

266.b.

HARVARD UNIVERSITY.



LIBRARY

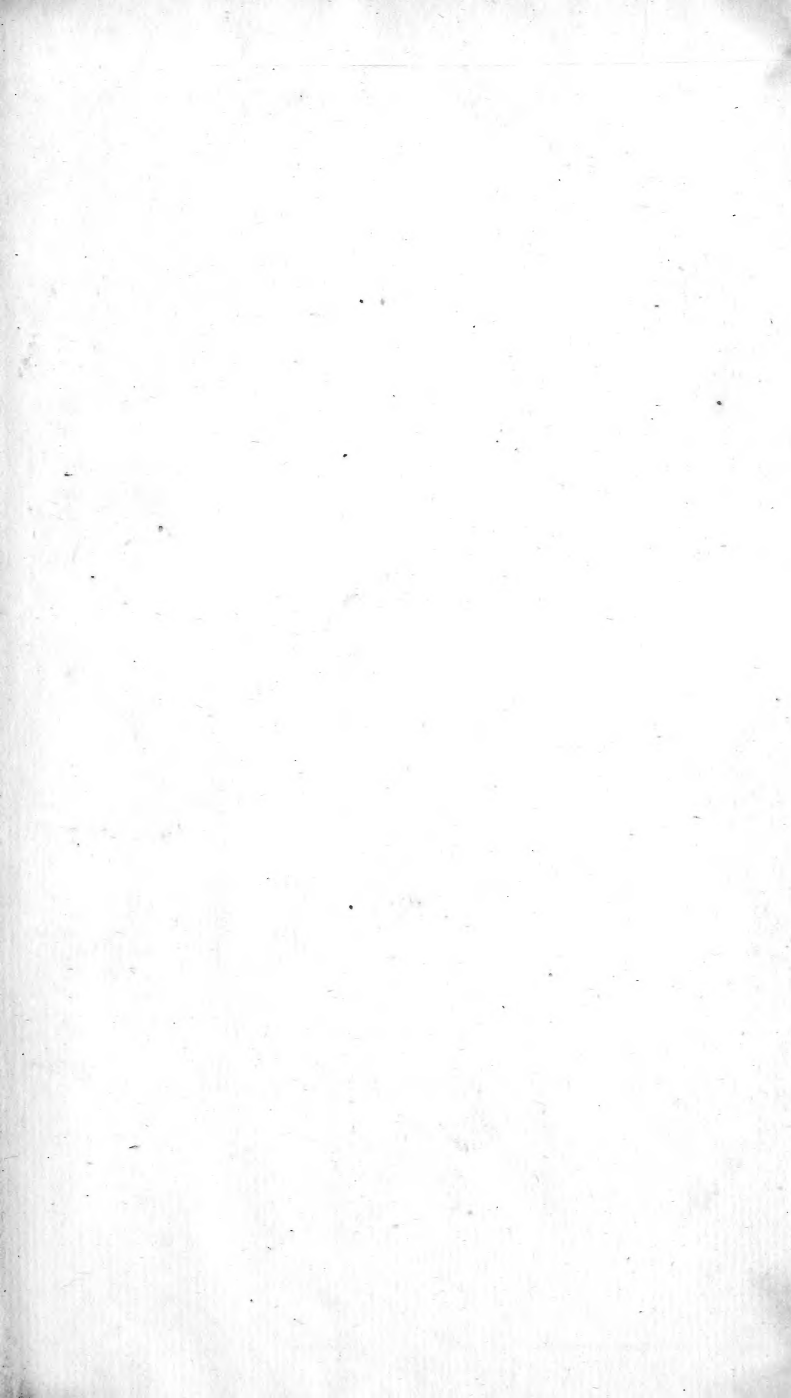
OF THE

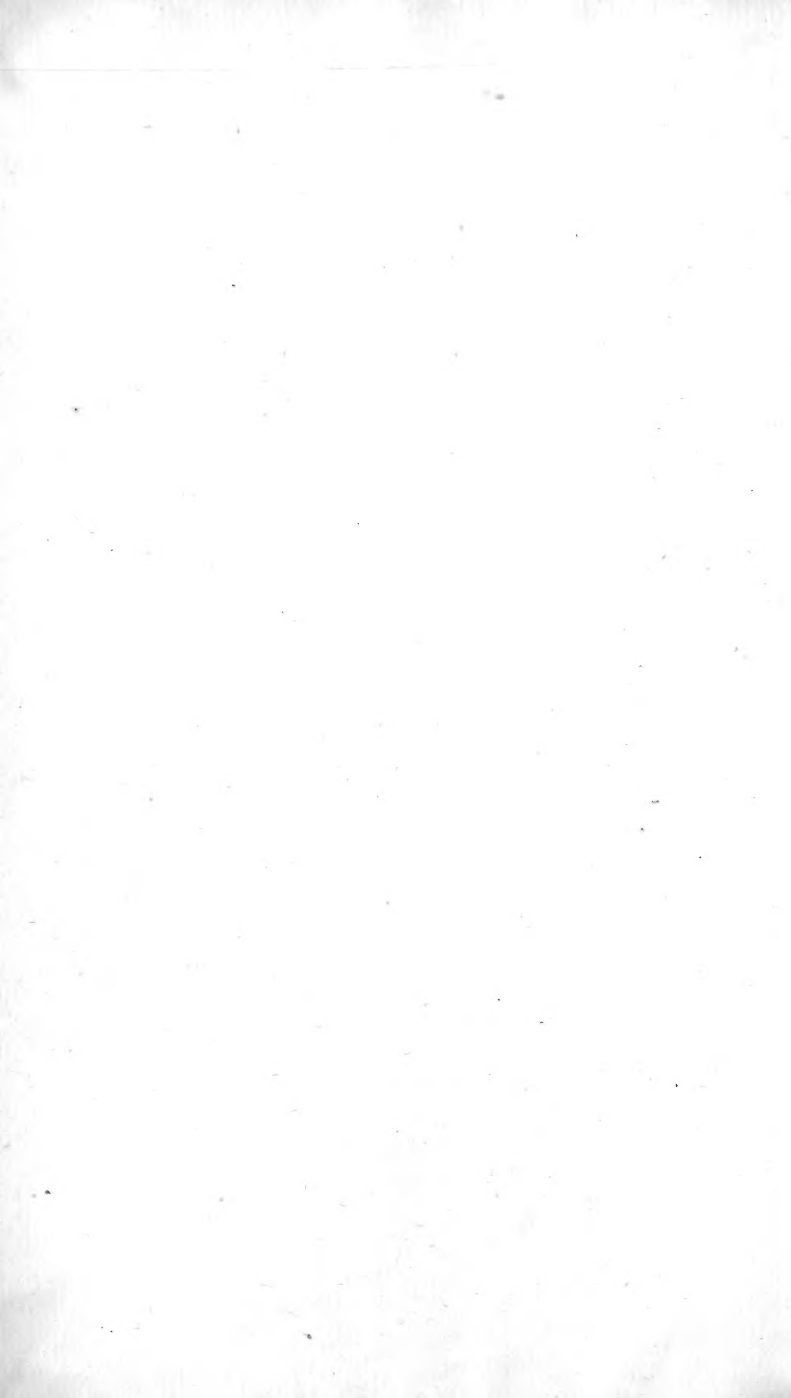
MUSEUM OF COMPARATIVE ZOOLOGY.

N^o 7532

21 Oct., 1898.

14 Nov.





M a g a z i n

f o r

Naturvidenskaberne.

Ottende Bind.

Udgivet

af

Et Samfund af Videnskabsdyrkere.

See selv, tænk selv, døm selv.
Uden Frihed i Tanke bestaaer ei
Videnskab; uden Frihed i Ord og
Handling, ei kraftfuld Stat.

Med 3 Steentryk.

~~~~~  
Christiania.

Hos Chr. Gröndahl, 1828.

1888

1888

1888

1888

1888

1888

---

Magazin

for Naturvidenskaberne,

Aargang 1827, 1 Hefte.

~~~~~  
I.

Hvilken Almeenlov yttres
sig i den organiske Udvik-
ling?

af

Chr. Boeck.

~~~~~  
**S**erres har anseet som en Grundlov for den organi-  
ske Udvikling, at denne skeer fra Peripherien mod  
Centrum — la loi du développement périphérique —  
og som afhængigt af denne, at alle Organer oprinde-  
ligen opstaae af parvise Dele — la loi de symétrie —  
samt at de parrede Dele derpaa forene sig med hin-  
anden — la loi de conjugaison. Som Grunde for  
disse Sætninger henviser han til Nerve- og Beensyste-

mets Udvikling. Han figer om Nervesystemet, at Rygmarven hos Fötus af Amphibier, Fugle og Pattedyr i sin förfte Uddannelse bestaaer af tvende Traade, der senere forene sig, og at den periferiske Deel af Nervesystemet allerede existerer för hiin, hvormed det förfst længere hen forener sig.

*Heufinger* vil ei indlade sig paa at bedömmes Rigtigheden af det förfst anförte Moment, hvilket han intet har imod, men og anseer for en heldig Observation til ydermere Beviis for Overeensstemmelsen mellem de ei fuldt udviklede Organer i en höiere Organisme med Organerne i en lavere. Han vil ei heller benægte hiin Symmetrie, hvilken allerede *Merkel* har anført og paaviist i de fleste Organsystemer, ligesaa lidet at parrede Organer vise Tendents til at forene sig i Midtlinien, dog inden visse Grændser. Derimod at ei den periferiske Deel af Nervesystemet er uddannet för den centrale, anseer han man let kan overbevise sig om hos Fuglefötus, hvor man allerede seer Rygmarven för man kan opdage Spor af Nerver, hvilke ei engang endnu kunne være til. Det Beviis, *Serres* vil hente for sin Sætning af Beenfystemets Udvikling, tildömmes han samme Utilstrækkelighed, i det at hiin har taget Forbeningsprocessen for den egentlige primære Udvikling, og desuden, i al Fald, hos Fuglefötus ogsaa Beenfystemets centrale Deel — Rygraden — förfst fremtræder. Som han saaledes finder *Serres's* Paaftand ubeviislig ved Betragtningen af de enkelte Organers Udvikling hos Individuet, finder han den ogsaa, naar man seer hen til Organernes Udvikling gennem hele Dyrriget. Han anförer at de lavere Infusionsdyr vise en ydere Legemsflade — en Hud — og en indere Huulhed — en Mave —.

Denne sidste har endnu ingen Aabning udad, først i de høiere Familier danner sig en saadan — en Mund — som hos Polyperne viser sig mere udviklet. Altsaa er og her en central Deel förend en peripherisk. Forfølger man, siger han videre, Leverens Udvikling, da finde vi den hos flere af Anneliderne som en ei sammenhængende Bedækning paa Tarmhuden, hos Diazoneerne som forenede Traade paa samme. Hos de høiere Leddyr og Molluskerne løser den sig først fra Tarmkanalen og trækker sig udad mod Peripherien. Paa samme Maade kan de övrige Organer forfølges. Saaledes som den opstillede Sætning, vedbliver han fremdeles, ved Facta er gjendreven, saaledes kunne vi og ved aprioriske Grunde gjendrive den. Materien er Kræfternes Udtryk; Dyrets Liv aabenbarer sig ved en fortvarende Vexel mellem Assimilation og Excretion, eller mellem Attraction og Repulsion; i bestandig Vexel trækker Legemet til sig Dele af Udenverdenen, gjør dem lige med sig og bortstöder igjen disse ligblevne. Som repellerende og excernerende Organ fremstiller sig Peripherien — Huden, med dens Biorganer — som assimilerende og attraherende Organ see vi Centralhuulheden — Tarmkanalen. Men medens nu at de centrale Dele bevæge sig i Vexel mod Peripherien, og periferiske mod Centrum, maae ogsaa Udviklinger i begge Retninger følge; det polare Forhold mellem Tarm og Hud vil virke paa den mellemliggende Materie, saa at vi erholde ligesaavel centropерiferiske som peripherico — centrale Udviklinger\*).

At *Serres's* Paaastand ganske simpelt er gjendre-

---

\*) Berichte von der K. zootomischen Anstalt zu Würzburg  
1824.

ven ved *Heufingers* Anförte, taget af Been- og Nervesystemets Udvikling hos Fuglefötus, er klart. Derimod synes det Modbeviis, han henter fra Organernes Udvikling gjennem den hele Dyrække, kun at have liden Styrke, saafom denne Række nemlig jo ikke som saadan af Naturen egentlig er opstillet, men den systematiske Orden kun er grundet paa en i visse Maader aldeles vilkaarlig Dom om de enkelte Organismers større og mindre Bygningsfuldkommenhed, og altsaa omendkjönt der derved ligger et i deres Natur lagt Moment til Grund for denne Sammenstilling, kan den dog ei her med Hensyn til den gradvise Organudvikling fuldkomment sættes ved Siden af den i en bestemt Orden, og af Naturen absolut fordrede Udviklingsfølge af de enkelte Organer hos Individuet under dets Uddannelsesperiode. En Art Analogie faaer man vel uuegteligen, men saadan fordrer ei at de analoge Phænomener derfor skal have samme Grund, eller staae i en nödvendig Forbindelse med hinanden, og ville det vel her i alle Henseender være mere Aarlag til at slutte til Rigtigheden eller Naturmæssigheden af den systematiske Orden, hvori man opstiller de organiske Legemer fra Organudviklingen hos det enkelte Individ — for saavidt det lader sig gjøre — end af hiin at ville slutte til den Orden, hvori denne nödvendigen viser sig hos dette. Det saakaldte aprioriske Modbeviis, *Heufinger* opstiller, bliver, saa rigtig Fremstillingen for sig end kan være, ligesaa lidet fuldgjldigt. Der maae altid blive Forskjel paa den Vexel og Udvikling, der kan opstaae, og som virkelig finder Sted mellem og i allerede existerende Organer, og den der skeer i Materien under disses Tilblivelsesmoment. Den Orden hvori de

fig dannende Organer vise sin Fremkomst, kan ei i Begyndelsen være afhængig af disse selv; et polart Forhold mellem dem opstaaer ei førend de allerede ere til, og dette kan jo naturligen ei have en fra den senere Existence udgaaende og tilbageførende Yttring paa deres Production under den første og oprindelige Udvikling. Hudens og Tarmekanalens polare Vexelvirkning, der visseligen tydelig nok yttres sig, kan da altsaa ei heller bidrage til den primære Formation; da den først da fremstaaer, naar begge disse Organer ere der, kan den kun have Indflydelse paa deres egen og andre ligetidige Organers Uddannelse, eller paa senere opstaaendes Dannelse, men ei paa egen Spire eller paa Organer, der før dem maatte være til. De frembringe altsaa ei heller en peripherico central og centropreperisk Udvikling paa en Tid de, som ikke tilværende, ei heller kunne virke, og maa man selv da, om de endog vare de første fremtrædende Organer, søge en tidligere og af disse ei afledet Grund. Der maae være en Virksomhed, som, uafhængig af den sig dannende Organismes materielle Tilværelse som saadan, er istand til at give det første Stød til dens Tilbliven, som er istand til at overvinde de i al Materien sig yttrende og almindeligen saakaldte fysiske Kræfter, og give den en saadan Ordning, at den kan i et vist begrændset Rum begynde en af disse vel ei uafhængig, men dog med dem i en Slags Opposition staaende Tilværelse. Hvordan imidlertid denne Ordning viser sig, hvordan her ved den begyndende individuelle Organismes Udvikling i Rum og Tid fremstaaer, kan man ei directe beregne af et senere fremstaaet polart Forhold. Noget Grund faaer vel *Heufingers* brugte Raisonnement

derved, at man maae antage, at de samme Kræfter, der herske hos det fuldt uddannede Individ, maa have været de samme, som vare virksomme ved dets Uddannelse, og man da fra den senere opstaaende Udviklings Forhold slutter til lignende i en tidligere Periode. Men ogsaa da vil man komme tilbage til det samme, i det man ei kan sætte ud af Betragtning, at hine Kræfters i Sandferne faldende Virksomhed hos den udviklede Organisme maae uomgængeligen betydelig være modificeret fra de tidligere Yttringer, i det at alle de Organer, der engang enten aldeles ikke eller kun tildeels vare til hos denne, nu, vel alle tilsammen med disse samme Kræfter, dog med dem hver for sig spille en Slags individuel Rolle, og derved frembringe et sammenfat Virknings- og Udviklingsforhold, som i Begyndelsen aldeles ikke kan have viist sig.

En Feil har vel baade *Serres* og *Heufinger* derved begaaet, at de have fra aldeles enkelte Facta villet slutte til en bestemt almindelig Lov ei kun for disse selv, men og for alle dem i Form nærtstaaende. At gaae ud fra noget Enkelt til noget Almindeligt kan vel give et med Tingenes Natur overensstemmende Resultat, men et derfra afvigende og et feilagtigt vil og saa meget des lettere udkomme, jo mere specielt det er, man lægger til Grund. For *Heufinger* maae vel og dette ansees at have indtruffet, da han sluttede fra et polart Forhold mellem Tarm og Hud og de deraf afhængige Phænomener til en almindelig Lov for Organernes første Udvikling hos en Organisme. Han er nemlig derved paa det tydeligste kommen i en Modsigelse med sig selv, eller har derved udbragt et Resultat, der fuldkomment strider mod det man maatte tilslutte sig fra de Facta, han



har brugt til at modfige *Serres's* Mening. Af hine Kjendsgjærninger, som han anfører fra Fuglefötus's Udvikling, er der ingen Grund til Antagelsen af den dobbeltfaldige Udviklingsretning, den han senere opstiller som den herskende; de give kun Begreb om en eenfaldig, en centropëriferisk; og skulle denne ikke med større Grund antages som den i Naturen egentlig forherskende fremfor den af *Serres* paaftaaede periphericentrale eller *Heufingers* polare. Gjennemgaaer man alle de Facta, man i Naturvidenskaben kjender, da vil man visseligen finde den største Sandfynlighedsgrund for Antagelsen heraf. Man vil ei alene finde den bestyrket ved Betragtningen af de enkelte Organfyfter hos enkelte Dyrklasser, men man vil finde den i Phænomenerne gennem det hele Dyr- og Planterige, i Jordklodens egne Forholde og i Klodernes indbyrdes Forbindelse. Overalt vil man spore denne Udviklingsgrundsætning, og om det maa-skee end synes poradoxt og urigtigt, at ville finde den bestyrket i Geographie og Astronomie, saa ville det at udelukke de Resultater, man under disse Navne har sammenfattet, virkelig være det.

Til det Anførte maae dog bemærkes, at især denne Paaftand, at nemlig den organiske Udvikling eller Loven for denne i sin Yttring er centropëriferisk — kun er udtrakt til den, i den sig organiserende Materie, fremlysende Hovedtendents, hvilket og rimeligen baade *Serres* og *Heufinger*, sluttet fra deres anførte Data, maae have underforstaaet. Thi upaatvivleligen er det, at fra den Stund af, at det første materielle Punkt af en fremstaaende Organisme existerer, maae ogsaa opstaae en Polarisation og Vexelvirkning mellem denne nu individuelt belevede Grund-

kime og den omværende övrige Natur, ligesom og ved fortsat Udvikling, som allerede anført er, en lignende maae deri opstaae mellem de enkelte Dele og Organer. Fra denne Side kan man ei benegte Rigtigheden af *Heufingers* Sætning, men derom kan ei blive Spørgsmaalet. Dette maa være om Totaludtrykket af den hele Combination i dets iöiefaldende Phænomenen; thi da er det först man kan tale om Organers Fremstaaen i forskjellige Rum og Tidsdele, og om den egentlige Udvikling. Seer man hen til den usandsfelige, forud for selve Organismens dens mindste Deels materielle Existence tilværende og denne ordnende Aarsag, da kan igjen ei nægtes, at denne i sin Yttring maae være periphericocentral. Det organiske Legemes Tilbliven, som organiseret Væsen, kan nemlig kun anses som et Product af den hele Natur; det bliver den i et bestemt Rum begrændsede og til Individualitet forandrede Existence af en i den Henseende og i Forhold til den indvirkende Kraftforbindelse saa at sige, indifferent Tilværelse frembragt ved den convergerende Samvirken af den hele Tilværelses enkelte Dele. Har deri *Serres* lagt Begrebet om sin Udviklingslov, da maa han ogsaa have Ret og kan ei modsiges; men dette er ei heller Tilfældet; thi da kunde han ei tale om de materielle Organer. Da nu det förfte Livspunct — her som et individualiseret — kun kan opstaae i hiin Convergentes Middel-punct, maa fra dette Centrum udgaae den Udvikling, som er nödvendig for et i Rummet materielt Tilværende; og hvilken altsaa saaledes maa blive centropen-peripherisk. Men da naturligen den ganske Tilværelse, her betragtet som noget fra den nye organiserende Form Forskjelligt, ei alene under den förfte Impuls,

men under den bestandige Udvikling eller fortsatte Væren maa stedse uafbrudt beholde sin Indflydelse, saa kan vel ved den derved opstaaende Polarisation med det individuelt Stræbende, i dette opstaae Phænomener, der synes at stride mod den antagne Hovedyttring, og som kunde som det Anførte af *Serres* blive til Beviis for denne Mening. Dog kunne de paa den ene Side som aldeles temporære og locale ikke styrte det fremførte almindelige Udviklingsforhold, dels ville de ved nøiere Underfølgelse kun tilsyne-ladende stride derimod. Man maae sætte dem sammen med det Hele og ei udrive dem fra denne udelige Sammenhæng. Men nøiere at udvikle og forsvare disse Sætninger, at paavise gennem den hele Natur de Phænomener og Phænomensforbindelser, der skulle kunne oplyse Rigtigheden af det Paaftaaede, er her ei min Bestemmelse. De af *Heusinger* opførte Data, fөгte i Fuglefötus's Udvikling, henpege paa Rigtigheden, og kun et endog let Overblik over den hele Natur, forsaavidt man kjender den, vil snarligen bestyrke Meningen. En stræng og nøie Underfølgelse af Sagen er ligesaa vidtlöftig som önskelig; den lader sig ei afgjöre ved et Par löse Exempler; men vil gribe ind i mange endnu ei tilstrækkeligen oplyste Sætninger, og saaledes tillige bevirke eller forud fordre disses Oplysning. Rimeligt er det, at man derved klarligen vil finde, at der ingen sand Differents er mellem en generatio ex ovo og en generatio primigena — et af de vigtigste Spörksmaal i Physiologien — at man vil have liden Grund til Haanlatter ved at höre tale om cosmiske Momenter, eller naar der siges at Luften er det almindelige Dyr, eller naar nævnes indvirkende Constellationer.

Kun da vil dertil findes Grund, naar man ei vil følge og opløse Betydningen i Udtrykkene, eller naar Phantafie og Overtroe har gjort fornufstridende Anvendelser.

---

---

## II.

# Notitser til Læren om Trilobiterne.

af

Chr. Boeck.

