation analytique d'une fonction monogène. 1—4. Sthlm 1899—1902. 4:o.

NATHORST, A. G., Die kartographische u. geolog. Aufnahme d. Kaiser Franz Josef-Fjords u. d. König Oskar-Fjords in Nordost Grönland 1899. Wien 1902. 8:o.

RETZIUS, G., Biologische Untersuchungen N. F. 10. Sthlm 1902. Fol.

WESTERLUND, C. A., Synopsis molluscorum in regione palaeartica viventium ex typo *Clausilia* Drap. St. Pétersb. 1901. 4:o.

— Kritik och »kritik». Hfors 1902. 8:o.

ARECHAVALETA, J., Contribución al conocimiento de la flora Uruguaya. Montevideo 1902. 8:o.

DZSEVDET, ACHMED, Evlija Cselebi Szijachat nameszi. 8:o.

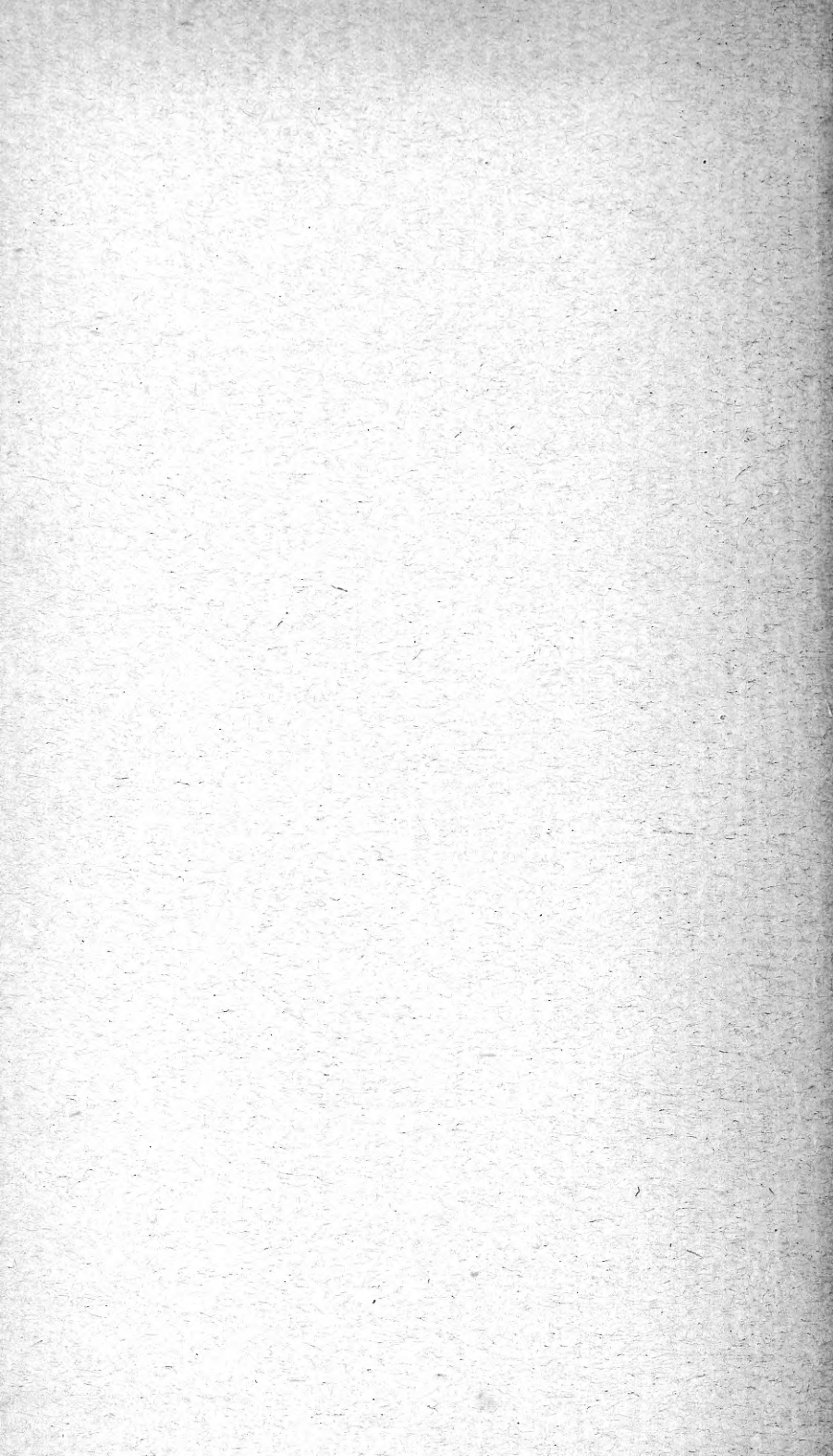
EVANS, H. B., The mean right ascensions and proper motions of 254 stars. Philadelphia 1902. 4:o.

HELLMANN, G., Regenkarte d. Provinzen Schleswig-Holstein u. Hannover . . . Berlin 1902. 8:o.

HENSGEN, C., Biometrische Untersuchungen über die Spielarten von *Helix nemoralis*. Cambridge 1902. 8:o.

SCHEUTZ, T., Über alkylirte Amidobenzolsulfosäuren u. Metamidophenole. Diss. Zürich 1901. 8:o.

Tryckt den 26 januari 1903.



MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 03085