~~~~~

Under forskjellige Benævnelser, men ofte under det generelle Navn Trilobiter, har man beskrevet en Række af Forstener, der have vakt Naturforskernes særdeles Opmærksomhed. Deels ved Forholdene og Alderen af de Berge, hvori de forekomme, deels ved deres egen eiendommelige Form, hvortil man i nærværende Organisation ei endnu har funden, og næsten rimeligt ei heller vil finde nogen egentlig tilsvarende, blive de for Naturhistorikeren og Physiologen ei af mindre Interesse, end Kundskaben om dem kan blive af særdeles Vigtighed i Geognosie og Geologie. Vel ere Arter af denne Række allerede over i et Aarhundrede bekjendte og have altsaa længe været Stof for Naturgrandskeres Betragtning, men dog er det først i det sidste Decennium at man finder de efterhaanden opdagede Species strængere videnskabeligt undersøgte og systematisk sammenstillede.

Lhuyd synes at være den første, der omtaler Arter af disse Forsteninger, og som giver Afbildninger af samme. I en af Marts 1698 og til *Rivinus*, Professor i Leipzig, stilet Skrivelse, der udkom i hans *Lithophylacium Britannicum*, giver han Underretning om tvende *Petrefacta*, han havde fundet "prope oppidum Sancti Teilavi in comitatu Mariduniæ" — eller ved Lhan Deilo i Caermardhinshire efter *Philosophical transactions* Vol. XX, No. 243, An. 1798, August, hvori er indført Udtog af et Brev fra *Lhuyd* til Dr. *Lister*, i hvilket ligeledes indeholdes Beretning om de samme Forsteninger. Han vidste ikke, hvor han skulle henføre den ene af disse, men kaldte den efter dens Form, og fordi den ei skulde være aldeles uden Navn: *Trinucleum fimbriatum vulgare*. Den findes afbildet i *Philos. trans.* Tab. til No. 243, Fig. 6; i *Lithoph. Brit.* Tab. til Pag. 90 Fig. *, og i anden Udgave af samme Værk Tab. 22 Eig. *. I første Udgave af *Lithoph. Britan.* Tab. til Pag. 120 og i anden Udg. Tab. 23 giver Forfatteren en Figur, som er mærket, *Trinucleum*, hvilken han altsaa rimelig har meent skulde forestille samme Forsteningsart som den forberørte Figur. Omendkjönt man, uden at kjende *Lhuyds* Originaler for disse Afbildninger, ei af disse selv nöie kan bestemme Mærkerne for det Species, de skulde forestille, saa er dog saa meget klart, at de forestille en Trilobitart, og blive de og som saadanne citerede af flere Forfattere. Saaledes har *Wilcken* mellem de övrige afbildede Trilobiter i sin *Nachricht von seltenen Versteinerungen* efter *Lithophylacium Britan.* 2den Udgave afcopieret *Lhuyds* *Trinucleum*, saa at Fig. * paa Tab. 22 er anført ved Tab. VII Fig. XXXVI, og Fig. *Trinucleum*

paa Tab. 23 ved Fig. XXXVII *) *Wilckens* Tab. VII, Fig. XXXVI citerer *Born* i sin Index fossilium &c. P. II, Pag. 6 til Entomolithi paradoxi trilobi caput læve &c.; og af *Sternberg* henføres den til Trilobites Sulzeri Kinskyanus **), hertil *Borns* anførte er Synonym. Disse Citater ere dog neppe rigtige. *Wilckens* eller rettere *Lhuyds* Figur forestiller et Hovedskjold med en forholdsviis bred, og efter den angivne — rigtignok temmelig slette — Tegning at dømme, ujevn Kant eller Bord, som og en Pandedeel, der er smalere bagud; Mærker, Trilobites Sulzeri aldeles mangler. Desuden, antager man, at den anden Figur — Fig. XXXVII — forestiller samme Art som hiin — Fig. XXXVI — hvortil er Grund nok, om de end ere noget afvigende, da vil Rygdelens (abdomen *Brongn.*) ubetydelige Længde, og det korte men tillige særdeles brede Haleskjold paa det fuldkomneste adskille den fra omtalte Art. At derimod *Lhuyds* Trinucleum er den samme, som den Brongniart efter Tegning af *Stokes* ved Tab, IV, Fig. 6, 7 A, 7 B og 7 C ***) har afbildet, bliver vel temmelig sikkert. De Brongniartske Figurer have, som de Lhuydske, en bagud smalere Pandedeel tilligemed den samme Bord om Hovedskjoldet, og ere de ved Rygdeel, Hale og overhovedet ved den hele Habitus betydelig overeens-

*) Findes ogsaa aftrykket med de samme Plader i Stralsundisches Magazin 4tes Stück. 1769.

**) Graf Kaspar Sternberg. Ueberlicht der in Böhmen dermalen bekannten Trilobiten. I Verhandlungen der Gesellschaft des vaterländischen Museums in Böhmen. Drittes Heft.

***) Histoire naturelle des crustacées fossiles par Brongniart et Desmarest.

fremmende. Brongniart anseer fine Figurer at forestille en nær til *Trilobites cornigerus* staaende Art. Herfra vil den dog vist blive saare forskjellig ved Hovedskjoldets Bord m. m. og især derved, at man efter al Rimelighed ei vil finde de hos hiin forekommende Öienforhöjninger, hvorved denne altsaa kommer til at henregnes til de Wahlenbergiske *coeci*. I flere Dele vil den formodentlig nærme sig *Trilobites granulatus*, Wahl. Overalt bliver det visseligen en egen bestemt Art, hvortil man kunde som Speciesnavn beholde det Lhuydske *Trinucleum*. Den anden Forstening, *Lhuyd* anfører i omtalte Skrivelse, anseer han for et petrificeret Skelet af en Fisk — *ichthyomorphi species* — hørende til en af de flade Arter, og at staae nær til *Buglosa* eller *Solea*. Da dette formeentlige Fiske skelet mangler Spor af den hos disse forekommende Hale, benævner han samme i *Lithoph. Britan. ed. pr.* ved *Buglosa curta* *), eller som i anden Udgave anføres *Buglosa curta strigosa*. Afbildinger deraf findes i *Lithoph. Britan. ed. pr.* Tab. til Pag. 90, Fig 2; i *ed. sec.* Tab. 22, Fig. 2 og i *Philosoph. trans.* Tab. til No. 243, Fig. 15. Saa ufuldkomne og utydelige disse Figurer ere, saa sees dog saa meget, at de snarere maae forestille en *Trilobit*, end en Fiskelevning, desmere da Originalen er funden mellem den ovenomtalte Art, og altsaa i Berg fra en Alder, hvorfra man endnu ei har noget beviisligt Spor af Fiske. Den bliver formodentlig at regne, om ei til *Brongniarts Afaphus de Buchii* selv, saa dog til en nærstaaende Art, hvoraf der synes at være et Par endnu ei med Sikkerhed beskrevne. *Men-*

*) Maaſkee dog kun i Leipziger Eftertryk.

dez da Costa citerer Figuren i *Lithoph. Britan.* og *Philos. trans.* til *Dudley* fosfil, hvorom *Lyttelton* og *Mortimer* da netop havde skreven, altsaa til *Calymene Blumenbachii*, *Brongn.* Endnu af en tredje Trilobitart findes Afbildning paa den anførte Plade i *Philosoph. transac.* Fig. 8, forestillende Brudstykke af et Hovedskjold, ligeledes fra *Lhan-Deilo*. Sammenligner man hermed den Afbildning, der efter Tegning af *Stokes* findes i *Brongniarts Værk* Tab. IV, Fig. II, da er mellem dem saa stor Overeensstemmelse, at man ved at sætte til Side *Lhuyds* flette Tegning og Figurernes fra Höire til Venstre omvendte Stilling, som let kan være opstaaet ved Afkopiering paa Steen eller Kobberpladen, næsten skulde fristes til at troe, at *Stokes* havde haft *Lhuyds* Original for sig. Er end dette ei Tilfældet, da bliver det dog sandsynligt, ifølge Overeensstemmelse i Afbildning og Findested, at begge Figurer forestille samme Art, og da *Brongniart* ei har givet Originalen for sin Afbildning noget Navn, og den er tydelig adskilt fra enhver anden hidtil nøiagtig beskreven, kunde den maaskee ei upassende blive kaldet efter den første Opdager, og den der rimeligviis først har omhandlet Trilobiter: *Trilobites Lhuydii*.

Senere giver *Bromel* i *Acta soc. reg. Upf. og i Mineralogia og Lithographia Suecana* nogle Arter *),

*) Aar 1700, altsaa en Tid før *Bromels* Arbejder udkom, udgav *Charles Leigh* *The natural history of Lancashire &c.* Paa Tab. VII findes en Figur, der efter Forfatteren skal forestille en *Nautilus*. Imidlertid citeres den af andre som Afbildning af en Trilobit. Jeg maa tilføie, at med bedste Flid jeg dog ei i den-

og *Bruckmann* beskriver og afbilder 1742 i *Centur. itiner.* *Wolffenbut.* det i sin Tid saa berømte *Petrefact* i *Linckes Samling* *). I 1750 — 1753 gaves af *Lyttelton*, *Mendez da Costa*, *Genzmer* og *Linné* flere Notiser om Trilobiter i *Philosoph. transact., Arbeiten einer Gesellschaft in der Oberlausiz samt Museum Tesinianum*, og fra denne Tid af beskæftigede mange sig med deres Underfølgelse. I de fleste Europæiske Lande udkom efterhaanden Beskrivelser over dem. *Brünnich* har saaledes berettet om Norske, efter *Brömel* gav *Linné* Underretning om Svenske. I *Novi Comm. Ac. imp. Petrop.* findes Trilobiter omtalte. Bøhmiske underfögte *Born*, *Kinsky* og *Zeno*; *Scheuchzer de Schweitzerke* **), *Guettard* og *Davila*

ne Figur kan finde Formen af en *Nautilus*, ligesaa lidt som af en Trilobit, og kan kun tilfaae med Forfatteren, at den er i alle Henseender "wonderful". I 1710 og 1711 udkom Büttneri *rudera deluvii testis* og *Hermanns Mastographie*, hvori og lidt Ubetydeligt findes om Trilobiter mellem *Conchylie-Petrefacterne*.

*) Afbildning af det samme *Petrefact* udkom 1767 i *Berliniske Magazin* IV Band, 18tes Stück, Tab. Fig. 4, 5; 1770 i *Kleins descript. petref. Gedanenf.* Tab. XV, Fig. 3, 4; 1771 i det Knorriske *Petrefactværk*, Suppl. Tab. IX a, Fig. 1, 2. En Copie af en af disse anførte Kobbere er formodentlig den i *Gmelins* Udgave af *Linnés Mineralsystem* af 1778 ved Tab. 9 Fig. 106 forefillede.

**) *Schlotheim*, *Gmelin* o. fl. anföre, at i *Schweitz* findes Trilobiter, *Martini* og *Lehmann* siige derfra at have Exemplarer og *Scheuchzer* skal i *Museum deluvianum* og i *Oryctographia Helvetica* — Værker jeg ei har havt Leilighed til at see — have beskrevet laadanne, der fundne. Det er dog tyv-

anføre Franke, *Pater Torrubia* Spanske. I Tyskland udkom Afhandlinger af flere, saasom *Genzmer*, *Lehmann*, *Schröter*, *Walch*, *Wilcken* o. m. a.

Med mere Iver og Nöiagtighed, end den man anvendte paa at söge Arterne og deres Skilner, arbejdede man paa at udfinde hvilket Udseende det engang levende Dyr, Trilobiternes Prototyp, havde havt, hvorved Strid opstod om hvilket Sted i nærværende Dyrække Trilobiterne burde have. Ubekjendtskabet med fuldstændige Exemplarer, og hvad der egentlig hørte til Trilobiter, som og Zoologiens Standpunkt paa den Tid, frembragte deri laare forskjellige Meninger. De ere derfor bleven antagne som Levnninger af Insecter og Cruftaceer, henførte til een- to- og fleer-skallede Conchylier, ja endog anseede Enchriniterne nærstaaende, eller at være det Overblevne af et polypartet Söedyr. At de nærmest hørte til Cruftaceerne, til hvilken Mening og *Linne* bekjendte sig,

somt om virkeligen Trilobiter der egentlig forekomme. I de Samlinger af Schweitzeriske Forsteninger, jeg har havt Anledning til at see i Altorf, Bern, Solothurn, Basel og tildeels i Zürich fandtes ingen, paa min Vei gennem Tyrol og Schweiz traf jeg ingensteds Spor deraf, ei heller mellem en rigelig Mængde af Forsteninger paa et Par Steder af de Juliske Alper og ved Triest, som formodentlig tildeels har Bergformation tilfældes med Schweiz. Efter Forsikring af DHrr. Profesorer Stüber, Hugi og Peter Merian ere de ei heller af dem seete. For Alpekalken og Juraformationen ere de nok saaledes aldeles fremmede. Hvordan skal de anførte Angivelser hermed forenes? Betydelsen heraf tör man vente nöiagtigt fra Schweitzerlandets dygtige Naturforskere.

fik dog almindeligt Tilhang, og blev da *Oniscus entomus* Linn. og Islændernes *Ofkabjörn*, som man snart fik til Oscabrion, fremfor alle Mönsteret. Spørgsmaalet blev nu om Födderne, hvilke *Mortimer* og *Guetard* ville have fundet, men hvortil de Fleste ei kunde opdage noget Spor; hvad man imidlertid ei klart kunde see maatte Indbildningskraften hjælpe paa *).

Efterat man, især mellem Aarene 1750 og 1780, (eller fra den Tid at *Littleton* i Phil. Trans. havde omtalt *Dudley* Fosfil og til *Schroeter* i sit *Lithologisches Lexicon* gav en Udsigt over hvad til den Tid var opdaget om Tri-

*) Heri blev dog en anonym Forfatter i *Beyträge z. Naturgesch. aus ungedruckten Briefe* 1ste Theil Messeren. Sættende Haleskjoldet af en Tril. Hausmanni til den forreste Deel af et Hovedskjold af samme Art, og forbindende til dettes bagere Deel et Hovedskjold af *Tr. macrophthalmus* (?) danner han Kroppen til et Dyr, som han giver tilbørlig Runding ved at böie disse Dele til Siderne noget isammen. Herpaa lader han det løbe paa en enkelt Række af sex Been, som han, af forskjellige Brudstykker havde bragt tilveie. I Hjertens Glæde over det frembragte Uhyre mener han, at det maa have "genug" Overeensstemmelse med en Krebsartet Skabning, og at han havde fremstillet Formen af Trilobiternes i sin Tid levende Organa. Udgiveren af Værket troer, at saa længe man ei har fundet et Dyr af saadan Form har man ei heller fundet Prototypen til Trilobiterne og Schröter ytrer i *Lithologisches Lexicon*, III Bd, Pag. 122, at om end anførte Figur er et Ideal, saa lærer den dog saa omtrentlig, hvordan man skal forestille sig en *Kæfermuschels* Original. Var det ei Alt saa alvorligt skreven og beskreven, skulde man troe det var en Satire paa de ofte lidet grundede Meninger, hvortil disse Forsninger netop i den Tid gavede Anledning.

lobiterne), havde en Tid arbeidet for Læren om disse mærkelige Forsteninger, indtraadte et Tidsrum, hvori saare lidet blev skrevet om dem. Det syntes som om man hvilede sig efter de gjorde Anstrængelser, og var ogsaa nogle af de flinkeste Underfögere i Slutningen af denne Tid gangne til den lange Hvile. Et betydeligt Antal Afhandlinger og strödde Bemærkninger vare udkomne, man havde ligesom om Kap prøvet Aandens Styrke paa at finde Rede i det Mörke, der omgav disse Former. Men uagtet denne Iver, hvormed man havde beskæftiget sig med dem, saa var der alligevel Ingen, der havde givet en ordentlig Overfigt over de bekjendte Arter. Selv *Linné*, der med saa megen Nöiagtighed havde udarbejdet enhver Green af Naturbeskrivelsen, synes mindre at have bekymret sig om disse Petrefacter. Han sætter de ham bekjendte Arter sammen som i hverandre overgaaende Varieteter af et Species. *Entomolithus paradoxus* (vid. System. nat. ed. XII) *Brünnichs* og *Borns* Arbejder tiligemed den ei sjældent gjorde Yttring om de mange forskjellige Former af Trilobiterne blev ei videre bemærkede, eller gav dog ei Anledning til noget bestemt Forsög til en monographisk, almindelig og speciel Bestemmelse. *Walch* meente endog at det var for tidligt endnu at tænke paa en Clasfication. Og virkelig skulle man ville slutte af hvad *Bechmann* strax efter i *Redactio fossilium* udarbejdede, da maa man paa det Fuldkomneste tilstaae at *Walch* havde Ret. Man lod sig nöie med de generelle Navne, der ei ubetydeligen hindrede Opdagelsernes hurtigere Fremgang. De Bemærkninger, en Forsker gjorde, kunde ei nöiagtigen fortsættes af en anden; de ble-

ve ei sjældent modfagte af denne, i det han havde et aldeles andet Species for sig.

En Følge af denne Unöiagtighed i at adskille Formnuancerne hos Trilobiterne er og, at Mængden af de da udkomne Afbildinger af dem ere aldeles uden Nytte. Figurerne ere saa ubestemte, at man sjældent kan udgrunde, hvilket Species de skulle betyde, og i Beskrivelserne finder man hyppigen mere nöiagtigt berettet om Skallens Tykkelse eller om dens og vedfiddende Steens Farve, end om den egentlige Form den beskrevne Deel havde. De mange Bidrag man af hine Arbeider kunde have til Bestemmelsen af de forskjellige Arters Findesteder er, som *Brongniart* har anmærket, derved gangne forlorne, som og Videnskabens Historie ogsaa saaledes maa blive ufuldstændigere.

Da *Parkinson* og *Blumenbach* havde givet Afbildinger af nogle Arter af Trilobiter og *Schlotheim* havde beskrevet et nyt Species, var ligesom Lösen givet til fornyet Virksomhed. I Frankerige undersögte man igjen Trilobiternes systematiske Sted i Dyriget og man var tillige betænkt paa at ordne Arterne; *Schlotheim* opregnede i sin Petrefactenkunde fem saadanne, dog uden Hensyn til ældre Arbeider eller med systematisk Bestemthed, der dog vel og egentlig laae udenfor Værkets Plan. Flere Arbeider over Trilobiterne vare saaledes igjen komne for Lyset, men *Wahlenberg* blev det dog egentlig forbeholdt at bringe et nyt Sving ind i deres Yderlære *). Ogsaa derved skylder Naturvidenskaben denne Forfatter me-

*) *Wahlenberg's* Værk udkom vel förend Petrefactenkunde af *Schlotheim*, men var da endnu ukjendt for denne Forfatter.

get, derved alene vilde hans Navn i dens Historie hæderligen blive erindret, om man ei kjendte hans fortræffelige botaniske Arbeider, eller vidste tilfulde at skatte hans yderst möisommelige Reiser, der gave Anledning til saa mange umistelige Observationer. Foruden at han i Beskrivelsen over Svenske Forsteninger søger at bestemme Trilobiternes Forhold til nærværende Organisation, og er den første, der giver over dem en geognostisk Overfigt, saa har han opstillet en Række af Arter, der ved karakteristiske Beskrivelser og Afbildinger ere nøie adskildte. Nogle Aar efter udkom det ovenciterede Værk af *Brongniart* og *Desmarest*, hvori den første endnu mere udvider Kundskaben om Arterne, og ordner dem i flere Slægter, hvortil *Wahlenberg* ved sine to Hovedafdelinger havde givet et tydeligt Vink. Forfatteren systematiserer desuden Arterne efter de forskjellige Egne og Formationer, hvori de findes, hvorved Kundskaben om dem faaer for Geognosten et tydeligere Værd. En Udfigt over *Brongniarts* og *Wahlenbergs* Arbeider indførte *Schlotheim* i Nachträge zur Petrefactenkunde; han giver deri tillige Rettelser til sine foregaaende Arbeider, og beskriver atter nogle nye Arter. I 1825 opførte *Broun* tvende hidtil ubeskrevne Species, og samme Aar udkom det allerede anførte kritiske Arbeide om de Böhmiske Trilobiter, hvori tillige ældre af *Zeno*, *Born* og *Kinsky* blive nøiagtigen oplyste.

I faae Aar var herved betydelige Skridt gjort fremad i Læren om Trilobiterne, men unægteligt bliver det dog vel, at Kundskaben om disse mærkelige Forsteninger endnu ei har naaet nogen egentlig Fuldkommenhed, saa at man maaskee snarere kan paastaae

at først nu til fremtidig Granskning og Bygning en ordentlig Grundvold er bleven lagt.

Endnu er Antallet af de beskrevne Species i Forhold til den Mængde, man rimelig endog i kort Tid vil finde, ufuldstændigt. Terminologien er i mange Dele meget ubestemt og ei tilstrækkeligt udvidet, Synonymien næsten aldeles ubearbejdet. De angivne Slægtsafdelinger, i deres Mærker for vage til nøiagtigt at afgrændse de forskjellige Former, ere og for faa til naturligen at indeholde og adskille de karakteristiske Differentser. Imidlertid til at hæve disse Mangler hører Tid og Fleres forenede Arbejder. De fuldkomne Exemplarer af den største Deel af Trilobiter ere sjeldne, ja vel endnu ei fundne, da man dog ofte har Brudstykker, der give fuldkomment Begreb om det Hele. Men som Arterne, saa ere og de enkelte Dele af saadanne adspredte i fra hverandre værende Samlinger. Saare vanskeligt bliver det derfor for en Enkelt, selv at undersøge Alt, som til et fuldstændigt og nøiagtigt Heelts Affattelse burde undersøges. Derimod kunne efterhaanden af Forskjellige givne Bemærkninger og Bidrag blive Materialier for en endelig Overfigt, og at saadanne ogsaa maatte virkelig fremkomme bliver vel at ønske. Kundskaben om Trilobiterne deler naturligen med den ganske Forsteningslære dennes fleersidige Nytte, de blive dertil ved deres egen Character, ved deres mærkelige Form, og ved den Betragtning, at de ere de ældste organiske Levninger, man kjender, af endnu større Interesse. Derfor bleve de en Tid ivrigen søgte og undersøgte og dette har igjen ved de nyere Arbejder faaet en ny Anspore. I forskjellige Egne, hvor Trilobiter findes, vil vist ei mangle Mænd, der lægge Mærke til dem, og

fra disse kunde man vente de Materialier, der engang skulle blive samlede til et fuldstændigt Heelt.

I Naturvidenskaben er ethvert i Naturen opdaget Factum anvendeligt og uundværligt. At tilbageholde noget, blot fordi det ei kan synes at være noget udmærket, baader lidet; steds at tie med, hvad man veed, finder just ei altid sin Grund i Beskedenhed; at frygte for haard og ubillig Critik kan være grundet, men ei overalt nyttigt, og at ville bie, indtil man kan frembringe noget Sammenhængende, noget Heelt, noget ret Fuldstændigt, giver ofte tilfids Intet, da Evne og Anledning vel ei sjeldent sætter uoverstigelige Hindringer for at see Önske og Plan udført. Saaledes har jeg ei taget i Betænkning at meddele mine Notitser, der dog kanske kunne bringe nogen Nytte om de ei just skulle monne meget. Det Urigtige faaer man gaae forbi, og glemme, saa har man gjort för, saa vil man fremdeles gjøre; den, der erstatter det med noget Rigtigere, bliver man takskyldig. De opførte Species troer jeg saa temmelig kan forsvares, overalt vil for mange Distinctioner skade mindre, end for faae. Jo mindre sammenfatte de bestemmende Naturalier ere i deres Form, desmindre tydelige blive deres Distinctionsmærker. Trilobiterne, der kun have beholdt lidet tilbage af det engang levende Dyr, komme saaledes til at staae som de lavere Organismer; man maa benytte mindre iöinefaldende Mærker til deres Adskillelse, istedet for at opstille Arter. At ville gjøre Varieteter bringer aldeles ingen Gavn; saalænge man ei kan give noget bestemt naturgyldigt Skilne mellem Art og Varietet, da bliver i Naturbeskrivelsen det, som har en constant Formforskjel rigtigt at opføre som Art. Hos de levende Organismer

vide vi lidet om, hvad Naturen har skabt som Species eller som Afændring, hos uddöde maae vi altsaa vide endnu mindre. Her kan da alene kun blive Spørgsmaal om, at kunne skilne Formerne fra hverandre. Overhovedet er Naturbeskrivelsen i sin Grund distinctiv; dens förste Forretning er, at opstille Enkelthederne. Kundskab om disse giver först Stoffet til Combination, og Combinationens Overeensstemmelse med Naturen, eller vel rettere med det Liigheds- og Eenhedsindtryk, som Almeenudseendet — Habitus — giver, afhænger nödvendigviis af hiin specielle Adskillelles Fuldkommenhed. For de opstillede Arter vil man maaskee fordre bestemt udtrykkede Charakterer, disse ere ei givne, da viist en nöiagtig Afbildning bedre end den noiagtigste Beskrivelse viser Charakteren, især naar de til Brug staaende Udtryk ei aldeles ere skikkede til en saadan. Afbildingerne haaber jeg ret vel skal böde paa denne Mangel; de ere udförte med muligste Nöiagtighed, om vel end Maleren i Manecr m. m. vil finde adskilligt at recensere. De foreslaaede Navne forbyder ingen Lov at forandre, naar man ei skulle finde dem brugelige eller passende.

Trilobites gibbosus. Af denne Art har *Wahlenberg* i sin Beskrivelse over de Svenske Forsteninger givet en Afbildning, hvoraf igjen Copier findes i *Journal de Physique* — Juli, September 1820 og i *Brongniarts Cruft. foss.* Hovedskjoldets Form er efter disse Figurer paa det nærmeste saaledes som forestilles ved Fig. 1, i. n., der i tredobbelt Forstörrelse er tegnet efter et Exemplar fra Ringeriget i den Haslevske Samling, som nu tilhörer Universitetet i Christiania.

Exemplarer i Alunskifer, som Dr. *Rose* har bragt fra Andrarum, og som findes i Berlineruniversitetets Samling, vise, at de anførte Figurer dog ei forestille aldeles fuldstændige Hovedskjolde. Fra Fig 1 adskiller sig Fig. 2 ved den forholdsmæssige større Bredde, som Hovedskjoldets bagere Deel har, og ved de paa Siderne og bagenfor de fra Pandeforhöiningens forreste Ende udgaaende ophöiede Linier, sig befindende halvrunde Lapper. Den forstnævnte Afvigelse grunder sig rimeligviis i det Tryk som Exemplarerne i Skiferen har lidt, og hvorved Hovedskjoldets bagere Deel, som den stærkest hvelvede, og saa meest maa have udvidet sig. Sidelapperne ere derimod væsentlige Dele, som muligens sjeldent findes ubeskadigede, og derfor af *Wahlenberg* ere overseede. Foruden denne Form forekommer og i denne Skifer en anden, som ved Fig. 3 — 6 vises, hvoraf dog kun Fig. 3 — 4 ere fuldstændige. Man seer letteligen at disse Dele passe nöie til Siderne af den, som Fig. 2 forestiller, hvorved Hovedskjoldets fulde Form fremstaaer saaledes, som Fig. 7 viser. Fig. 8 fremstiller et fuldstændigt Exemplar af Tril. gibbosus og Fig. 9, et godt vedligeholdt Halekjold af samme. Disse Figurer — Fig. 2 — 9 — alle efter Exemplarer i omtalte Skifer ere udförte for Tydelighedens Skyld under $1\frac{1}{2}$ til 4 Ganges Forstörrelse. De fuldstændige Exemplarer have ei alle den Bredde i Forhold til Længden, saaledes som Fig. 8 viser. Rygskjoldenes Antal kunde ei med Sikkerhed tælles, dog vare de ei over 14 eller under 12. Det sidste syntes ei at have saa lang eller skarp Spids som de övrige. Halekjoldet fandtes altid fuldkommen heelrandet. Da *Wahlenberg* anförer det "utrinque dentata", og da i Samlingen, tilhörende det

vaterländische Museum i Prag, findes Exemplarer fra Andrarum, hvilke udmærke sig ved en Torn paa Rygskjoldenes meest ophöiede Deel, saa vil man muligens faae flere distincte Varieteter af Tril. gibbosus, eller der indeholdes endog muligens under dette Navn forskjellige Arter.

Trilobites Tesfni. Den samme Bygning af Hovedskjoldet, hvilken man finder hos Tr. gibbosus forekommer ogsaa hos denne Art, i det at dets tvende Sidedele saaledes have været forbunden med den mellemste Deel, at de let have kunnet løsne derfra. Derfor finder man og hyppigen Midterdeler for sig af den Form som forestilles ved Fig. 11 efter Exemplar fra Ginez i Universitetsamlingen i Berlin. Sternberg l. c. Pag. 85 anseer denne Form for en egen Varietet og giver dertil Tab. I, Fig. 4 B, en Afbildning af samme. Paa samme Sted bemærker han, ei at have fundet paa de Böhmske Exemplarer, de paa den Wahlenbergske Afbildning til Siden af Panden og paa de saakaldte Kinder anmærkede Linier. Disse Linier, forsaavidt de skulle udtrykke det paa alle fuldkomne Exemplarer tydelig værende Foreningssted mellem Hovedets 3de Dele, forholde sig, nogen Feil i Retningen fradraget, paa Wahlenbergs Figur ganske rigtigt. Ved Fig. 10 efter et fuldstændigt Exemplar af Tr. Tesfni i Prager vaterländ. Museum, forestilles de ogsaa, og sees saaledes i Forbindelse med Fig. 11 Bygningsoverensstemmelsen mellem denne Art og Tr. gibbosus. Hovedskjoldets noget ophöiede Kant, og de, som en Fortsættelse af samme bagudgaaende Horn, findes paa Exemplarer fra Ginez i Samlingerne

i Prag og Wien ei faa brede som forestilles af *Wahlenberg*, ei heller har jeg fundet mere end 20 Rygled og ligesaamange Sidetorne. Af disse er den anden fra Hovedskjoldet at regne, constant længer, end de øvrige nærmeste. Haleskjoldet bestaaer som almindelig hos Trilobiterne af en midtere og kortere mere ophøiet Deel, som forbinder sig med det sidste Rygskjolds midtere Bue, og en større peripherisk, dog med hiin i et Stykke dannet Fortsættelse, som hos denne Art tildeels skjules under de sidste Rygleds Sideforlængelser. Nogen Lamelforbindelse findes aldeles ikke, omendkjönt at vel undertiden paa den nederste Deel af Haleskjoldet nogle bølgeformige Striber kan give et saadant Anseende. *Rafoumowsky* anfører og afbilder et Brudstykke, der har stor Overeensstemmelse med en Deel af Trilobites Tesfni (Quelques Observations sur les Trilobites &c.; Annales des Sciences naturelles par *Audouin*, *Ad. Brongniart* et *Dumas*; Tom. 8me; Juin 1826, Tab. 28, Fig. 11). Men ganske egen er den lange, smale og slangeformede Forlængelse af Haleskjoldet, hvoraf jeg mellem en betydelig Mængde Exemplarer af Tr. Tesfni fra Böhmen ei har opdaget det mindste Spor. Skulle maaskee altsaa dette Brudstykke henhøre til en endnu ei benævnt Art? Man kunde, indtil nøiere Undersøgelser giver fuldstændigere Oplysning, erindre denne Form ved Navnet Tr. Tesf. *Rafoumowskyanus*.

Trilobites minor. Betragter man den Form, som Pandeforhöiningen har paa Fig. 10 og 11 som og paa de Figurer *Wahlenberg* og *Sternberg* som og forhen *Born* og *Kinsky* have givet, da vil man vel finde

Afvigelfer i Forholdet mellem Længden og Bredden tilligemed Forskjel i den forreste Deels Afrunding. Denne Forskjel og Afvigelse kan hos nogle Exemplarer være temmelig betydelig, dog uden at derfor Delens Formcharakter tabes. Panden bliver dog altid flad, meget bredere foran, og ender temmelig stump. Mellem saadanne Exemplarer fra *Ginez* forekommer derimod andre, paa hvilke Pandedelen er mere smal, mere ophöiet, og foran mere spids tillöbende, saaledes som vises ved Fig. 12, der er afbildet i naturlig Störrelse efter et Aftryk i Berlineruniversitetets Samling. Hovedskjoldet af denne Form med tilhørende Sidedele, har jeg ei endnu havt Anledning til at see, men forövrigt fuldstændige Exemplarer findes saavel i vaterländisches Museums som i *Gubernialrath Neumanns* Samlinger i Prag. Disse udmærke sig fra det ved Fig. 10 angivne Udseende, foruden ved de allerede anførte Mærker af Pandedelen, ogsaa ved det hele Legemes mere langstrakte og smale-re Bygning, ved mere ophöiet Midterlobus, og ved at de kun have 18 Rygskjoldet *). Ved den mindre

*) Hvorvidt Rygledenes Antal hos de enkelte Arter af Trilobiter stedse er det samme, og saaledes kan tjene som et sikkert Skilnemærke mellem dem, er vel endnu ei aldeles afgjort. Man finder det nemlig undertiden forskjelligt angivet. Af de faa Arter, hvoraf jeg har havt Leilighed til at undersøge flere fuldstændige Exemplarer, har jeg dog altid fundet deres Tal constant, men og tillige overbevist mig om, hvor let man i Tællingen kan tage Feil. Hoved- og Hale-skjoldets Ledvulst, kan man hos nogle Arter, og fra omgivende Steenmasse ei fuldkomment befriede Exemplarer, komme til at antage for Rygled, og saaledes faae et for stort Antal, som og ei sjældent indtræffer,

Bredde see de derfor mindre ud, selv naar Længden svarer til Exemplarer af den egentlige Tr. Tesfni. Disse Ckarakterforskjelligheder synes at være aldeles constante, og ei ved Forandringer at danne en Overgang til hiin, hvorved det vel vil blive tilstrækkelig Grund til at opføre denne Form som en fra Tr. Tesfni forskjellig Art, indtil nye Erfaringer anderledes skulle lære. Maaskee hører hertil *Rajoumowskys*: Bou-

at især under Hovedskjoldet eet eller flere Rygskjoldene ere underskudte saa regelmæssigen, at man ei let opdager det, hvorved Antallet findes forlidet. At Rygskjoldenes Mængde skulde hos det engang levende Dyr med dettes Alder have steget, har jeg ei hos noget Exemplar fundet grundet, da selv de første — altsaa, saavidt man nu kan dømme, af de ældste Dyr — ei have havt flere Rygskjoldene end de mindste. Skulle et saadant med Alderen steget Antal have fundet Sted, da maatte man rimeligst antage, naar man ei tænker sig en som hos Insecterne forekommende egentlig Forvandling, at dette var skeet paa Halekjoldets Bekostning, idet at nemlig de bevægelige Led vare fra dette afløse — f. Ex. paa den Maade som de løse Rygskjoldene efterhaanden dannes hos Tatu — men dertil synes dets Structur aldeles ikke at have været skikket. Man finder jo ei heller en saadan Ledforøgelse hos Crustaceerne og de disse nærsmaaende Arachnider, hvilke ansees at have et nært Slægtskab til Trilobiternes Prototyper. Derimod kan vel gjerne være muligt, at en lignende Aberration, som den man finder i Hale- eller Ryghvirvlernes Antal hos de højere Dyr, ogsaa kan have fundet Sted i Rygskjoldenes Antal hos enkelte Exemplarer af Trilobiternes Prototyper, om end saadanne Afvigelser fra Normaldannelsen sjældent indtræffe hos de Dykklasser, hvortil de nærmest maatte regnes.

clier d'une nouvelle espèce de Paradoxide fra Moscau (v. l. c. Pag. 193, 203; Tab. 28; Fig. 10), omendskjønt det bliver rimeligt, af Tegningen at dømme, at den snarere hører til et baade fra Tr. Tesfni og Tr. minor distinct Species.

Fig. 13 og Fig. 14, i. n. ere Afbildinger efter Stykker fra *Ginez* i Berlinerfamlingen. De have temmelig Overeensstemmelse med Fig. 12, men Originalen for Fig. 13, adskiller sig fra dennes foruden ved den store Forskjel i Størrelsen, ogsaa ved den forholds-mæssige lidet ophøjede Pandedeel, og dennes svage Fordybninger. Originalen for Fig. 14 har derimod skarpere Træk, men er dog fra Fig. 12 afvigende, som den paa den anden Side neppe er egentlig forskjellig fra Fig. 13. Om de alligevel skulle blive at ansee som henhørende til den her kaldte Ts. minor, vil ei kunne afgjøres, før man faaer fuldstændigere Exemplarer; men usandsynligt bliver det ei, at de tilhøre en baade fra Tr. Tesfni og Tr. minor fuldkommen forskjellig Art, forsaavidt man vil antage, hvad foran er yttret om Arternes Adskillelse.

Trilobites gracilis. Med endnu mindre Betænk-
 lighed end ved den under Navnet Tr. minor opførte Trilobitform kan man vist sætte den ved Fig. 15 afbildede som et eget Species, om det end er tydeligt, at den har en paafaldende Overeensstemmelse med de foranførte Arter. *Sternberg* regner den og til Tr. Tesfni som en Variation, anseende den for et ungt Exemplar. Paa Tab. I, Fig. 4 b, l. c. har han deraf givet en Afbildning, dog efter et ufuldstændigt Exemplar, hvorved flere Dele ei ere udtrykkede, og An-

ledning til Yttringen "cauda inter costas nondum exserta et libera prodit". l. c. Pag. 85. Med Tr. Tesf. ni har den en forholdsmæssig større Bredde, tilfældes med Tr. minor de 18 Rygskjold. Charakteristiske Mærker for den er den foran meget brede og næsten halvkugleformede Pandedeel, de betydelig lange Horn eller Tornforsættelser, der udgaae fra Hovedskjoldet og det andet Rygled*). Ligeledes ere de bagerste Rygskjoldes bagudgaaende Sidetorne kun dobbelt saa lange som Haleskjoldet, da de derimod hos begge ovenanførte Arter i det ringeste ere af en tredobbelt Længde. Den yderst spæde og fine Bygning vil ogsaa ved første Öiekast skilne den fra hine, især fra Tr. Tesf. ni. Afbildningen Fig. 15, er i naturlig Størrelse efter Exemplarer fra Ginez i vaterlänsches Museums Samling.

Trilobites Bucephalus. Under Artsnavnet Bucephalus har *Wahlenberg* opført mellem sine Entomofra-citer — Trilobites — et Petrefact, der endnu giver Tvivl om, hvorhen det hører. Baade *Schlotheim* og *Brongniart* ansee det saaledes endnu ubestemt. Liigheden med Hovedskjoldet af Tr. Tesf. ni, og at det findes mellem denne Art, gör det noget rimeligt, at det skulde være en Deel af en Trilobit, men endnu er ei fundet mere end det formeentlige Hovedskjold. *Wahlenbergs* Afbildning giver kun et Omrids af Forsteningen, og dette neppe engang aldeles sikkert, derfor

*) Det er kun andet Rygled, som hos disse tre Arter har saadan Forlængelse, hvilket er at mærke, da man paa ufuldkomne og sönderbrudte Exemplarer kan komme til at antage, at første eller tredje skulle have samme.

kan ei med Bestemthed afgjøres, om den ved Fig. 16 afbildede Form virkelig er den samme, som *Wahlenberg* har tillagt anførte Navn, især da denne Tegnings Original manglede Hornenes Fortsættelse. Imidlertid er det saa temmelig rimeligt. Betragter man nu denne Form, da maatte man antage, hvis man anseer den for en Deel af en Trilobit, at det var Pandedelen med Sidehornene, og at altsaa Kinderne mangle; men herved bliver at bemærke, at Panden forrest til Siderne stikker meget dybt ned, at en saadan Maade, at tilfætte Sidedelene, ei finder noget Tilsvarende hos de øvrige Trilobitarter, og at man ei finder noget andet Spor af det øvrige Legeme. Da den forekommer mellem *Tr. Tesfni* kunde den og høre til denne Art, i det man kunde tænke sig, at den havde udgjort en undre Flade af Hoveddelen hos Dyret, efter den Norm, som sees hos nogle andre Trilobiter — *Tr. macrophthalmus* o. a. paa enkelte Exemplarer — og, hvortil *Limbus* ogsaa tildeels henviser, men herved komme de saa ret ud til Siderne sig frækkende Horn iveien. Hvordan man saaledes betragter den, bliver ikke noget Sandsynligt at slutte, og man faaer bie indtil nye Observationer kan give et sikkrere Resultat. Blandt en Mængde Brudstykker, jeg har seet fra *Ginez*, er det fuldstændigste i *Gubernialrath Neumanns* Samling, hvilket har tjent til Model for den anførte Fig. *Sternbergs* Abdruck von gestreiften Halmen — vid. l. c. Pag. 72 — ere Hornfortsættelserne deels af denne Forstening deels af *Tr. Tesfni*.

Trilobites Hoffii. Denne Art er først benævnt og afbildet af *Schlotheim* i *Nachträge zur Petrefacten-*

kunde Pag. 30, 34, Tab. XXII, Fig. 2, og synes ei heller at være nævnt eller beskrevet af Nogen forhen, hvis ei *Borns Entomolithus expansus, corpore trilobo, transversim striato, capite lævi, tuberculis nullis* skulde høre herhen — vid. Index fossilium, Pars altera, Pag. 5. *Sternberg* beskriver den l. c. Pag. 83, og giver dertil en ret karakteristisk Afbildning Tab. II, Fig. 4. Efter Exemplarer i Berlinerfamlingen er i dobbelt Forstørrelse Fig. 17, i. n., afbildet. Erindrer man sig den midtere Deel af Hovedskjoldet hos Tr. *Tesini*, *minor* og *gracilis*, og sammenligner dermed Hovedskjoldet af Tr. *Hoffii* — vid. Fig. 17 — da maa en vis Overeensstemmelse blive iöienfaldende, og man maae bringes til den Formodning, at Tr. *Hoffii* egentlig ogsaa tilkommer saadanne Sidedele, som vi finde hos hine Arter. Underföger man Exemplarer i Naturen, da vil vist en saadan Mening endnu mere bestyrkes. Uden at ville forestille, hvorledes saadanne Sidedele hos Tr. *Hoffii* egentlig have været, har jeg ved Fig. 19 omtrentligen antydnet, hvordan man kan tænke sig Hovedskjoldet suppleret. Antager man ei et saadant Supplement, ere de fra Kinderne udgaaende Sidelapper paafaldende, som og det smale Hovedskjold, hvilket ei vil svare til nogen anden fuldstændig Trilobit. Muligt er det at man aldrig vil finde saadanne Sidedele i Aftryk, men derfor kan de sikkerligen have existeret. Paa et andet Sted vil jeg kunne hos nogle Arter paavise en saadan upaatvivlelig Mangel, der formodentlig har opstaaet ved at disse manglende Dele have bestaaet af en Materie, der lettere bliver forstyrret end det övrige af Dyrets Skal.

Mærkværdige ere de fordybede Baand som forekomme hos nogle Exemplarer. De gaae snart regel-

mæssigen tvers over Hovedskjoldet, snart skjævt som ved Fig. 18 a, 18 b, og Fig. 19 vifes. De maae have sit Ophav af en Deel, der hos Dyret ei har fiddet fast til Hovedskjoldet, men hvorledes hos Petrefactet denne kan vise sig fordybet er mig ei klart. Staaer maaskee hermed ogsaa i Forbindelse de af *Kinsky* i Abhandlungen einer Privatgesellschaft in Böhmen, 1stes Band, Pag. 246, Tab. VII, No. 4 — a, bemærkede Striber paa Hovedskjoldet af Tr. Teslini. Rygskjoldenes Antal hos *Trilobites Hoffii* ere 12. Halen kan let oversees eller blive antaget for et Rygskjold, da den er meget bred men tillige meget kort, og ofte aldeles skjult af Stenen, hvori Exemplarerne findes.

Trilobites Sulzeri. Dette Navn har *Schlotheim* givet en Art som er afbildet og beskrevet i hans Nachträge zur Petrefactenkunde Pag. 28 og 34, Tab. XII, Fig. 1. Da denne samme Form er af *Kinsky* omtalt og afbildet, kalder *Sternberg* den Tr. *Sulzeri* a *Kinskyanus* vid. l. c. Pag. 81, Tab. II, Fig. 1 B. Efter et lidet men fuldstændigt Exemplar i Prager vaterl. Museums Samling er Fig. 20 i. n. i naturlig Størrelse afbildet, og Fig. 21 efter et særdeles godt vedligeholdt Hovedskjold i denne Samling. Begge Exemplarer ere fra *Ginez*. At mærke ved Hovedskjoldet af denne Art er: alle Dele, saasom Panden, Kinderne, den forreste halvkredsformede Rand og bagudværende Ledvulste ere skildte fra hinanden ved meget dybe Render (sulci). Kinderne ere triangulaire, og lade foran Panden en Fordybning mellem sig. Den Sulcus som findes foran Ledvulstene og

den foran om Hovedet gaaende halvkredsformede, lade ved Hovedskjoldets Hjørner et ophöiet Mellemrum mellem sig. *Schlotheim* i sin Beskrivelse over Arten siger: *clypeus nodulis triangularibus minutissimis loco oculorum*, og *Sternberg*: *genis triangularibus in angulo superiore unipunctatis*, og derefter: *genæ triangulares in angulo superiore puncto uno elevato notatæ*. De herved omtalte noduli ere at lægge Mærke til. De ere nemlig ei isolerede, men ere den meest fremstikkende Deel af en ophöiet Linie, som følger en egen Sutur, der gaaer fra Pandens forreste Deel langs Kindernes forreste Kant over det omtalte ophöiede Sted, som findes mellem Marginalsulci, og taber sig i Hovedskjoldets ydre Kant. Man seer altsaa her ogsaa en Gjentakelse af den hos de ovenomhandlede Arter beskrevne Construction af Hovedskjoldet. Dog bemærker man strax Forskjellen, der ligger i Mangelen af Sidelapperne, og deri at ei Hovedskjoldet hos denne Art deles i en midtre og tvende til Siderne hørende Dele, men i et forreste og et bagere Stykke. *Schlotheim* har paa sin Afbildning anført foran Panden, og i det mellem Kindernes forreste Hjørne værende fordybede Rum en Række af fire ophöiede Puncter eller en ophöiet Linie afdeelt ved trende Fordybninger, hvilket *Sternberg* siger ei at have seet, og hvorom han ytrer den Formodning, at det kun er noget Tilfældigt. Aldeles, som denne Deel af *Schotheim* er atbildet har jeg vel ei seet samme, men dog forekomme paa det anførte Sted ret ofte en kort noget forskjellig dannet Vulst.

Som Varietet af *Trilobites Sulzeri* angiver *Sternberg* en anden Form; vid. l. c. Pag. 82, Var. γ , Tab. II, Fig. 1 A. Da den Sternberg'ske Figur syntes mig

noget urigtig, har jeg efter samme Exemplar afbildet Fig. 22, forsaavidt Hovedskjoldet angaaer. Da paa Originalen kun höire Side findes fuldstændig, er den venstre Side suppleret efter hiin. Vel er det sandt, at denne Form har megen Liighed med den foregaaende — vid. Fig. 21, men derved at Kinderne foran løbe sammen uden Mellemrum, og at den forreste halvkredsformede Marginalsulcus og den bagere Ledsulcus ved Hovedskjoldets Hjørner forene sig fuldkomment; videre ved disse Renders ringe Dybde, Mangelen af hiins noduli og ved Pandedelens Form er den saa betydelig skildt derfra, at den med temmelig Sikkerhed kunde opføres som en fra samme adskildt Art. Da dog kun i Prager vaterl. Museums Samling fandtes eet Exemplar, kunde ei tilstrækkelig Underfögelte anstilles, og man faaer oppebie nye Observationer. For lettere at erindre sig denne Form adskildt fra den foran anförte — Tr. Sulzeri Kinskyanus — kunde man, indtil den bestemtere bliver isoleret, kalde den Tr. Sulzeri Sternbergianus. Ogsaa hos denne finder man en Suture som hos foromtalte, hvilken begynder fra Pandedelen og i en Bue udad strækker sig hen over Kinderne, men paa det ene Exemplar, jeg har seet, har jeg ei kunnet forfølge den længere end som Afbildningen viser. Den Figuration, Sternberg giver paa det höire Kind, troer jeg neppe er andet end en Bristning i Skallen. Fig. 23 forestiller Halekjoldet til denne samme, hvis jeg ved en Utydelighed i min Annotation ei har forvexlet det med den foregaaende.

Trilobites scarabæoides. Tænker man sig ved Fig. 21 den foran den beskrevne Suture værende Deel bort, faaer man tilbage et Stykke, der ei bliver saa

uligt Fig. 24, eller Hovedskjoldet af Tr. *scarabæoides*, saaledes som det af *Wahlenberg* er givet. Ligesom hos Tr. *Hoffii* ledes man til at formode, at ogsaa Tr. *scarabæoides* endnu ei er fuldstændigen funden. Dette bestrykes endnu videre ved de triangulære Ophøjninger, som findes ved den forreste tredie Deel af Hovedskjoldets Kant, vid. Fig. 24, og som ere, saavidt jeg veed; endnu aldeles overseede. De vise hen paa de hos Tr. *Sulzeri* Kink. værende Kinder omtrent paa samme Sted, og disses Forbindelse med den over Hovedet gaaende Søm *).

Trilobites Sternbergi. Et Brudstykke af en Hovedskjold afbilder *Sternberg* l. c. Tab. I, Fig. 5. Han anseer det at høre til *Brongniarts Paradoxides*. Dette er dog nok ei rigtigt, da tydelige Spor af *Oinenes* Sted paa samme findes. Snarere vil det nærmere sig til *Calymenerne* eller *Asaphus*, men at dømme fra en lignende, ligeledes ny Art, jeg har fundet paa Eger, vil det komme til at give Grund til en egen Afdeling. Overhoved vil dog saa meget være sikkert, at den *Sternberg*ske Form hidtil er aldeles ikke beskrevet, og vist vil Arten, naar man er saa heldig at faae fuldstændige Exemplarer, komme til at blive en af de skønneste Trilobiter. Eig. 25 forestiller det samme Brudstykke som af *Sternberg* omtales.

*) Hvordan Hovedets Søm forholder sig hos begge anførte Varieteter af Tr. *Sulzeri* foran Panden, har jeg ei været istand til at udfinde; thi den bliver der aldeles utydelig. Har den her ei en egen Retning, da vil man rimeligt finde den lige i Pandens forreste Kant — om den maaskee ei aldeles ophører —.

Trilobites Zippei. Sternberg anförer l. c. Pag. 82, Tab, I, Fig. 3 en Form, som han tager for en Varietet af *Tr. Sulzeri* Var. β . Sikkert er den dog, som Hr. Custos Zippe anmærkede, en fuldkommen isoleret Art, og maa blive som saadan at opføre. Fig. 26 i. n. viser dens Dannelse *). Hvad der især skiller den fra alle mig hidtil bekjendte Arter, er den aldeles egne Maade, hvorpaa de ophöiede Linier paa Rygskjoldenes og Hale skjoldets Sidebuer — Ribberne — forekomme. De udgaae nemlig ei fra Midterlobus, men begynde længere ud til Siderne, ere i Forhold til Exemplarets Størrelse meget høie og til alle Sider skarpt nedgaaende. Skallen er skarp rue. Rygledenes Antal er 12. I vaterländisches Museums Samling er kun et Exemplar: et Brudstykke fra Zbirrower Gebirge saae jeg hos Hr. Profesfor Steinmann i Prag, hvilket i alle Henseender kom overeens med det i v. Museums Samling, og saaledes tydeligen bekræftede Artens eiendommelige Charakter.

Trilobites Hausmanni. Artsnavnet for dette Species har Brongniart givet, og bestemt det efter et Hale skjold, vid. Histoire naturelle des Crustacées fossiles. Pag. 21, Tab. II, Fig. 3 A, 3 B. Schlotheim i Nachträge zur Petrefactenkunde giver paa Tab. XXII tvende Figurer: Fig. 7 a og 7 b, som Hovedskjolde (kun Pandedelen). Disse tvende Figurer ere dog saa forskjellige, at Originalen for Fig. 7 b rimeligviis

*) Jeg fik i Prag ei Tid til at fuldføre Tegningen aldeles fuldstændigt, saa at vel nogle Feil kan have indsnegget sig, men jeg troer dog, at Formen fuldkomment tydeligt er udtrykket.

vil befindes at tilhøre et fra Tr. Hausmanni afvigende Species. Imidlertid citeres de begge af *Sternberg* til hans Trilobites —? (n. Sp.) vid. l. c. Pag. 80, af hvilken han Tab. II, Fig. 2 giver en Afbildning, da han derimod som forskjellig fra denne Pag. 77 & seqv. beskriver, og paa Tab. II ved Fig. 3 A, 3 B, 3 C og 3 D afbilder Stykker, han regner til *Brongniarts* Tr. Hausmanni. Ved nøiagtigste Underfølgelse af det Exemplar i Prager vaterl. Museums Samling, som har jent til Model for den Sternbergske Afbildning Tab. II, Fig. 2, og Sammenligning med de mange andre Stykker, der med aldeles Sikkerhed maae regnes til Tr. Hausmanni, kan jeg ei andet end aldeles være overbevist om, at jo Alt tilhører samme Art, og at Originalen for den Sternbergske Figur kun er et lidet Exemplar — af et ungt Dyr —. Under No. 77 i Prager Universitets-Samling, og under b. β. 1. 6886 i Samlingen paa den K. K. Burg i Wien findes tven- de Stykker, der have megen Overeensstemmelse med det af *Sternberg* afbildede, men som dog i alle Henseender blive at ansee som Exemplarer af Tr. Hausmanni. Sammenligner man *Sternbergs* Tab. II, Fig. 2, med *Brongniarts* Tab. II, Fig. 4 A og 4 B l. c., la er mellem disse en saa umiskjendelig Liighed, at man ogsaa maa ansee Originalen for disse Brongniartske Figurer at høre til samme Art. Efter *Brongniart* skulle de forestille hans Tr. caudatus, men Hovedskjoldet er aldeles forskjelligt fra de paa samme Plade med Fig. 4 C, 4 a og 4 b betegnede Afbildninger, især ved Mangelen af de stærkt fremstaaende corke Öine. Da *Brongniart* kun i Original kjendte Hovedskjoldet til Tr. Hausmanni, og de her omtalte Figurer (Tab. II, Fig. 4 A og 4 B) ere efter Tegnin-

ger af *Stokes*, kan en Forvexling let være indløben. Foruden disse her opførte Synonymer og de af *Sternberg* givne, bliver endnu: *Schlotheim*, Beschreibung einer seltenen Trilobitenart; Taschenbuch für die ges. Mineralogie von *Leonhard* 4 Band 1810, Tab. Fig. 4 — vid. Nachträge z. Petrefactenkunde under *Tr. cornigerus*. Beyträge zur Naturgeschichte aus ungedruckten Briefe. I. Theil Pag. 103, Tab. I, Fig. 3, 1 og Fig. 7 for en Deel.

Trilobites Esmarchi. Dette Navn er givet af *Schlotheim* for en Art som forekommer ved Christiania og Reval. Exemplarer sendte fra denne berømte Forfatter findes i vaterländisches Museums Samling i Prag, og Universitetets Samling i Basel. Arten, som tilligemed *Tr. cornigerus* er meget almindelig ved Christiania, og der forekommer i Kalkleierne, er udmærket ved det store og stærkhvelvede Hovedskjold og især ved Pandedelens Form. Denne har ingen bestemt Grændse foran, men løber umærkeligt over tillimede Kinderne i Hovedskjoldets Kant. Rimeligen er *Wahlenbergs* *Entomos tracites crassicauda* ei forskjellig fra denne Art, og som Synonym kan vel regnes Fig. XV og XVI, Tab. IV. *Wilckens* Nachricht von seltenen Versteinerungen, og Stralsundisches Magazin 4tes Stück 1769.

Oglaa hos *Tr. Esmarchi* forekommer en Suture paa hver Side af Hovedet, næsten som hos *Tr. Teslini*. Dette er paa det nærmeste og Tilfældet med *Tr. Blumenbachii*, da derimod hos *Tr. Hausmanni* og *Tr. cornigerus* denne har mere Overeensstemmelse med, hvad man deraf finder hos *Tr. Sulzeri*.

For at have Slægterne saa naturlige som muligt vil det vist ei blive overflødigen at lægge Mærke til den forskjellige Maade, hvorpaa disse Suturer findes. Naturligt er det, at ingen Deel af de enkelte Arter kan ved Slægtdeling blive upaaagtede, men Hovedskjoldet har den største Mængde karakteristiske Forskjelligheder, og udtrykker ret tydelig det Heles Habitus. Hovedmærker vil og Mangel og Tilværelsen af Öine være, samt om de forekomme sammenfatte eller enkelte. Pandedelen vil derefter give nærmere Bestemmelser ligesom og Rygledene og Halens Form. Et Forsøg til en systematisk Sammenstilling af de opdagede Arter efter disse forskjellige Dele forbeholdes til en anden Gang.

Vi ville denne Gang endnu kun berøre nogle Bemærkninger, foranledigede ved Trilobitens Findesteder. Man synes efterhaanden at være bleven enige om, at Trilobiterne ere Levninger af et Dyr, der har havt Overeensstemmelse med de nærværende Crustaceer, og saaledes at have været et Vanddyr. Jeg vil egentlig ei bestride denne Mening, men maa dog gjøre den Bemærkning, som allerede før af andre er fremsat, at Forskjellen mellem Arterne er saa stor, at de gjerne kunne høre til forskellige Dyrklaser; tillige at man vist temmelig kan feile, naar man vil bedømme den aldeles efter nærværende Organisation, uden at tage Hensyn til Muligheden og Rimeligheden af, at der i Urtiden kan have existeret Skabninger, om hvis Organisation man nu ikke kan have noget Begreb. Betragter man de forskellige Trilobitarter efter deres forskellige Findesteder, forsaavidt

Bergarterne, hvori de forekomme, angaae, da maa dette lede til nye Spørgsmaal om deres Natur. *Trilobites gibbosus*, *spinulosus*, *Tesfni*, *scarabæoides* forekomme i Norge og Sverrige i Alunskifer eller i nöie i Forbindelse med denne staaende bituminös Kalksteen. I Böhmen forekommer *Trilobites Tesfni*, *minor*, *gracilis*, *Sulzeri Kinskyanus* og *Sternbergianus*, *Hoffii* og *Zippei* i Leer- eller Graavakkeskifere; *Trilobites Hausmanni*, *macrophthalmus* og *Sternbergii* forekomme derimod der i Kalksteen. I Norge og Sverrige, ved Tzarfsko-Selo og Reval i Rusland, i Vestphalen og i Engeland forekomme ligeledes i Kalksteen *Trilobites cornigerus*, *Esmarchi*, *macrophthalmus*, *latifrons*, *Schlotheimi*, *Blumenbachi*. Vil man nu lægge Mærke hertil, da sees at de Arter, der mangle Oien, ere hjemme i Skiferne, og de, der have samme, i Kalken. Ved Betragtningen heraf maatte man nærmest komme til det Resultat, at disse tvende Hovedafdelinger af Trilobiter ere Levninger af Dyr, der have havt en forskjellig Levemaade, og at Skiferbergene og Kalkbergene have sin Dannelsesgrund i de samme Differentser, som have frembragt den første Ansamling af den ene eller anden Art af Trilobiter. Derefter kunde man igjen ledes derhen, at muligens enkelte Arter ere Levninger af et mere fuldkomment Dyr, andre af de under en ei endnu fuldendt Forvandling værende. Sidelapperne af Hovedskjoldets Midterdeel hos *Tr. gibbosus*, *Tesfni* o. s. v. kunde saaledes f. Ex. betragtes som Rudiment til den skjoldformede Bedækning, som findes over Öinene hos *Tr. Hausmanni*, *cornigerus* o. a. Saadanne Forvandlinger, i Overensstemmelse med Insecternes, synes ei urimeligt at

antage, naar man vil henføre alle Trilobiter til een Classe, idet at saa væsentlige Dele som Synsorganerne — om hvad man holder derfor virkelig har været det — dog ei snart kunde mangle snart være tilstæde hos Dyr, der stode hinanden nær i den øvrige Organisation. Vel findes ei saadanne Forvandlinger hos Cruftaccerne, men er man og aldeles sikker paa at den ydre Analogie mellem Trilobiterne og disse, virkeligen og kan udvides til en fuldkommen Overeensstemmelse. Hvalen, Fisken og Frosklarverne have ogsaa et temmelig liigt Udseende, hvor forskjellig deres Natur dog egentlig er. Unegtelig er der mangenhaande Ting, der kan fremføres mod denne Forvandlingsidee, og hvoraf Meget vanskeligen kan modsiges, men derfor bør man vist ei alligevel lade ud af den strængeste Opmærksomhed de forskjellige Forholde ved Trilobiternes Findesteder. Ei kan et generelt Angivende af Egnen og Bergarten, hvor de forekomme være tilstrækkelig, men en ret detailleret geognostisk Beskrivelse vil kunne give ei alene mangenhaande Oplysninger om Trilobiterne selv, men for Geologen give vigtige Data. De yngre Forsteningsformationer har man saaledes begyndt at bearbejde, og interessante Resultater ere givne, men den ældste Formation vil vel ei heller i saa Henseende staae tilbage, og der maa visseligen være Grund til at udvide *Wahlenbergs* og *Brongniarts* Arbejder. Nogle Bidrag ere senere givne fra Tykland, Böhmen og Rusland, men endnu er egentlig lidet gjort.

En anden Gang vil findes Leilighed til at fortsætte Beskrivelse og Afbildingerne af de enkelte Arter, hvoriblandt nogle hidtil ei af Forfatterne bekjendt-

gjorte, og til at angive de Norske Trilobiters geognostiske Forhold; hvis ei Henfigten med det allerede Anførte aldeles er forfeilet *).

- *) En Deel Bidrag har Indsenderen allerede samlet tiligemed Candidatus philosophiæ Sars, hvilke vi vente endnu betydeligen at kunne forøge ved den Rigdom af forskjellige Arter af Trilobiter Fædrelandet har. Man tør vel og vente at see Bidrag af Hr. Profesfor Esmarch, der allerede har en stor Samling af skjønne Exemplarer, som vel og Hr. Pastor Esmarch, som en nøiagtig Samler, vil kunne fra den Egn, hvori han nu boer, giye mange Oplysninger.
-

III.

Om Grebbrettets Inddeling paa musikalske Instrumen- ter.

af

Chr. Hansten.

~~~~~

Naar en strammet, overalt lige tyk, og af eensformig Masse bestaaende, Stræng afdeles i to lige lange Dele, og i dette Midtpunkt understøttes, f. Ex. ved en under samme anbragt Stol, saa angiver hver af Strængens Halvdele (forudsat at Strængen ved Stolens Anbringelse ei strammes mere end forhen) den højere *Octave* til den af den hele Stræng angivne Tone. Fremdeles angiver  $\frac{8}{9}$  af Strængens Længde *Sekunden*,  $\frac{4}{6}$  den *store Terts*,  $\frac{3}{4}$  *Quarten*,  $\frac{2}{3}$  *Qvinten*,  $\frac{3}{6}$  *Sexten*,  $\frac{8}{15}$  den *store Septime*. Men da man ved at antage enhver af disse syv Toner som Grundtone, maae indskyde endnu 5 nye Toner imellem de ovenfor anførte for at faae Tonestigen fuldstændig, og de derved frembragte 12 Toner ei overalt faae nøiagtig samme indbyrdes Toneforhold (Interval), saaledes at f. Ex.

Qvinterne ei overalt blive fuldkommen rene, saa nødes man til at afvige lidt fra de ovenfor angivne rene Intervaller, for at Intervallerne overalt skulle blive taalelige for Öret, eller man nødes til, som det kaldes, at *temperere* Stemningen. Til Guitarren og Monochordet vil ufridig den saakaldte *ligesvævende* eller mathematiske Temperatur være den fortrinligste. Ved denne indskydes 12 geometriske Mellempportionale-Størrelser imellem den hele og den halve Strænglængde, saaledes at naar den hele Strænglængde betegnes med  $l$ , de til de derpaa følgende 12 Intervaller med  $l_1, l_2, l_3 \dots l_{12}$ , saa skulle disse Størrelser udgjøre en geometrisk Række. Sættes Forholdsexponenten imollem to paa hinanden følgende Led  $= m$ , den til Intervallet  $x$  hørende Strænglængde  $= y$ , saa er

$$D) y = lm^x$$

og da, for  $x=12$ ,  $y$  bliver  $= \frac{1}{2} l$ , saa har man  $l.m^{12} = \frac{1}{2} l$ , det er:

$$m = \sqrt[12]{\frac{1}{2}} = 1 : \sqrt[12]{2} = 1 : \mu$$

Heraf findes  $\log \mu = \frac{1}{12} \log 2 = 0,025086$ ,  $\log m = -\log \mu$ , altsaa  $\mu = 1,05946$ ,  $m = 0,94387$ . Har man altsaa udmaalt Strængens hele Længde, og man fra Logarithmen af dette Tal 12 Gange efter hinanden trækker  $\log \mu = 0,025086$ , saa finder man Logarithmen til de Stænglængder, som udtrykke de övrige 12 Toner. Til en saadan Inddeling af Strængen kan man i det Smaae ogsaa anvende den af mig i Magazinet 3 Bind S. 230 beskrevne Reductions-Pasfer; thi da her en Linie skal formindskes i Forholdet  $1 : m = 1,05946 : 1$ , saa behøver man blot efter den samme Steds S. 235 givne Formel at stille Centerstykket paa 2.9, og tage den hele Strænglæng-



# Grebbe Brettets Inddeling paa musik. Instrum. 47

de  $l$  i den store Pasfer, faa giver den mindre  $l_1 = lm$ ; tager man atter  $l_1$  i den store Pasfer, faa giver den mindre  $l_2 = l_1 m$  o. f. v. Følgende Tavle indeholder de til den ligesvævende Temperatur hørende Strænglængder  $y$ , med deres Logarithmer, samt Strænglængdens Complement  $1 - y$ , naar Strængens hele Længde  $l$  antages som Eenhed.

| $x$ | $y$     | $\log y$ | $1 - y$ | $\log (1 - y)$ |
|-----|---------|----------|---------|----------------|
| 0   | 1,00000 | 0,00000  | 0,00000 | inf. neg.      |
| 1   | 0,94387 | 9,97492  | 0,05613 | 8,74919        |
| 2   | 0,89091 | 9,94983  | 0,10909 | 9,03778        |
| 3   | 0,84089 | 9,92474  | 0,15911 | 9,20170        |
| 4   | 0,79371 | 9,89966  | 0,20629 | 9,31448        |
| 5   | 0,74915 | 9,87457  | 0,25085 | 9,39941        |
| 6   | 0,70710 | 9,84949  | 0,29290 | 9,46672        |
| 7   | 0,66742 | 9,82440  | 0,33258 | 9,52190        |
| 8   | 0,62996 | 9,79931  | 0,37004 | 9,56825        |
| 9   | 0,59461 | 9,77423  | 0,40539 | 9,60787        |
| 10  | 0,56123 | 9,74914  | 0,43877 | 9,64224        |
| 11  | 0,52973 | 9,72406  | 0,47027 | 9,67234        |
| 12  | 0,50000 | 9,69897  | 0,50000 | 9,69897        |
| 13  | 0,47193 | 9,97388  | 0,52807 | 9,72269        |
| 14  | 0,44546 | 9,64880  | 0,55454 | 9,74393        |
| 15  | 0,42045 | 9,62371  | 0,57955 | 9,76309        |
| 16  | 0,39686 | 9,59863  | 0,60314 | 9,78042        |
| 17  | 0,37458 | 9,57354  | 0,62542 | 9,79617        |
| 18  | 9,35355 | 9,54845  | 0,64645 | 9,81053        |
| 19  | 0,33371 | 9,52337  | 0,66629 | 9,82366        |
| 20  | 0,31498 | 9,49828  | 0,68502 | 9,83570        |
| 21  | 0,29730 | 9,47319  | 0,70270 | 9,84677        |
| 22  | 0,28061 | 9,44710  | 0,71939 | 9,85696        |
| 23  | 0,26486 | 8,42302  | 0,73514 | 9,86637        |
| 24  | 0,25000 | 9,39794  | 0,75000 | 9,87506        |

Denne Inddeling har altsaa aldeles ingen Vanskelighed, da den kan udføres ved Hjælp af en Stangpasfer og en Maalestok med Transversal-Inddeling. Men ved Guitaren indtræffer den Vanskelighed, at Strængen maa af Fingeren nedtrykkes mod de i Grebbrettet indlagte Baand, som tilkjendegive Strænglængderne; ved denne Nedtrykning frammes Strængen mere end forhen og vil altsaa angive en højere Tone end ifald den ved Grebet ei var bleven frammet. Opløser man paa Grebbrettet af et Monochord, en Guittarre eller Violoncel det Punkt, hvor den nedtrykkede Stræng nøiagtig giver Octaven til den løse Stræng, saa vil man finde, at den Strænglængde, som angiver Octaven, er lidt længere end Halvparten af Afstanden imellem begge Stolene; thi den ved Nedtrykningen forøgede Stramning gjør, at den halve Strænglængde giver en Tone, som svæver *over* Octaven, og for at faae denne reen, maa Fingeren rykkes saa meget tilbage, at Strænglængdens Forøgelse kan compensere den ved den forøgede Stramning bevirkede Toneforhøielse. Da nu det samme gjælder om alle de øvrige Toner imellem Grundtonen og Octaven, saa seer man, at den ovenfor fremsatte matematiske Inddeling ei uden nogen Modification kan anvendes til Grebbrettets Inddeling paa Guittarren eller paa andre Instrumenter, hvor Strængen ved Grebet nedtrykkes og altsaa forlænges. Hr. Musiklærer, Literatus *L. Roverud*, som har gjort sig saa fortjent ved sine ivrige Bestræbelser for Musikkens Udbredelse i Christiania, raadførte sig med mig angaaende Inddelningen af Grebbrettet paa et Monochord, som var bestemt til at bruges ved Underviisning i Sang for dem, som ei forstaae det sædvanlige musi-

## Grebbrettets Inddeling paa musik. Instrum. 49

kalske Skriftsprog (de saakaldte Noder eller Noter), hvilket gav Anledning til nærværende Underfølgelse; og da jeg ei har fundet Sagen andensteds behandlet, vil jeg meddele de nödvendige Formler, hvorefter den mathematiske Inddeling maa modificeres, for at give en rigtig ligesvævende Temperatur.

$AB$  (Fig. 1)  $= A$  være Afstanden imellem begge de faste Stole  $AC$  og  $BD$ , over hvilke Strængen  $CD$  er spændt; Höiden af Stolen  $AC$  over Grebbrettets Flade  $AB$  være  $= a$ , af Stolen  $BD = b$ ; Længden af Strængen  $CD = l$ ; fremdeles antage man Afstanden  $AB = A$  som Eenhed, d. e. udtrykke alle de övrige Maal i Dele af  $AB$  ved at dividere dem med  $A$ . Sætter man nu Fingeren i  $E$  og nedtrykker Strængen mod Punktet  $F$  paa Grebbrettet, saa er Strængens Længde efter Nedtrykningen  $= CF + FD$ , för Nedtrykningen var den  $= CD$ . Forholdet imellem disse to Störrelser giver altsaa Strængens Forlængelse eller Stramning. Sættes  $BF = y$  saa er

$$CFD = (y^2 + b^2)^{\frac{1}{2}} + ((1-y)^2 + a^2)^{\frac{1}{2}}$$

$$\begin{aligned} CFD &= y \left(1 + \frac{b^2}{y^2}\right)^{\frac{1}{2}} + (1-y) \left(1 + \frac{a^2}{(1-y)^2}\right)^{\frac{1}{2}} \\ &= y \left(1 + \frac{b^2}{2y^2}\right) + (1-y) \left(1 + \frac{a^2}{2(1-y)^2}\right) \\ &= 1 + \frac{b^2}{2y} + \frac{a^2}{2(1-y)}; \end{aligned}$$

thi da  $b$  og  $a$  altid ere meget smaae Bröcker af  $AB$ , saa kunne de Potenser af samme, som översfigte Qvadratet, sættes ud af Betragtning. Men

$$CD = l = (1 + (b-a)^2)^{\frac{1}{2}} = 1 + \frac{1}{2} (b-a)^2$$

altsaa bliver

$$\frac{CFD}{CD} = \left(1 + \frac{b^2}{2y} + \frac{a^2}{2(1-y)}\right) \left(1 - \frac{1}{2}(b-a)^2\right)$$

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

naar man bortkaster de smaae Brøker af 4de Grad og sætter

$$II) q = \frac{b^2}{2y} + \frac{a^2}{2(1-y)} - \frac{1}{2}(b-a)^2$$


---

Er en Strængs Længde  $= l$ , Vægt  $= g$ , den fspændende Kraft  $= p$ , Antallet af Svingninger i en vis Tid  $= n$ , og betegnes ved en anden Stræng de samme Størrelser med  $L, G, P$  og  $N$ , saa er

$$1) n^2 : N^2 = \frac{p}{lg} : \frac{P}{LG}$$

Ere begge Strænge af samme Materie og Diameter, saa er  $g : G = l : L$ , og er nu tillige  $p = P$ , saa findes

$$2) n^2 : N^2 = L^2 : l^2$$

d. e. *Svingningernes Antal i samme Tid forholde sig omvendt som Strænglængderne*  $y$  i Tabellen S. 47, eller ligefrem som  $\mu^x$ , naar  $x$  betegner Intervallets Størrelse fra Grundtonen \*). Betegne  $d$  og  $D$  Strængenes Diametre, saa er  $g : G = ld^2 : LD^2$ , altsaa

$$3) n^2 : N^2 = \frac{p}{l^2 d^2} : \frac{P}{L^2 D^2},$$


---

\*) Altsaa skal efter den ligesvævende Temperatur Antallet af Svingninger i Grundtonen og Qvinten (det 7de Intervall fra Grundtonen) forholde sig som 0,66742 : 1 d. e.  $= 100 : 149,8$ ; men Forholdet imellem Svingningernes Antal i Grundtonen og den rene Qvint er som 100 : 150. Følgelig giver den ligesvævende Temperatur yderst nær rene Qvinter.

og ere *Længderne* og *Diameterne* *ligestore*, saa forholder sig

$$4) n^2 : N^2 = p : P.$$

Naar altfaa den Kraft  $p$ , hvormed en Stræng er spændt, forøges til  $P$ , saa vil Tonen stige tilligemed Svingningernes Antal. Men den forøgede Kraft vil foraarlage en forøget Strækning hos Strængen, og da det er sandsynligt, at Strængens Udvidelse er proportioneret med Kraftens Tilvæxt  $P - p$  saa kan man af den første slutte sig til den sidste. For at undersøge om dette forholder sig saa, bandt jeg paa Strængen af det ovenomtalte Monochord i Nærheden af begge Stolene i  $e$  og  $g$  to fine Traade, stemte Strængen efter et Fortepiano efterhaanden i forskjellige Toner, og udmaalte ved hver Tone Afstanden  $eg$  imellem Traadene efter et Meter af *Fortin*. Disse Afstande indeholdes i følgende Tayle

| Tone | <i>eg</i> | Intervall. |
|------|-----------|------------|
| C    | 705,0 Mm. |            |
| D    | 706,0     | 2          |
| E    | 708,6     | 4          |
| F    | 710,45    | 5          |
| G    | 713,05    | 7          |

Da efter Proportionen 4) de spændende Kræfter forholde sig som Quadrattet af Svingningernes Antal, og efter Proportionen 2) dette Quadrat igjen forholder sig omvendt som Quadrattet af Strænglængderne  $y$  i Tabellen S. 47, d. e. omvendt som  $m^{2x}$  eller ligefrem som  $\mu^{2x}$ , saa kan Forholdet imellem de Kræfter, hvormed Strængen var stemt imedens den angav Tonerne  $C, D, E, F, G$  let beregnes \*). Sættes f.

\*) Forudsat at Fortepianet, efter hvilket Stemningen ske-

Ex. Kraften, som frembragte Tonen  $C = p$ , den Kraft, som frembragte Tonen  $G$  (det 7de Intervall fra  $C$ )  $= P$ , saa er for Tonen  $C$ ,  $x = 0$ ; for Tonen  $G$ ,  $x = 7$ ; altsaa

$$p : P = 1 : \mu^{14}$$

$$\frac{P-p}{p} = \mu^{14} - 1.$$

Efter Tabellen S. 47 er  $\log \mu^{14} = 9,64880$ , altsaa  $\log \mu^{14} = 10 - 9,64880 = 0,35120$  d. e.  $\mu^{14} = \frac{P}{p} = 2,2449$ ; altsaa  $\frac{P-p}{p} = 1,2449$ . Paa samme

Maade findes ved at sætte  $x = 2, 4, 5$  for Tonerne  $D, E$  og  $F$ ,  $\frac{P}{p} = \mu^4, \mu^8, \mu^{10}$ . Nu var Kraftens Forøgelse fra Tonen  $C$  til Tonen  $D = p(\mu^{14} - 1) = 1,2449 p$ ; den ved denne Kraftforøgelse bevirkede Forlængelse af Afstanden *eg* imellem Traadene  $= 713,05 - 705,0 = 8,05$  Mm. Betegner man nu denne Afstand for Tonen  $C$  med  $e$ , for det  $n$ te Intervall med  $e_n$ , Kraften som frembringer det  $n$ te Intervall med  $P_n$ , saa har man, ifald Strængens Udvidelse er proportioneret med Kraftens Tilvækster, følgende Proportion:

$$1,2449 : \frac{P_n - p}{p} = 8,05 \text{ Mm} : e_n - e$$

d. e.

$$e_n - e = 6,4665 \cdot \frac{P_n - p}{p}$$

$$e_n = 705 + 6,4662 \cdot \frac{P_n - p}{p}.$$

de, havde været siemt i den ligesvævende Temperatur, hvilket ei var Tilfældet, da det endog var mærkelig forsiemt, saa at Tonen  $F$  var noget for høi. Men de Afvigelser, som heraf opstaae, ere saa smaae, at de her kunne sættes ud af Betragtning.

Paa denne Maade ere Værdierne af Afstanden imellem Traadene  $e$  og  $g$  eller af  $e_n$  i nedenstaaende Tavle beregnede.

| Tone     | Interv. | $\frac{P_n}{p}$ | Afstand $e_n$ |          | Forskjel |
|----------|---------|-----------------|---------------|----------|----------|
|          |         |                 | iagttaget     | beregnet |          |
| <i>C</i> | 0       | 1,0000          | 705,00        | 705,00   | 0,00     |
| <i>D</i> | 2       | 1,2599          | 706,60        | 706,68   | + 0,08   |
| <i>E</i> | 4       | 1,5884          | 708,60        | 708,80   | + 0,20   |
| <i>F</i> | 5       | 1,7818          | 710,45        | 710,06   | — 0,39   |
| <i>G</i> | 7       | 2,2449          | 713,05        | 713,05   | 0,00     |

De smaa Differentser imellem de observerede og beregnede Strænglængder have alene deres Oprindelse af Fortepianets ufuldkomne Stemning, og det er klart, at man kan antage, at *Strængens Forlængelse er proportioneret med den spændende Krafts Tilvækster.*

Ved Strængens Nedtrykning mod Grebbrettet forlænges den i Forholdet  $1 : 1 + q$ ; den derved bevirkede Stramning eller Forøgelse af den spændende Kraft kan altsaa paa følgende Maade findes: Man stemme Strængen i den Tone, som den paa dette Instrument er bestemt til at angive, udmaale Afstanden  $eg = e$  imellem 2 nær Stolene bundne Traade, stemme derpaa Strængen  $n$  Intervaller høiere, og udmaale Afstanden  $e_n$ . Da nu efter det foregaaende Strængens Forlængelse er proportioneret med Kraftens Tilvæxt, saa har man, naar den spændende Krafts Tilvæxt sættes  $= dp$ ,

$$\frac{e_n - e}{e} : q = (\mu^{2n} - 1) p : dp$$

altsaa

$$\text{III)} \frac{dp}{p} = q. \frac{e(\mu^{2n} - 1)}{e_n - e} = qr$$

I ovenstaaende Forfög var f. Ex., naar  $C$  antages som Grundtone,  $e = 705$ ,  $e_n = 713,05$ ,  $n = 7$ , altsaa  $r = 109,02$ . Men skulde Sirengen efter Instru-  
mentets Bestemmelse staae i Tonen  $G$ , saa maa  $n$  an-  
sees som negativ, d. e.  $n = -7$ ,  $e = 713,05$ ,  $e_n = 705$ .  
Her bliver  $\mu^{-2n} - 1 = m^{2n} - 1$  negativ; men da  
Nævneren  $e_n - e$  ogsaa bliver negativ, saa beholder  
 $r$  sit Tegn, og man finder  $r = 49,12$ .

Af Proportionen 3) S. 50 følger at ved to lige  
tykke Strænge er Svingningernes Antal proportionere-  
ret med  $\frac{\sqrt{p}}{l}$ . Derfom altsaa ved een og samme

Stræng den strammende Kraft faaer en Tilvæxt  $= dp$ ,  
saa maa dens Længde  $l$  noget forlænges, ifald Sving-  
ningernes Antal i samme Tid skal blive uforandret.  
Anseer man altsaa i ovenstaaende Qvotient  $p$  og  $l$   
som foranderlige Størrelser, saa finder man den For-  
længelse  $dl$ , som Strængen maa gives for at Tonen  
kan blive uforandret, ved at sætte

$$d. \frac{p^{\frac{1}{2}}}{l} = 0.$$

Paa denne Maade findes:

$$dl = \frac{l \cdot dp}{2p}.$$

Sætter man her  $y$  for  $l$ , d. e.  $BF$  for  $DF$  (Fig. 1)  
og indsætter Værdien for  $dp$  af III), saa har man

$$\text{IV)} dy = \frac{1}{2} y qr$$

$$= \frac{1}{4} b^2 r - \frac{1}{4} r (b-a)^2 y + \frac{1}{4} a^2 r \cdot \frac{y}{1-y}.$$



og Afstanden  $BF$  af Baandet  $F$  fra Stolen  $B$  bliver for Intervallet  $x$

$$y + dy = m^x + \frac{1}{4}b^2r - \frac{1}{4}r(b-a)^2m^x + \frac{1}{4}a^2r \frac{m^x}{1-m^x}$$

Alle Baandene bør ligge nøiagtig i eet og samme Plan; ved  $a$  og  $b$  forstaaes Stolenes Høide over dette Plan udtrykt i Dele af  $AB$ . Stolen  $AC$  bør gjøres saa lav som muligt, dog maa den have saadan Høide, at den løse Streng, naar den anslaaes, ei kommer til at berøre Baandene, hvilket frembringer en snarrende Lyd. Et halvt Millimeters Høide over Baandenes Plan er fuldkommen tilstrækkelig. Stolen  $BD$  maa være noget høiere, deels fordi man holder for, at dette forstærker Tonen, deels for at den nedtrykte Stræng  $DF$  ei skal komme i Berørelse med de imellen  $B$  og  $F$  liggende Baand paa Grebbrettet.

Er  $a = \frac{AC}{AB}$  saa liden en Brök, at den kan sættes ud af Betragtning, saa bliver i Formlen IV.

$$y + dy = y + \frac{1}{4}b^2r(1-y) = m^x(1 - \frac{1}{4}b^2r) + \frac{1}{4}b^2r.$$

Vil man heller affætte Inddelingen fra den øverste Stol  $AC$ , saa tager man i Pasferen  $AF = 1 - (y + dy)$ , og vil man have  $AF$  eller  $BF$  udtrykt i andet Maal, saa udmaale man  $AB = A$  i dette Slags Eenheder, og affætte da  $BF = A(y + dy)$  eller  $AF = A(1 - y - dy)$ .

Skal en saadan Inddeling paa et Instrument med flere Strænge give rene Intervaller for alle Strænge, saa maae Correctionen  $dy$ , altsaa ogsaa Qvotienten  $r$ , for alle Strænge være den samme. Men da

$$r = \frac{e(\mu^{2n} - 1)}{e_n - e}$$

faa maa, naar Instrumetentet er rigtigt stemt, *Udvidelses-Quotienten*  $(e_n - e) : e$  for alle Strænge have samme Værdie. Violinens 4 Strænge stemmes i Qvinter; valgte man nu 4 lige tykke Strænge, og den Kraft, hvormed den laveste er spændt sættes  $= p$ , faa maatte den næst høiere spændes med en Kraft  $= p\mu^{14} = 2,2449 p$  efter den ligesvævende Temperatur, eller efter den rene Stemning med en Kraft  $= \frac{9}{4} p$ , den næste med en Kraft  $= (\frac{9}{4})^2 p$  o. s. v. Men Forføget Side 51 viser, at Strængens Udvidelse  $e_n - e$  er større for et høiere end for et lavere Intervall, og at Quotienten  $r$  bliver mere end dobbelt saa stor ( $= 109$ ) for den lavere Qvint  $C$  som for den høiere  $G$  ( $= 49$ ). Til de høiere Toner maae altsaa vælges Strænge af mindre Diameter. Om man har truffet det rette Valg kan ved følgende Forfög findes. Man stemme Instrumetents Strænge i den behørigte Tone saa reent som muligt, binde et Par fine Traade om hver Stræng i Nærheden af begge Stolene, saaledes at Afstanden imellem Traadene paa hver Stræng bliver ligestor paa alle Strænge, og udmaale denne Afstand; man stemme derpaa Instrumetentet noget høiere f. Ex. en halv eller heel Tone, og udmaale atter Afstanden imellem Traadene. Er denne Afstand ligemeget forøget paa alle Strænge, saa have de det rette Forhold, i modsat Fald er den Stræng, som har forlænget sig meest, for stærkt spændt, altsaa for tyk, og maa ombyttes med en finere.

Det Punkt paa Grebbrettet, hvor Grebet frembringer den mindste Stramning, hvor altsaa  $q$  er et Minimum, findes af Ligningen II) ved at sætte

$$\frac{dq}{dy} = 0.$$

# Grebbrettets Inddeling paa musik. Instrum. 57

Heraf findes

$$a^2 y^2 = b^2 (1 - y)^2,$$

altsaa

$$y = \frac{b}{b + a}$$

Var  $a = b$ , vilde  $y$  være  $= \frac{1}{2}$ , d. e. den mindste Stramning fandt Sted paa Midten af Strængen. Jo mindre  $a$  er i Forhold til  $b$ , desto nærmere falder dette Punkt ved Grebbrettets Begyndelsespunkt  $A$ .

Det Punkt, hvor Correctionen  $dy$  bliver et Minimum, findes paa samme Maade af Ligningen IV ved at sætte

$$\frac{d(dy)}{dy} = 0,$$

nemlig

$$y = 1 - \frac{a}{b - a}.$$

Jo mindre  $a$  er i Forhold til  $b$ , desto nærmere falder altsaa ogsaa dette Punkt ved den første Stol  $AC$ .

Følgende Exempler ville oplyse Beregningen. Paa det mig overleverede Instrument var Afstanden imellem Stolene  $AB = A = 728$  Millimeter, Höiden af  $AC = 2,6$  Mm., af  $BD = 8,4$  Mm. Strængen, som var overspunden med Kobbertraad, skulde stemmes i  $G$ . Afstanden imellem et Par paa samme bundne Traade fandtes, naar Strængen angav Tonen

$$G = 708,35 \text{ Mm.} = e$$

$$A = 711,85 \text{ — } = e_2,$$

følgelig bliver, da  $n = 2$ :

$$a = \frac{AC}{AB} = 0,003571$$

$$b = \frac{BD}{AB} = 0,011538$$

$$r = \frac{e(m^{-4}-1)}{e_2 - e} = 52,6 *).$$

Indsættes disse Værdier i Formlen IV), saa faaer man

$$dy = 0,001751 - 0,000835 y + 0,0001676 \frac{y}{1-y}.$$

Vil man have  $dy$  udtrykt i Millimetre, saa multiplicere man ovenstaaende med  $A = 728$ , hvorved man finder

$$dy = 1,275 - 0,608 y + 0,122 \frac{y}{1-y} \text{ Mm.}$$

For den første Halvtone, hvor (efter Tavlen S. 47)  $y = 0,94387$ , findes saaledes  $dy = 1,275 - 0,574 + 2,052 \text{ Mm} = 2,755 \text{ Mm}$ ; fremdeles er  $Ay = 728,0,94387 = 687,15 \text{ Mm}$ ; altsaa den første Inddelings Afstand  $B - 1$  fra den nederste Stol  $= 687,15 + 2,75 = 689,9 \text{ Mm}$ , og Afstanden  $A - 1$  fra den øverste Stol  $= 728 - 689,9 = 38,1 \text{ Mm}$ . For den 12te Halvtone eller Octaven, hvor  $y = \frac{1}{2} = 1 - y$ , findes altsaa  $dy = 1,275 - 0,304 + 0,122 = 1,093$ , og da  $Ay$  her er  $= \frac{1}{2} A = 364 \text{ Mm}$ , saa bliver  $B - 12 = 364 + 1,09 = 365,09$ ,  $A - 12 = 364 - 1,09 = 362,91$ ; Forskjellen imellem  $B - 12$  og  $A - 12$  er  $= 2,18 \text{ Mm}$ . Ved Forfög efter Öret havde Hr. *Roverud* bestemt Punktet for Octaven paa

---

\*) Med en anden Stræng, hvormed Forfögene S. 51 bleve anstillede, fandtes i Nærheden af Tonen G Værdien af  $r = 49,12$ , hvorefter sees, at denne Qvotient findes for forskjellige Strænge næsten af samme Værdie, naar blot Strængenes Diametre ere nogenledes de samme.

## Grebbrettets Inddeling paa musik. Instrum 59

Grebbrettet, og det befandtes at ligge 2 Millimetre nærmere ved *A* end ved *B*, hvilken Overeensstemmelse vel vidner saavel om Hr. *Roveruds* fine Öre, som om Correctionstheoriens Nöiagtighed. Den Værdie af  $\gamma$ , for hvilken Stramningen  $q$  bliver et Minimum, findes  $= 0,76363$ , d. e. nær ved det 5te Intervall, og den Værdie ved hvilken  $dy$  bliver et Minimum  $= 0,55173$ , d. e. imellem det 10de og 11te Intervall. Fölgende Tavle, i hvilken Correctionen er udtrykt i Millimetre, giver en tydeligere Overflgt over Correctionens Störrelse for de forskjellige Intervaller igjennem de 2 förste Octaver. Da Stolen *AC* ved dette Instrument havde en unödvendig Höide af 2,6 Mm., saa har dette frembragt de betydelige Correctioner ved de 3 förste Intervaller. Naar  $a$  er mindre, tager  $dy$  gradvis til fra Grebbrettets Begyndelse, og nærmer sig for de mindre Værdier af  $\gamma$  til det förste Led  $\frac{1}{4} b^2 r$ .

| $x$ | $dy$ | $x$ | $dy$ |
|-----|------|-----|------|
| 1   | 2,76 | 13  | 1,10 |
| 2   | 1,73 | 14  | 1,10 |
| 3   | 1,41 | 15  | 1,11 |
| 4   | 1,26 | 16  | 1,11 |
| 5   | 1,18 | 17  | 1,12 |
| 6   | 1,14 | 18  | 1,13 |
| 7   | 1,11 | 19  | 1,14 |
| 8   | 1,10 | 20  | 1,14 |
| 9   | 1,09 | 21  | 1,15 |
| 10  | 1,09 | 22  | 1,15 |
| 11  | 1,09 | 23  | 1,16 |
| 12  | 1,09 | 24  | 1,16 |

---

## IV.

### Skizzer om Bjergværksdriften i det mellemste Frankerige, Rhinpreussen og Harz, samlede under en flygtig Reise i Sommeren 1826.

af

H. C. Ström.



Fabriker især for Jernforædling i og om Nevers.

**D**epartementet de la Nièvre, saakaldet efter en Elv af dette Navn, er, skjönt et af de mindst folkerige i Frankerige, dog med Hensyn til dette Lands Bjergværksdrift, maaskee det vigtigste. Efter Departementsalmanakken for 1826 tæller det nemlig ikkun 270000 Indbyggere inden sine Grændser, men derimod findes her  $\frac{1}{8}$  Deel af alle Høiovne i Frankerige, og altfaa flere end i 4 andre Departementer tilfammen i Gjenemsnit. Bjergværksdriften skal beskjæftige over 25000

Mennesker, og af 23 Høiovne anføres den aarlige Produktion til omtrent 45000 Skpd. Raaejern. Blandt de flere betydelige Værksteder for Jernproduktionen udmærke sig især det Staten tilhørende Stöberie i Nevers, samt Anker- og Kjædesmiden i Guerigny, og de Private tilhørende Etablissements i Fourchambault og Imphy, ved Loiren 1 til 2 Miil. norden og sönden for Nevers. Saavel Tiden, som andre Forholde tillod mig blot, skjönt ogsaa kun flygtig, at bese de förste og sidste Steder.

Af de tilvirkede Fabrikata fra Guerigny, som jeg saae i Oplaget i Nevers, veiede det störste af de forhaandenværende Ankere, hvilke her ei sammenfæises af hele Stykker, som i Söderfors, men af flere Stænger, som ellers sædvanligst \*), 2300 Kilogr., eller 14 Skpd. 8½ Lpd. Dets Længde indtil Falsen ved Indfatningen i Stokken var 4 Metres og 3 Tom.; 6 Tom. den mindste og 9 den störste Tykkelse ved Armene. Dises Længde fra Midten var 1 metr. 34 Tom., og Bladets störste Bredde 26 Tom. De tykkeste Kjæder vare af 2 Tom. Diameter, 10½ Tom. lange, og 6½ brede fra den ene Midte til den anden.

I Stöberiet i Nevers ere Reverbeerovne i en i Cirkel muret Bygning, saaledes at alle Ildstederne ere i dennes Periferie, og Udslagshullet fra Ovnene indvendig og i Niveau med Gulvet. Jernet ledes ved Stöbning af en 30 pundig Kanon fra 3 Ovne

---

\*) Baade Jars og Lidbeck (Saml. for Bergsvetenskapen 5te Hefte) giver den ved Söderfors brugelige Methode Fortrinnet, især ved Anvendelsen af den her saakaldte Halvvallon-Friskning. De Ankere, som her vare forhaanden, saae i Övrigt udyendig ud, som om de vare af et Stykke.

paa engang giennem en med Leer beslaaet Rende af Jern med en Aabning i Bunden i den yderste Ende i Förfäningen med megen Vaerfomhed i Formen, Det var lyserödt, og kun smaat griftrende ved Overfladen. Stöbningen skeer, som sædvanlig, i Jernkister i en smaatkornet, — omtrent som Skivekrudt — rödlig noget leerholdig Sand. I Bruddet var det smaatkornet, jævnt graat, og overalt gjennemtrængt med Grafit. Her er ogsaa et Bohrværk.

I Nevers er en Private tilhørende Fabrik, hvor Jernkjæder til Skibsbrug forarbejdes. Det ved Pudlingsfriskning tilvirkede valsfede Jern afhugges først i lige Stykker til Hælvten med Meisel for Haand, hvorefter det siden afbrydes. I Bruddet af de Stykker, jeg saa, var ofte mellem det traadige og hagede mindre og større kornige Partier, og selv det hagede syntes mig mindre tæt, med flere Porer og Afslösninger efter Længden, end det for dette Brug især syntes at burde have. De afhugne Stykker udtyndes noget for Enderne, gives den runde Figur over og i Former med Formhammere, efterat være svejsede sammen, og tildannes tilfödt i Ellipser, efterat et Stykke stöbt Jern i Midten er indfat, hvorved baade Kjæden afholdes fra at udstrække sig, og Lasten mere fordeles paa Omkredsen af hvert Leed. I det samme Værksted med en Række af flere Esfer og Ambolter prøves ogsaa Kjæderne ved at udspændes paa en Plan af Egebjelker ved en hydraulisk Presse. I Stedet for de sprungne Leed indsættes nye, indtil Kjæden bærer en vis Last, men hvilken Inspecteuren, som velvillig tillod mig Adgangen til den flygtige Betragtning af Fabriken, som Omstændighederne levnede mig, sagde i det Nöiere ei at kunne bestemme i Forhold til



Kjædens Tykkelse. En Prøvning af Evnet til hvert Leed foretog man ikke. Efter en erholdt Opgave veier 5 Fod af en Kjæde af 7 Liniers Tykkelse  $11\frac{1}{2}$ , af 10 —  $18\frac{1}{2}$ , af 14 —  $34\frac{1}{2}$  Kilogrammer.

Et af de henfigtsmæssigst indrettede Værksteder i Nevers er den Fabrik, hvor Kasler af Jernblik til at opbevare Vand under Söereiser forarbeides. De valfede Jernblik, som hertil benyttes, ere af en god Linies Tykkelse, noget over 4 Fod lange, samt 2 Fod brede. Kaslerne ere 4 Fod lange, 4 Fod höie og 2 Fod brede. Ved en Maskine, som en Myntpresse, og hvilken ogsaa bevæges paa samme Maade ved 2 Mand, slaas Hullerne i Jernblikket, hvorigjennem de siden fastnagles. Ved 3de Stempler slaas 3 Hul ad Gangen, og paa Maskinen er bag for de 3de Stempler en Meisel til at hugge Pladens Kant lige ved den samme Bevægelse. Mellem hvert Hul af 2 Liniers Diametre er 1 Tommes Afstand. Jernpladen fæstes med Skruer til at aabne paa en firkantet Ramme af støbt Jern, som kan skydes frem og tilbage i Falser paa en faststaaende Bænk af støbt Jern. Ved en Vægt over en Valse drages Pladen med Rammen frem under Maskinen, i det en Mand styrer og holder an i en Afstand af 3 Huller, som er mærket paa Rammen og Bænken. En anden mig opgiven Methode er: at slaas Hullerne ved en Maskine, som en uligearmet Vægstang af støbt Jern, som i den længere Ende opløstes, og hvor Meislerne ere fastsatte i den kortere. Denne kan let bevæges ved hvilket som helst Maskinerie, og da vilde 1 Mand eller ved Hjælp af en Dreng kunne udføre det hele Arbeide. Kaslerne ere i Hjørnerne sammenföiede med konvexe Blikstrimler med 2 Rader Huller, hvorved hver 2de Si-

der sammenføies. Til at danne denne Runding haves ogsaa en Maskine af støbt Jern, men det kan og godt skee over en Jerncylinder ved Hamring. I hver Kasse er en elliptisk Aabning saa stor, at en Arbejder derigjennem kan gaae ind og saavel klinke den sammen, som reengjøre den under Brugen af samme \*).

I Fourchambault, een Miil i Nordvest fra Nevers ved Loiren er i de sidste Aar anlagt et betydeligt Etablissement for Jerntilvirkningen efter den engelske Methode. Her ere flere Pudlingsovne, hvor Jernet friskes, og ved en Dampmaskine af 60 Hestes Kraft drives et Valseværk, hvorved der forarbeides fladt, firkantet og rundt Jern af alle Dimensioner. I Stöberiet var 3 Reverbeerovne, hvoraf man sagde enhver at kunne rumme 7000 Kilogrammer, — mod 44 Skpd., og Jernet at være færdigt til Støbning 2½ Time efter at Ilden er antændt. Af en Studerende fra Sachsen, som noget længere havde opholdt sig her, erfarede jeg siden, at Ovnens Construction skulde være noget forskjellig fra de sædvanlige, i det man i Midten af Taget har givet Hvælvingens Muur en Böining nedefter, for derved at tvinge Ilden mere ned i og igjennem Godset. At en kortere Smeltningstid af en saa stor Masse herved kunde bevirkes er rime-

---

\*) At disse Kasser ere beqvemmere og varigere end Trækar, er vel uden Tvivl, og det synes rimeligt, at Vandet, som ei kommer i Berörelse med organiske Legemer, men kun med det samme endog gavnlige Egenskaber meddelende Jern, i dem længere maae kunne bevares. Om Nogen til nøiere Underfögelse og mulig Udförelse maatte ønske fuldstændigere Oplysning og Tegning af den her og de siden ommeldte Operationer, vil jeg med Fornöielse meddele samme.

ligt, men om denne Struktur ei skulde fordre en oftere Reparatur kan jeg ei sige. Mit Ophold ved dette udstrakte Etablissement, hvor man sagde at kunne tilvirke 150000 Kilogrammer, (over 900 Skpd.) smiddigt Jern om Ugen, var kun saare flygtigt; da ved Anlægget i Imphy med de samme tillige findes flere Operationer, som her savnes, saa foredrog jeg at benytte den korte mig givne Tid til et dog noget længere Ophold ved det sidstnævnte Sted.

Fabrikanlægget i Imphy ved Floden Loire en Miil sönden for Nevers bestaaer især af fölgende Hovedværksteder:

1. Tvende Flammeovne, en til For-smeltning af Af-fald og Krads, samt en til Kobberets Raffinering.
2. Et Valseværk, hvor Kobberplader vales, en Kobberhammer, samt en Smide, hvor Bolter og Nagler af Kobber smides.
3. En Macerie eller Jernraffineerovn (refining furnace) Pudlingsovne, Valseværk til större Kobber- samt Jernplader, med dertil hörende Dampmaskine.
4. Værkstedet, hvor de förtinnede Jernblik forfærdiges, med dertil hörende Glödovn og Smelteovne.

I Flammeovnen, hvor Kobberet raffineres, indfættes 3000 livres (circa  $9\frac{1}{3}$  Skpd.) ad Gangen, en Smeltning varer i 12 til 13 Timer med et Tab af 2 til  $2\frac{1}{2}$  pCt. af Gahrkobberet. Det udöses af Ovnen i aflange stöbte Jernkasfer, som ved Leeren, i hver Kasse 3de Lag over hinanden, efterat det forrige er noget afkjölet, — i Barrer af  $1\frac{1}{2}$  Fods Længde, 1 Fods Bredde og  $2\frac{1}{2}$  Tommes Tykkelse. Efterat være glödede til en noget lys kirsebærröd Heede, udvalses de efter förfte Glödning til  $1\frac{1}{2}$  Linies Tykkelse.

Mellem nogle Kobberplader af overordentlig

Dimensioner viste man mig en af 14 Fods Længde, 47 Tommers Bredde og 4 Liniers Tykkelse, vægtig mere end 500 Kilogr. (over 1000 Pd.) Valsen her til er i det store Værksted for Jerntilvirkningen, af  $7\frac{1}{2}$  Fods Længde og 18 Tommers Diameter. Valse- og Skjæreværket for Kobberplader af sædvanligere Dimensioner ere derimod i et Værksted for sig, og drives ved et Overfaldshjul af 20 Fods Höide og 10 Fods Bredde. Valserne her ere  $5\frac{1}{2}$  Fod lange og af 18 Tommers Diameter. Desuden er her en Hammer, hvor Plader til Kjedler udfsmides, efter først at være valsfede, og et Værksted, hvor Skibsnagler udfsmides for Haand. Evnerne hertil klippes af valsfede Kobberplader.

Af det Kobber, som man her benyttede fra forskellige Stæder, sagdes det sibiriske, som kommer i Barrer, at være det bedste, og at vores først herefter tilkom den anden Rang. Hiint Fortrin grundede sig maaskee ene paa den bekvemmere Form. Forskjellen mellem Gahrkobber og Kobber i Plader var i Paris 6 til 8 Sous, i det hiint kostede 26, dette 32 til 34 Sous pr, Livre. Da Indførselstolden for Kobberplader i Frankerige med egne Skibe er 80, med fremmede 86 fr. 50 cent. for 100 Kilogr. saa er altsaa Tolden i sidste Tilfælde höiere end den ovenanførte Forskel i Prisen.

De Plader, jeg her saae, vare vel meget tætte og jævne, men ingenlunde bedre, end det som valsfedes ved Leeren ved Trondhjem under den korte Tid, da Værket her var i Drift.

Alt Jern, som her forarbejdes, smeltes først i en Raffineerovn, hvilken egentlig er som et Slags Friskherd i det Större, af omtrent 3 Fods Dybde, 3 Fod

i det Överfte, og  $2\frac{1}{2}$  Fod i Bunden i Fiirkant, som man sagde mig, da den under mit Ophold var i Gang, og jeg altsaa ei selv kunde see Dimensionerne. Her ved anvendes en meget stærk og skjærende Blæst gjennem 3 ned ad hældende Former i omtrent 6 Tommers Afstand fra hinanden i Bagmuren, fra en Cylindermaskine, som drives ved Dampmaskinen. Smeltningen skeer med Coaks. Jernet kommer fra de i Omegnen værende Höiovnne, (af hvilke jeg foretog en Exkursion til en, men som var standset af Mangel paa Vand, og hvis hele Udvortes ei gav mig noget fordeelagtigt Begreb om Masovnsdriften her i Almindelighed), i Gjöfer, som ere længere og smalere, men ellers af en udvortes omtrent lige Form, som og i Bruddet lignende Vallonraajernet i Sverrige, mod det tinhvide, temmelig bredstraaligt, med, især i den överste Deel, större og mindre Stjerner af Graphit. Det skydes ind i Herden, efter som det affmelter, og desforuden tillsættes Affald af Stöbegods og andet Raaejern, samt noget Slagg. Der smeltes 14 til 1700 Livres i en Smeltning, (circa 5 Skpd.), og Jernet udslaaes i en Rende af stöbte Jernplader, sammenfæstede med Leer, af omtrent  $\frac{3}{4}$  Alens Bredde. Af Koaks medgaaer 1 hectolitre til 200 Kilogr., Afgangen er mellem 7 og 10 pCt., en Smeltning varer omtrent  $2\frac{1}{2}$  Time, og Arbeidsomkostningerne ere 5 francs for 1000 Kilogrammer. Slaggen, som aldeles ligner vores jernfrie Friskslag, tillsættes for en liden Deel igjen ved Smeltningen, men den störste Deel förtes hidtil ubenyttet i Floden.

Det saaledes raffinerede Jern, som er udstöbt i Form af et omtrent 2 Tom. tykt  $\frac{3}{4}$  Alen bredt Bord, er mellem sölvhvidt og staalgraat, af et utydeligt straa-

ligt bladigt Brud, som man næsten eene af den skimrende Glands efter Texturen kan erkjende, uden synlig Graphit, i det Smaa af ujevnt Brud af fint Korn, meget rue at føle paa, af overalt indsprængte, smaa Punkter maaskee af smidigt Jern.

Efterat være flaaet noget i Stykker, og veiet, føres Jernet hen til Pudlingsovn, hvor det flaaes i mindre Stykker af omtrent 3 Tom., og indsættes midt i Herden af Ovnen, 185 Kilogr. eller mod  $1\frac{1}{2}$  Skpd. til en Smeltning. Aabningen lukkes, der fyres an, og Jernet lades nu roligt nogen Tid, indtil det er gennemhædet, begynder at blive blødt, falde i Stykker, og smelte. Fra denne Tid har Smeden et bestandigt Arbejde, da Stykkerne stedse omvendes, for saa meget mueligt at udsættes for en jevn Virkning af den Proces, som foregaaer i Herden. Naar det Heele er smeltet, og den egentlige Friskningsproces begynder, flaaes af og til i en liden Öse Vand ind i Jernet, under det at hele Massen bestandig omskuffes og holdes i Bevægelse. Nu spredes ogsaa 3 eller 4 Öser smaaeflagen Slagg fra de forrige Smeltninger ind i Jernet, de i Fyrrhullet liggende Kul skjödes indover Risten, og dette lades aabent, maaskee for at give noget mere Lufttræk, og i det Jernet stedse vendes om, og det som vil sætte sig fast paa Herdens Bund, løses, decarboniseres det efterhaanden meer og mere, og overgaaer i en smidig Tilstand, og begynder at danne større og mindre sammenhængende Maser. Naar Jernet saaledes begynder at færre sig sammen, affondres det Heele i flere Lupper eller Smelter, hvilke, i det man følger ved enhver af dem at fæste de mindre i Herden adspredte Maser, og saaledes fordele hele Smelten, at enhver af disse erholder en li-

ge Størrelse, herefter behandles hver for sig, og vendes til og fra Ilden, for overalt at vorde jævnt færskede. Naar den hele Masse saaledes er bragt i 4 lige store, hver omtrent  $5\frac{1}{2}$  Lpd. vel sammenhængende Lupper, udtages enhver efter som den er bleven færsket, og føres hen under den støbte Jernhammer, som bevæges ved Dampmaskinen, og slaas sammen til et firkantet Stykke af omtrent 10 Toms. Længde og 3 à 4 Toms Tykkelse. Herved affondres den indmængede Slagg for første Deel, Jernet sveit ses sammen, og erholder en bekvemmere Form for Valsningen. Efterat Stykkerne er veiede for Regningen med Smeden, glødes de i en anden Flammeovn, hvorfra de føres til Valserne, udstrækkes først til omtrent den dobbelte Dimension af vores fladt Jern, hvilket siden afklippes i længere og kortere Stykker, af hvilke flere, de kortere paa tvers lagde sammen, atter glødes til Sveitshede, og derefter udvalses til Plader.

Dette er en kort Beskrivelse af denne Proces, som jeg her saae den udførtes af en meget hændig Arbejder fra England, hvor man, da den første Deel af Jernet anvendes til Blik, maae søge at erholde det saa tæt som mueligt. Paa andre Steder raffineres Jernet ikke først, og føres strax fra Pudlingsoven, efterat være sammenlaaet, under Valserne, hvorved vel meget spares baade i Afgang og i Arbeidsomkostninger, men Jernet syntes mig ogsaa overalt at være af en mindre god Qvalitet, vel for første Deel traadigt, men meget graat og porøst efter Længden.

Under Arbeidet bruges kun 2de Redskaber, en Jernstang, som foran ender sig i en noget bredere Tilskjærpning, og en anden, foran som en smal Kradse.

Med den förste arbeides ifær i Förfiningen, da Jernet, lagt paa den, indlættes i Ovn, og det fiden med den vendes, og lösnes fra Herdens Bund; med det andet föres Jernet sammen, og de enkelte Stykker vendes, naar man begynder at affondre disse, og Jernet mere og mere at færke sig sammen.

Efter Underretning af Inspecteuren ved Værket er Afgangen ved Pudlingsprocessen 16 à 18 pCto., tillagt de forhen anførte ved Raffineringen 7 à 10 pCt., altsaa nær den ved vores Friskmethode. Men i hver 12 Timer pudledes 6 à 7 Smelter, og om Ugen tilvirkedes for en Ovn 14 à 15000 Kilogr. (circa 90 Skpd.). Til 1500 Kilogr. forbrugtes 28 à 30 hectolitres Steenkul, og Arbeidsomkostningerne i det Hele indtil smidigt Jern sagdes at være 25 frcs. for 1000 Kilogrammer, eller omtrent  $\frac{4}{5}$  Species Sølv pr. Skpd.

Ved enhver Ovn er en Mester og en Hjælper til at fremføre Kul, skjütte Ovn, slaae itu Jernet, række det til Smeden o. s. v.

Her ere 4 Pudlingsovne, 2 Flammeovne, hvor Evnene glödes, — desuden Glödoovne for Kobber- og Jernpladerne, hvortil den störste Deel af det forædlede Jern anvendes.

Til at drive Valse- og Skjæreværket, samt Hammeren og Blæsværket for Raffineerovnen er her en Dampmaskine af 100 Hestes Kraft, — den næst störste i Frankrige, med en Cylinder af  $52\frac{1}{2}$  engelsk Tom. i Diameter og 8 Fods Hæv. Svinghjulet er 16 Fod i Diameter, skal veie 16000 Kilogr., (omtrent 100 Skpd.) og gjøre 84 Svingninger i Minuten. Det er et næsten frygteligt skjönt Syn, at see det hele Maskinerie i Bevægelse.

Valferne, hvorved Jernet udfærkes i forskjellige



Former og Dimensioner, ere af  $7\frac{1}{2}$  Fods Længde, og 22 Toms Tykkelse.

Til Pudlingsovnene er en Skorsteen af 112 Fods Høide, som vel udvendig er noget mere pyramidal, men hvorved man næsten gandske, saavidt jeg kunde see og erfare, havde besparet den store Mængde Jern, hvormed de ellers sædvanlig holdes sammen, Den anden ved Dampmaskinen var 104 Fod høi, bygget paa samme Maade.

Eierne til dette betydelige Etablissement boe i Paris. Den ene af dem, Hr. *Debladis*, var just nærværende, og tillod mig, efterat jeg havde afgivet en venkabelig Anbefaling, og efter selv at have ført mig om til de forskjellige Værksteder, siden at erhverve mig den Undertning, jeg ønskede, hvortil jeg godt kunde havt saa mange Dage nödig, som de faae Timer, til hvilke mit Ophold ved Fabriken under 2de Ganges Besög strakte sig.

Productionen lagdes at stige til henimod 25000 Kilogr. Jern og 25000 Kilogr. Blik (mod 160 Skpd.) af hvert ugentlig, men hvilken sidste man lagde at ville forhøje til et meget større Quantum. Blikfabrikationen tillod Forholdene mig kun i det Almindelige at bese.

---

## Creusot Jernværk.

---

Om dette for Raaejerntilvirkningen betydeligste Etablissement i Frankrige, hvorhen jeg foretog en Reise fra Nevers i Selskab med Ingenieur *Morin*, kan jeg intet tillægge den korte Beskrivelse af *Lidbeck*,

som findes i Saml. for Bergsvetensk. 4de Hefte. Dette Anlæg, som foruden flere Værksteder, indbefattede 5 Høiovne og 6 Flammeovne, er, efter flere Skjæbner, siden dets Anlæg i 1784, af de sidste Eiere Brødrene *Jagot*, folgt til et Compagnie af Engellændere, *Manby* og *Wilson*, som havde det betydelige Værksted for Støbning, Pudling, Fabrikation af Dampmaskiner, m. m. ved Charenton i Omegnen af Paris, med de omliggende Steenkuls- og Jerngruber, for 2 Millioner Franker, og var for nærværende Tid næsten ikke i Drift.

Høiovnene, som i de sidste Aar ei havde været i Gang, var man nu lysfælsat med at ombygge efter en større Skala. Man var for største Deel færdig med en, som man sagde skulde blive 54 engelske Fod høi, istedet for forhen 40, 13 Fod i den største Vidde, og kun 3 Fod ved Opsætningen, som de engelske Masovne overhovedet i en lang og spids, samt en meget kortere og stumpere Konus. Dimensionerne af Stellet, som engelske Arbeidere fra Wales, for hvilke jeg vanskelig kunde gjøre mig forstaaelig, bygde paa, kunde jeg ikke nøiere erfare, men faae ikkun, at man vilde anvende Blæsten fra 2 Sider, at Formen skulde lægges om  $\frac{3}{4}$  Alen fra Bunden, og at Stellet var af omtrent  $\frac{3}{4}$  Alen Bredde i Bunden. En større Dampmaskine skulde indrettes for Blæsværket, hvortil en Cylinder var støbt af 9 Fods Diameter, og 9 Fods Høide, maaskee den største næst den i Soho ved Birmingham.

Efterhaanden, som Værket igjen bragtes i Gang, sagde man og at have i Sinde at anlægge Pudlingsovne og Valseværk. Dette Værk, med Materialierne til Driften i Nærheden, begunstiget ved en

fordeelagtig Beliggenhed nær ved de 3 seilbare Floder, Seinen, Loiren og Saonen, og som for 20 Aar siden var et Centralsted for Ammunitionstilvirkningen i Frankrige, og som man sagde da at have beskæftiget mod 2000 Mennesker, vil da, dersom Eierne kunne udholde med de betydelige Forlag, om faae Aar blive det største og mærkværdigste Etablissement i Landet af dette Slags.

---

### Chessy Kobberværk.

---

For dog, naftet fra de hos os forekommende faa gandke forskellige Ertse, at lære Driften ved dette største Kobberværk i Frankrig noget at kjende, som og Forekommende af den Ertz, hvoraf faa mange skjønne Stuffer pryde Samlingerne, foretog jeg fra Creusot en Reise til dette faae Miil norden for Lyon beliggende Sted.

Her er en gammel nu forladt Grube drevet paa et stokformigt Svovlkiesleie med indsprængt Kobberkies, tildeels med noget bruun Blende, af flere Favnes Udstrækning i Bredden, men forholdsviis meget mindre i Længden, med et Fald af circa 30° mod Østen, hovedsaglig i Glimmerskiver med Lag af Gneis og Grönsteen, aldeles ligt vore nordensjeldske Gruber og især Kongens Grube ved Røraas. Gruben er nedrevet i høie Hvælvinger om Bjergfæster i 6 à 10 Favnes Afstand som en Spiral. Dens Dybde til Gefenket, som staaer under Vand, skal være omtrent 120 Lagter. Ertsen har man opfordret gjennem en per-

pendikulær Skagt, og om et betydeligt Arbeide vidne de store Halder for Dagen.

Disse har man i den senere Tid søgt at omskeide, og derved under en uforfigtig Röstning sat dem i Brand, hvorved flere Arbeidere forulykkedes og saaredes, förend man kunde faae Branden slukket.

Under Smeltningen, ellers ganske liig den hos os i ældre Tider, havde man tillat reen Sand, hvorved man baade havde erholdt en rigere Skjærsteen, og en bedre Smeltning i det Hele. Dette kunde maaskee hos os, ikke allene ved Kobbersmeltningen, hvor Qvartsen bliver sjeldnere, men Sand er let at have, — skjönt Smelterne sige at store Stykker ere bedre — med Fordeel efterlignes, men og ved Malm-smeltningen, da det vel især ved denne Methode er at man kunde bringe Smeltningen af de næsten eene kiesholdige Malme til en længere Varighed, end hidindtil, ved hermed at opløse Jernoxiden, saaledes undgaae den snare Gjenfætning af Ovnen, det forstaaer sig efter anstillede Forsøg og Beregning af den gjensidige Fordeel.

Da Ertsen paa Dybet tabte sig, har man med en Forsøgssort mod Bjergets Stigende, ved at forfølge en Strimmel af Svovlkies, tilfældigviis mödt den nyere Kobberertsformation i en med Leerlag afvexlende leerholdig Konglomerat-Sandsteen. Ertsen bestaaer af Rödkobbererts, Malachit og især af Kobberlazor. Den findes i en rödligbruun Leer med Steenmarv og noget Mangan, vel i det Hele parallel med Sandstenens Skigtning, men i det Enkelte meget afvexlende og gangformig i mere og mindre rene Aarer og Nyrer, som ofte ere drufige, fra  $\frac{1}{2}$  Fods indtil 1 Favns, paa et Sted af 2 Favnes Mægtighed. Den röde Kob-

bererts findes ogsaa i Leerlag parallel med men over hiin, sjelden drøi, meest indsprængt i yderst smale, men Leren i alle Retninger gjennemkrydsende Drummer, og i med Malachit steds overdragne indvoxne Krystaller. Dette opfordres Alt, er i det Hele kun af 1 à 2 pCt., men bringes ved Vaskning, som er let, da Leren kun er svagt sammenhængende, til 50 pCt. Gehalt. Desuden findes Kobberlazuren over det egentlige Ertslag i større og mindre krySTALLINISKE Grader og Korn, hvilket Alt, saavidt det lønner sig, udfordres til Vaskning. I det dybeste af Gruben vender Ertsleiet sig mod Bjergarten op ad i en modsat Retning, men udkiles, efter at have fortsat faae Fod oven for denne Vinkel, saa at man kun har Sikkerhed for Erts i de temmelig betydelige omfarne Midler.

Ertsen afbygges ved Orter og Gesenker, hvilke fortømmres paa Siderne og i Taget. Ved Lerens Udviidning af Vandet brækkes Egetræer af 5 à 7 Tom i faae Maaneder, hvorfor man forsøgte at bruge Gran, og fandt disse at holde lige saa længe, men besparede derved det Halve af Bekostningerne. Med en Hestvind opfordres gennem en perpendikulær Skagt Alt, som lønner sig at vaske, det Øvrige gjenlægges i de uddrevne Rum.

Det Eneste særdeles hensigtsmæssige ved den hele Teknik ved Værket, som og Directeuren *Thibaut* og Marchkeideren *Gievre*, der var saa god en Søndag Morgen at følge mig i Gruben, gjorde mig opmærksom paa, er en for leerholdige Ertse meget anvendelig Vaskmaskine. Da jeg siden har fundet en Beskrivelse og Tegning af den i *Dinglers's* polytechn. Journal 21 Bd. 2 Hefte, saa vil jeg henvise til dette Skrift. Den bestaaer af en Cylindér af omtrent 3

Alens Længde og 3 Fods Diameter af flade Jernstænger med en Linies Aabning mellem disse, samt en underhængende Kasse af smallere og tættere sammenføjede Jernstænger. Denne og Cylinderen til  $\frac{1}{3}$  Deel af dens Diameter hænge i Vand, og under det at Cylinderen, sat i Bevægelse ved et Vandhjul, omdreies, affylles Leer og Sand i Kassen, men fra denne igjen især det finere Leer. Af de større i Cylinderen igjelliggende Stykker udledes siden Ertsen paa Vaskbænke, og af den finere Sand ved Siebfætning.

Ertsen smeltes med Tillsætning af ureen Slagg og Kalk beskikket lagviis i Krumovne af 5 Fods Höide, — da den ene bestaaer af oxideret, og kulsuurt Kobber — strax til Sortkobber med Coaks. Slaggen, som er meget seig og glasagtig, affkives af Forherden. Udstik skeer hver 12 Timer.

Kobberet gahres i en Flammeovn paa en stor Gahrherd, hvor man sagde at der indsættes om 16 Skpd. ad Gangen. Foruden en som sædvanlig mindre Tilgang af Brænde vil man have vundet  $1\frac{1}{2}$  pCt. Kobber mod at gahre paa mindre Herde. Den affkives, som hos os i Plader, men som vare glattere, syntes mig höiere drevne, og at indeholde mere Oxid end vores Gahrkobber. Det synes som man her, under lige Forholde, maatte erholde den renest mulige Kobber, da der, foruden Jordarterne, og det lidet Jern, som de indeholde, ikkun findes noget Brunsteen med Ertsen.

Den aarlige Production sagde man at være omtrent 1000 quintaux eller om 620 Skpd. I foranførte Journal angives den til 12600 Kilogr., eller om 790 Skpd.

## Saltformationen om Vic og Marie aux Mines.

For at befare en Grube i den nyelig opdagede vidt udstrakte Saltformation i Dep. de la Meurthe, tog jeg fra Lyon en Omvei om Nancy og Vic, men da jeg kom der, var Gruben ved en uheldig antruffen Vandaare sat under Vand. Skagten her var afsynket til 150 Mets. fra Dagen, og 83 fra det første Saltlag. Under denne Affynkning havde man gennemfaret 12 Lag af mere og mindre reent Steensalt, eller mænget med Leer, Gyps og Polyhalit, afvekslende med Lag af skivrig og bituminös Leer, af fra 1 til 12 à 14 Mets. Mægtighed. Saltproductionen lagde man at være forpagtet paa 99 Aar til et Compagnie Englændere mod 2 Millioner Franker, og at levere Saltet for en fastsat Priis.

I Marie aux mines har man igjen optaget de indstillede Gruber, da man ved nyere Analyse har fundet Ertsen mere sølvholdig, end den forhen var anseet at være. Efter Forslag af Profesfor *Berthier* lagde man at have i Sinde i Stedet for Seigerprocessen af den sølvholdige Arsenikfahlerits efter Röstning ved Oplösning i Svovlsyre at udbringe det indeholdte Sølv. (Fra Annales des mines i *Karstens* Archiv 12 Bd. 2 Hefte.) Forholdene tillod mig hverken at besøge dette Værk, hvor man efter Overingenieuren Hr. *Volz's* Meddelelse haabede at udbringe Erts til en Gehalt af 200 Mk. Sølv maanedlig, og en i det Hele fordeelagtig Bjergbygning, eller de mærkværdige Jerngruber ved Framont, fra hvilke jeg i det nyelig oprettede Museum i Strasburg saae en af ham samlet

meget lærerig Suite af de forskjellige Ertser og Bjergarter.

---

### Almindelige Betragtninger.

---

Synes virkelig den Opfindelsesgave, som er saa dybt grundet i Englændernes hele Værens Eiendommelighed, som de Franske og selv tilstaae, hos dem at være langt sjeldnere, saa bliver den med Landets Forholde i det Enkelte kun mindre kyndige ved en almindelig Betragtning over denne Deel af Frankriges Industrie dog strax de betydelige Fremskridt vaer, hvormed de i den fildigere Tid have søgt at stræbe hen mod det af deres Naboer vundne Standpunkt, forsaavidt som de naturlige Forholde gjøre det muligt.

Ved en flygtig Sammenligning af begge Lande i denne Henseende finder man strax, at ikke allene Steenkulformationen, og de samme sædvanlig medfølgende Ertse forekommer i langt mindre Udstrækning, og paa færre Steder, men den saa betydelige Kobber- og Tinertsformation i Cornwall savnes ganske og aldeles. Maae man dertor paa den ene Side indrømme med flere af Frankriges udmærkede Tænkere, at Fabrikvæsen ikke bör være Hovedmaalet for dette Lands Virksomhed, saa maae man paa den anden ogsaa ligesaa levende føle Sandheden af den maaskee første Sagkyndige Dommers Baron *Dupin's* Ord i Slutningen af hans Tale i Justitutet om den franske Industries Fremskridt især med Hensyn til Uld-Bomuld- og Silkemanufacturene; "For at opregne Alt, som endnu staaer tilbage for os at opdage og bringe til



en større Fuldkommenhed, behövedes en meget længere Fremstilling, end den, hvori jeg har sögt at give et Afrids af det vi have erhvervet os. Vi gaae med store Skridt fremad paa Banen, men andre Folk gaae ved Siden af os, og et af dem med endnu større. Lad os tage os i Agt for at blændes paa vor Vei, og at misledes, forførte af en skadelig Forfængeligheds Selvbedrag. Dette skulde være et Middel til forstedse at blive tilbage fra den Bestemmelse, hvortil den nyere Tids Dannelse med en retfærdig Fordring kalder det franske Folk."

Saaledes fortsættes Affynkning af Skagter for Benyttelsen af den forommeldte Steensaltformation, som man efter de geognostiske Forholde har beregnet at findes i en Udstrækning af 8 à 10 norske Miles Diameter. De forladte Gruber ved Marie aux mines optages igjen. De betydelige nysnævnte Værksteder ved Nevers ere i de sidste Aar anlagde, som det udfrakte Etablissement for Jerntilvirkning i Charenton. Her, som i Chaillot er en Fabrik for Dampmaskiner, hvor de forfærdiges saa gode og til den Priis, at man længe ei mere behöver at overføre dem fra England. En Dampmaskine af 10 Hestes Kraft til et Forbrug af Steenkul i Timen af 30 Kilogr., af haardt Træ 96, af Törv 168, forsikret for de første 3 Maaneders Brug koster 22000, en af 40 Hestes Kraft 66000 Franker. Den ved Marly i Stedet for de gamle Vandhjul til at hæve Vandet fra Seinen til Versailles nyelig i Gang satte Maskine af 64 Hestes Kraft er forfærdiget i Creusot. I en Commissionsberetning til Institutet om Fordelene, Vanskeligheden og Faren ved Dampmaskiner af enkelt, middels og høi Trykning, hvori der vises, at ingen Explofion ved de i et regel-

mæssigt Værksted i Frankrige forfærdigede Maskiner af sidste Art har fundet Sted, anfører den ovennævnte Forfatter, at siden 1815 flere end 120 saadanne Maskiner ere forfærdigede i Frankrige.

Et af de største hidtil i Landet udførte Arbejder af dette Slags er den nye Broe over Seinen ved Invalidernes Hotel i Paris, som formodentlig nu er bragt i Stand. Den bestaaer af 4 Kjæder lagde ved Siden af hinanden, og 3 saadanne 4 dobbelte Kjæder over hinanden paa hver Side af Broen. Ved hver Side af Seinen ere 2 Søiler af huggen Steen af 40 Fods Høide, hvorover Buerne ere spændte. Ethvert Leed i Kjæderne er 15 Fod langt, 4 Tommer bredt i Aabningen; Jernet  $2\frac{1}{2}$  Tomme bredt, og  $1\frac{3}{8}$  Tomme tykt, og prøvet paa at bære 64000 Kilogr. (over 400 Skpd.). I Jernstænger af fra 40 til 33 Fods Længde, og  $1\frac{1}{3}$  Tommes Diameter hænger den egentlige Broe af Træ, som gaaer i en ret Linie. Buen af Kjæderne over Broen er altsaa 7 Fod høi. Længden af Broen sagde man skulde være 350 Fod, og den er beregnet at ville koste  $1\frac{1}{2}$  Million Franker, men Omkostningerne troedes at ville overstige denne Sum.

Efter en Beregning fra en engelsk Journal indført i Revue britannique var Frankeriges Jernproduktion i Aaret 1824 — 120000 Tons; i England derimod produceredes i samme Aar 700000 Tons Jern; og i 1822 — 11469 Tons Kobber. I Følge denne Efterretning er altsaa Produktionen af Raajern i Frankrige nær lige med Engellands i Aaret 1796, hvilken (Svedenstjerna Saml. i Bergsvetenskapen 5te Hefte) var 125079 Tons, men som altsaa i de sidstforløbne 3 Decemier er stegen til henimod det 6 dobbelte — til over 4665000 norske Skippund.

---

## Siegen og Sayn i Rhinpreussen.

---

Fra Bonn, som foruden det for nogle Aar tilbage stiftede Universitet, ogsaa er Sædet for et preussisk Overbergamt, foretog jeg en Ekursion til Siegen, og nogle af de derom liggende Gruber.

Her er et Bjergamt, som har en udstrakt Virkekreds, da i dets Distrikt skulde være 500 Gruber i Drift, skjönt de fleste kun med faa, men flere dog ogsaa med indtil 60 Mands Belæg. Hertil høre 5 Bjergmestere, hvoraf enhver har 2 og 3 Gefvornere med sig. Bjergbygningen i det bjergige, ofte af temmelig dybe Dale gennemskaarne, Land med dets for Leerskiveren karakteristiske Former, skikket for at anbringe Stoller, drives især paa Jern, samt Bly- og Kobolterts, mindre paa Sölv og Kobber. Ertsene bestaae især af mægtige Gange af Spath- og Bruunjernsteen, Blyglands, Glands- og graae Speiskobolt, Kobberkies, samt spraglet Kobbererts, Fahlerts, samt sjelden gediegen Sölv.

Bjergværksdriften er i den senere Tid, skjönt meest först ved Nödvendigheden, saaledes ordnet, at de Drifter, som formedelst de naturlige Forholde høre sammen, og ikke, eller dog kun med större Bekostninger kunne drives af forskjellige, ere forenede, kunne drives efter en Plan, paa en hensigtsmæssig Maade, og med Omforg for at fikkre dens Vedligeholdelse for en længere Fremtid.

Ved Masovnsdriften er endnu Sambruget, som ved Bjergmandsmasovnene i Sverrige, almindeligt, da de forskjellige Eiere, hver for sig, smelte en kortere eller længere Tid ved den samme Masovn.

Men uagtet de Ufuldkommenheder, som heraf i det Hele nødvendig maae være en Følge, er man dog ved de lave 20 Fods, 4 kantede, ofte med ufuldkomne Blæsiendretninger forfynede Masovne, formædelst Ertsens Godhed og Eiendommelighed, vel ogsaa ved en gennem lang Erfaring erhvervet Teknik, i Stand til at frembringe en saa høi Tilvirkning, som ved kostbarere Ovne af større Dimensioner, og et Jern, som af de sædvanligere Erts ikke let kan tilveiebringes.

De Jernerts, som her forsmeltes, ere sædvanligt Bruunjernsteen og Jernspath, — Jernoxydhhydrat og kulsuurt Jern, som i mægtige Gange gjennefsætte Leerkiveren. Begge disse Erts findes vel ofte i store Nyrer at afvexle med hinanden, men dog saa, at Jernspathen indtager de dybere Steder, Bruunjernstenen med mere og mindre Manganerts i deres forskjellige udvortes Former den översle Deel til Dagen, og efter deres gjensidige Forholde at slutte, sandsynlig ved en Oxydations- og Hydrogenisationsproces, og en Epigenese af den förste fremstaaet.

En af de betydeligste Gruber af dette Slags er Hollerter Zug ved Kirchen mellem Bonn og Siegen. I Feldtet, hvorpaa der har været og endnu bygges, og som paa Afhængen af et Bjerg i det Hele har en Udstrækning af omtrent 1000 Lagter, har forhen været flere forskjellige Eiere tilhørende Gruber, men hvilke nu ere forenede i et Geværkskab. Her ere 4 Stoller over hinanden, og Gangen, som bestaaer af Jernspath, og i det Översle af Bruunjernsteen, er af 1 til 3 Lagters Mægtighed, og falder 40 til 50°. Ertsen afbygges ved Orter og Förstbygning fra det Inderste af Feldtet nderst. Ved den anden Stoll,

ovenfor hvilken Gruben er afbygget, og igienfyldt med den saakaldte gamle Mand, (alten Mann, — gjenlagt eller nedfaldet Bjerg i ældre Arbeider) er gjenfat et en Lagters höit Middel. Igjennem dette ere forskjellige Aabninger, hvorigjennem den gamle Mand nedlades i de uddrevne Rum, efterfom man fortfarer med Afbygningen, hvorved de uddrevne Rum fyldes, og saaledes videre Bebygning undgaaes. Arbeiderne betales i Accord for Cubikindhold af Ertfen, betale Materialierne og ere flere i et Arbeidsrum. Her bruges meeft en Mands Bohr, ganske af Staal, og Faufler med kort Skaft, men lange, noget buede Hammere. Hver Arbeider har ved Stollen fin Hund, hvormed han fordrer det Uddrevne ud af Stollen ved Skiktets Slutning. Fyldt med Jernspath veier den 600 Pd. For en Wagen à 20 Scheffel betales 2 preussiske Daler, — Materialier iberegnete. Accorden ordnes hvert Qvartal af Gefvorneren, Skigtmesteren, en Deputeret fra Geværkfabrik og Stigeren. Ved en aarlig Generalbefaring, da Bjergmesteren og er tilfede, bestemmes det udfordrende Ertsqvantum for det næfte Aar, samt Grubedriften i det Almindelige.

Af de omkring Landsbyen Müfen omtrent 1 Miil öften for Siegen i Drift værende Gruber er Stahlberg Grube i Særdeleshed mærkværdig. Her bygges paa en 12 Lagter mægtig Gang af Jernspath, fom mod Syd er afkkaarat ved Graaevakke; mod Nord indkommer efter 20 Lagters Udstrækning Nyrer af Bjergarten, hvilke tiltage, faa at Gangen efter 80 Lagters Strækning gafler fig i 3de Hovedgrene, hvilke tilfidft i smale Drummer udkile fig i Bjergarten.

Under den nuværende dybeste Stoll, hvor ellers

intet er afdrevet, har man ved 10 Lagters Forfögafsynkning fundet Ertsen at fortsætte i samme Mægtighed, og derefter anlagt en Stoll fra en dybere Dal, som skal underfare den nærværende 30 Ltr., men bliver af 2000 Lagters, —  $\frac{1}{2}$  geographisk Miils Længde. Den drives — i Forventning af Erstatning for Stollerrettigheden, for Statens Regning med 11 Fods Höide, hvoraf 4 til Vandets Aflob, samt 4 Fods Bredde, og ventes i 80 Aar at naae til Gjennemslag uden Modorter. Imidlertid veed man over den nuværende dybeste Stoll at have en Forraad af Erts for 160 til 170 Aar, under omtrent lige Fordring som nu, og man har saaledes Sikkerhed om Erts ved denne Grube for flere Aarhundreder.

Gangen afbygges ved en saakaldet Bygning i Etager, som ere af 5 Lagters Höide fra den ene Sohle til den anden. Man gaaer da først frem med en Ort af  $2\frac{1}{2}$  Lagters Höide, i hvilke igjensættes betydelige Bjergfæster, som tilligemed de  $2\frac{1}{2}$  Lagters höie Tag siden indenfra afbygges ved Førstbygning, i det det uddrevne Rum efterhaanden indtil Sohlen udfyldes med Töi fra den gamle Mand, som efterhaanden af sig selv glider ned ovenfra, hvorved man saaledes baade undgaaer Bjergfæster og Bebygning. Det andet Arbeide skeer efter Accord; men Førstbygningen, hvor det baade er meget forskjelligt, og der udfordres mere Övelse og Forsigtighed, betales for Skigt, og udføres ved ældre Arbeidere.

Dises Antal ere i Alt 60. Drengene af 10 til 12 Aar erholde for Skigt 8 Kreuzer, og hvert halve Aar siden 1 xr. Tillæg, indtil de ere 15 til 16 Aar, og begynde at arbeide i Gruben, da de erholde 4 Silbergroschen. 25 xr. eller omtrent 24 Skill. sagdes at

være den høieste sædvanlige Lön, undtagen enkelte Arbeidere, som erholde 32 xr.

Her udfordres aarlig omtrent 4000 Tönder Jernspath à 4 berl. Scheffel og omtrent 1100 Pd.

Koboltertsen, sædvanlig graae Speiskobolt, forekommer her almindelig i Gange af Qvarts, for en stor Deel uden noget andet Fosfil, til Fordeel for dens Anvendelse, hvorfor den og af en ringe Gehalt udskæides og transporteres til de flere Mile herfra beliggende Blaafarveværker.

Ved Müsen er en Hytte for For smeltningen af de blye- og kobberholdige Sölvertse med en halv Höiovn, en Krumovn og en Drivherd. Efter en Methode, som allerede af Chemikeren *Gren* skal være foreslaaet, har man nylig forsögt af den sölvholdige Kobbersteen under Smeltningen umiddelbar at udbringe Sölvet, og derved undgaae den vidløftige og kostbare Seigringsproces. Operationen bestaaer deri, at man, istedetfor at lade Stenen i større Masse blandes med Blyet, tvinger den i finere Partikler fra Bunden af Herden i Ovnen op igjennem det i en Digel foran samme værende Blye, hvorved hver Deel af Stenen gennem en længere Vei, i det den formeldt sin større Lethed söger mod Overfladen af Blyet, finere fordeelt kommer i Kontakt med dette. Man vil herved have erholdt Sölvet ligesaa nær udbragt som ved Seigring, indtil höist  $2\frac{1}{2}$  Lod pr. Centner, og haaber, at denne Proces, som ved større Smeltninger af denne Art vilde være til megen Besparelse, efter de hidtil foretagne Forsög, i det Större med Fordeel vil kunne anvendes.

Ligesom Ertlene, hvoraf Jernet udbringes, saaledes ere og Ovnene, hvori de i denne Egn forsmel-

tes, meget forskjellige fra vore Höiovne. Ved et faa flygtigt Ophold af faa Dage kan jeg ikkun fremstille följende korte Bemærkninger angaaende Construktionen og Smeltningen ved de 2de fortrinligste Masovne i denne Egn, da de til Sammenligning maaskee dog ei vilde være uden Interesse.

Masovnen i Hamm er af 21 Fods Höide i en regelmæssig, ikke som sædvanlig her brugelig i en skraae Firkant. Den er 6 Fod i störste Diameter og 21 Tommer ved Opfætningen, dannes af en lang Pyramide, og en kort — Raften, hvilken har  $45^{\circ}$  Hældning. Stellet, som fra Bundstenen indtil Raften er af  $4\frac{1}{2}$  Fods Höide, er oven 22, i Bunden 19 Tommer, 13 Tommer til Formen, og sat saaledes, at den oventil hænger noget over til Vindfiden, hvorved man meente at frembringe den större Heede, som er nödvendig for at erholde et godt Staalraajern — (Spingleleisen kaldet af dets udmærket bladige Brud).

Beskikningen til dette Jern bestaaer af 18 Dele meget manganholdig Bruunjernsteen og 28 Dele Jernspath. Under en meget god Gang udfordres til 1000 Pd. Raajern 90, men sædvanligst 100 Kubikfod Kul. Daglig erholdes 44 Centner, ugentlig 308 Centner \*). Den Slagg, som herved falder, er tung, lidet glindsende, seladongrön, temmelig haard og fast, smaatmuskelig i Bruddet, og faa aldeles ulig al anden Slagg, at en Ubekjendt vanskelig vil kunne gjette, hvorhen den skal henføres. Men ved Analyse har man fundet den ikke at holde 1 Procent Jern, men 25 til 33 Manganoxyd. Flydende holdt i Vand skummer den

---

\*) Hvor ikke norik Maal og Vægt er anført, forstaas det Steds, hvor Værkerne ere situerede.



næsten som ucalcineret Borax for Blæseröret. Inspektör *Stengel* har benyttet den i Stedet for Bruunjernsteen, og derved erholdt et ligesaa godt Speiljern, som med denne.

Ved Lohe ikke langt fra Müsen er i de senere Aar en Masovn, som tilhörer Staten, opbygget, som vel er den hensigtsmæssigt indrettede i denne Egn, — af större Höide, og ellers i andre Dimensioner, og hvilken man kan betragte som en Övergång til de andensteds i Almindelighed som hensigtsmæssigt anseete Former.

Den udvendige Muur af Ovnen opfat af huggen Steen er 22 Fod i Firkant, men kun i 14 Fods Höide; de översäte 12 Fod er et Stykke af en omtrent med Piben parallel Kegel, hvis Översäte er 16 Fod i Diameter. Ovnen er indvendig af 26 Fods Höide, og bygget i en regelmæssig Ottekant — 8 Fod og 3 Tommer i den störste Diameter, og 2 Fod og 9 Tommer i Opsætningen. Fra Bundstenen til Rasten er 4 Fod og 7 Tommer, og Rasten har 2 Fods Höide med en Hældning af 45°.

Stellet er oventil ved Rasten 27, i Bund 22 Tommer i Kvadrat. Ved Forfiden er Stellet lodret, ved de övrige Sider til en Höide af 16 Tommer. Stallets Længde fra Ryggen til Damstenen er 4½ Fod. Fra Bund 22 Tommer, og til Formerne, hvoraf 2 blæse parallel noget skraa til de modsatte Hjørner af Stellet, — 14½ Tomme. Her er og den fortrinligste Blæsmaskine i denne Egn — af 2de dobbeltblæsende Cylindere af stöbt Jern, indvendig af 4 Fod og 3 Tommers Höide og 2 Fod og 3 Tommers Diameter, hvoraf hver gör 16, begge tilsam-

men altsaa 32 Slag i Minuten, og drives ved et 19 Fods Vandhjul med  $1\frac{1}{2}$  Fods brede Skovler.

Resultatet af en Campagne ved denne Masovn i 1824 var følgende: I  $170\frac{1}{2}$  Dögn forsmeltedes i 6293 Opsætninger à 17,78 Kubf. Kul —  $16190\frac{1}{2}$  Scheffel Erts meest Jernspath med 390 Scheffel Leerskiver som Tillæg — i det Hele med  $15732\frac{1}{2}$  Tönde Kul foruden Fyldningen. Produktionen var 1,350,492 Pd. preuss. Vægt. I Medium produceredes hver Dag 7920 Pd., ugentlig altsaa 55440 Pd., eller omtrent 170 Skpd. Raajern. Til 1000 Pd. Raajern har medgaaet:

82,837 Kubikfod Kul.

21,312 — Erts.

0,514 — Tillæg.

Jernet uddlaaes i Form af et  $1\frac{1}{2}$  Tommes tykt Bord, omtrent som det til Pudlingsprocessen raffinerede Raajern, er meget letflydende, krySTALLINISK bladt, af en næsten sølvhvid Farve, naar det ansees bedst til Staalfriskning, hvortil det her især benyttes.

Om denne tillod Omstændighederne mig kun at erfare: I 8 Timer tilvirkes en saakaldet Schrey af 5 til 600 Pd. med 26 pCt. Afgang af Jernet, og  $23\frac{3}{4}$  Tönde Kul til 1000 Pd. Raastaal. Ved en Herd tilvirkes i en Uge höist 5000 Pd. ved 3 Mand i 3 Skigt i Dögnet, af hvilke den ene afvexlende hviler, medens de tvende andre arbeide.

Ved Nieder Schelten omtrent 1 Miil fra Siegen besaae jeg et Pukværk med Stödherde bygget efter en Methode, som især i Kärnthen skal være brugelig. Det rölsche Gods lægges nemlig i et stump conisk, i det dybeste aabent Jernkar, som ved det samme Maskinerie, hvorved Herden sættes i Bevægelse, omdreies, og Slammen i et elliptisk Kar med en koncav

## om Bjergværksdrift. i Frankrig og Tydskl. 89

Bund, som meddeles en slyngende Bevægelse. I det Vand ledes paa begge, kommer Godset i en langt mere fordeelt Tilstand fra disse paa Herden, hvorved saaledes frembringes en lettere og nøiere Affondring. Saavel Vinkelen som Stödenes Antal af Herden reguleres sædvanlig, efter Godsets Beskaffenhed. Af temmelig riig, i meget qvartsholdig Leerskiver indsprængt Kobberkies vaskes 30 Centner, og erholdes 3 Centner reent Sliig i 24 Timer. Af Blyglands i mildere Bjergart 60 Centner i samme Tid.

I Sayn, omtrent 1 Miil fra Neuwied ved Rhinen er det andet Jernværk, som tilhører den preussiske Stat, og hvilket, formedelst de til samme hørende forskjellige Indretninger, af alle herværende er det meest seeværdige.

Masovnen, som for en Deel Aar siden er bygget af 25 Fods Høide, og med rund Skagt, samt Kisteblæsværk, har i de sidste Aar ei været i Gang, da man har et stort Forraad af Raajern, og er bestemt til at bygge en af større Dimensioner, og med Cylinderblæsmaskine.

I den sidste Campagne af 30 Blæseuger var Jernproductionen for Døgnet  $6566\frac{33}{100}$ , for Ugen 45087 Pd., eller omtrent 140 Skpd. Til 100 Pd. Raajern er medgaaet:

Jernets — mere og mindre qvarts- og noget manganholdig Bruunjernsteen 2,24 Kubikfod.

Kalksteen . . . . . 0,20 do.

Kul — af Eeg og Bög . . 8,08 do. à 16Pd.

I Døgnet er nedgaaet 24,85 Opsætninger og til hver Opsætning à  $21\frac{1}{2}$  Kubikfod Kul er paafat:

Jernsteen 5, do.

Kalksteen 0,54 do., hvoraf udbragt Raajern 261,97 Pd., af hvilket omtrent  $\frac{1}{2}$  Deel har været Stöbegöds.

Her ere 2 Reverbeerovne, 1 Kupolovn, 1 Bohr-værk for Kanoner, Valser o. m. samt flere Værksteder.

Stenene, hvoraf den indvendige Muur af Flammeovnen er bygget, ere af 2 Dele meget brændt stødte Qvarts, og en Deel graalighvid Leer. Over Muren i Bunden af Herden sættes først 5 Tommer Leer, derover  $1\frac{1}{2}$  Tomme brændt Qvartsland, hvorover først Flammen ledes, indtil den fintrer noget sammen. Der indlægges 4000 indtil 5500 Pd., som i 4 à 5 Timer smeltes færdigt til Støbning. Det væsentligste ved Ovnens Struktur for at erholde en lige fordeelt Varmegrad, saavel over det hele forsmeltende Gods, som for at forebygge, at Ovnens ei skal lide meer paa et Sted end paa et andet, samt for den mulige Benyttelse af Ilden til Smeltningen, beroede, sagde man, og hvilket af dens Construction er en Følge, især paa Forholdet af de tvende Steder, hvorover Flammen ledes over Godset fra Ildstedet, og hvor den gaaer ud til Skorstenen. Efter flere Forsøg havde man i ovenmeldte Henseender fundet det hensigtsmæssigst, naar begge disse Endpunkter af Ovnens omtrent vare i samme Niveau.

Ved de i 1825 foretagne Smeltninger var til Smeltning af 100 Pd. Raajern forbrugt 55,54 Pd. og af hvert 100 Pd. indsat Raajern havde man, Vaskjernet af Slaggen iberegnet, erholdt 94,66 Pd. Afgangen havde altsaa været 5,34 pCt.

Her er Tilvirkningsstedet for det grovere Skyds og Ammunition for de Preussen tilhørende Rhinegne, og man har for nogle Aar siden anstillet mange Forsøg for at erfare Kanonernes Styrke i Forhold til deres Tykkelse og Vægt. Da ogsaa denne Gjenstand

hos os har været underkastet mange Underfögelser, saa vil jeg her kortelig fremstille den mig fortalte brugte Fremgangsmaade. For en Kanon af 12 Punds Kalibre er man efter disse Forfög gaaet ned fra den forhen antagne Vægt af 36 til 24 Centner. Ved Forfögene begyndtes Ladningen med  $3\frac{1}{2}$  Pd. (den sædvanlige 4 Pd.) Krudt, og forögedes siden for hvert Skud med  $\frac{1}{2}$  Pd., indtil 15 Pd. da de 24 Centners sprang. Ved Forfögene bleve de overalt lige afdreiede, og der blev kun ladet med 1 Kugle. Den sædvanlige Pröve er 1 Skud med 1, 2 med 2, og tilfödt med 1 Kugle. 18 Kuglelængder antages som den passende Dimension for Skyds i Almindelighed; men ved Fæstningsskyds anvendtes 23, da Skydehullerne ved en kortere skulle skades. Under Forfögene blev skudt, indtil Kanonerne antoge en saadan Heede, at Kruddet smeltede ( $70^{\circ}$  R).

I alle Jernkanoner sættes Fænghullet i en Skrue af Kobber af 1 Tommes Diameter, da man ved Forfög har fundet dette meget varigere end Jern og Metal, hvor det snart udbrændes til en ufordeelagtig Störrelse.

Til Kanoner indfættes sædvanlig  $\frac{1}{3}$  Deel af Dödhoveder,  $\frac{1}{3}$  Deel hvidt og  $\frac{1}{3}$  Deel graat Raajern. Formningen i en noget leerholdig smaatkornig rödligbruun Sand i sammenlaafede Jernkister skeer over 1 Tomme tyk vel afdreiet huul Model af stöbt Jern. Raa veier en 12 Punds Kanon med Dödhovedet omtrent 42 Centner, dette sædvanlig 10 Centner, Spaanene 4 til  $4\frac{1}{2}$ , og den færdige Kanon 27 Centner.

Kupolovnen er indvendig af 6 Fods Höide, 14 Tommer i Bunden af Herden og 14 Tommer i Opfætningen. Formen ligger kun 6 Tommer over Bun-

den af Herden, og den rummer derfor ikkun 5 til 600 Pd. i en Smeltning. I 7 Timer lagde man at kunne forsmelte mod 9000 Pd., og til hver Sætning 25 Pd. Koaks med 50 til 70 Pd. Jern. Ved Smeltningen i 1825 havde man forsmeltet  $2373\frac{1}{2}$  Centner Jern; 100 Pd. Jern havde udfordret 52,54 Pd. Koaks,  $1\frac{1}{1000}$  Tönde Trækul,  $1\frac{6}{1000}$  Deel Kalksteen, og Afgangen var, iberegnet Vaskjernet, 11,49 pCt.

Jernet til de mangfoldige Slags Kunstfager, hvoraf her en ikke ubetydelig Mængde forfærdiges, smeltes i Blyantsdigler i Vindovne. I hver Digel indfættes 8 til 10 Pd. ad Gangen, og smeltes i omtrent 1 Time med Koaks. De støbte Sager glödes fiden med Kul i støbte Jerndigler, pudses, eftergaaes med Fiil og overdrages med en Fernis, som man lagde bestod af Asphalt, Linolie, Sirup og Harpix. I 1825 forfærdigedes 4952 Pd. støbte Kunstvare til en Værdie af 6249 Rthlr. Afgangen af Jernet var 23,38 pCt., og til hvert 100 Pd. forbrugtes 1228 Pd. Koaks.

Her er et for faa Aar fiden bygget meget henfigtsmæssig indrettet Bohrværk med tredobbelte og dobbelte Udvexlingshjul af forskjellig Diameter og Kammantal, hvorved et större Antal af forskjellige Hastigheder kunne bevirkes ved færre Baner, altsaa med mindre Bygning og Maskinerie. Ved de dobbelte Hjul ere Hjulene med den större Periferie — næsten ene Krandsen — støbte for sig, og fastsat til Radierne af de mindre med Skruer. I Stedet for at Trykket under Boeringen almindelig skeer ved en paa Vognen, eller bedre over en Valse uden for denne hængt Vægt, havde Bygningsindspecteuren Hr. *Althans* i Sinde, for ogsaa at gjøre Trykket mere uaf-

hængigt af Jernets forskjellige Tethed, at bevirke den ved at forbinde en Skruebevægelse med Kanonen.

Efter hans Forflag har man ogsaa i Sinde at bygge Taget over den nye Hytte af ved Skruer sammenföiede stöbte Jernbuer. Ogsaa har han udkastet en Plan til en Masovnsbygning, beskrevet i Karstens Archiv 12 Bd. 2 Hefte, hvor Raft og Stelle skal være af Steen, men fra Raften i  $\frac{2}{3}$  Dele af Höiden kun et Foder af Steen. Den hele Ovn skal udvendig sammenholdes, og i den överste  $\frac{1}{3}$  Deel ene bestaae af stöbte Jernplader. Dog er dette kun et Projekt, som han ikke vil anbefale til Udförelse, uden efter foregaaende nöiere Overveielse, og dermed anstillede Forsög.

I Fölge med Direktor *Schäfer*, hvis Meddelelse jeg har de fleste af ovenanförte Underretning om Driften at takke, besaae jeg et nyt Pudlings- og Valseværks Anlæg i en Landsbye ved Neuwied af Brödrene *Remy*, som længe have været i Engeland, fra Wales havde nogle Arbeidere, — men hvilket endnu for störste Deel var under den förste Bygning.

Ved en Höiovn ved Bendorf ikke langt fra Sayn saae jeg Flammen ved Höiovnbenyttes til at brænde Kalk og Muursteen i en ved Siden af Opsætningen staaende Ovn. Til Slagpukværket var et Overfaldshjul med Skovler i Buer af Jernplader indfatte i Krandsen af stöbt Jern.

En ny Höiovn var bestemt at bygges paa et Overberghauptmanden Grev *Beust* tilhørende Gods ved Bonn under Leedning af Inspektør *Zintgraf* ved Lohe, og som har bygget den derværende Masovn.

Kullene, som ved Masovnene i Siegen benyttes, ere af Birk og Bög, samt noget Eeg. Skoven ind-

deles i visse Stykker, som hvert 16de eller 18de Aar om Vaaren ganske afhugges. Al den stærkere Veed brændes til Kul i staaende Miler. Græstörven om og mellem Træerne, rives om, og brændes, og deri faaes Rug, som i vore Braater, hvorved Rodskuddene voxer frodigere. I 16 til 18 Aar blive Træerne 4 til 5 Tommer i Gjennemsnit. Et Fuder Kul à 180 Kubikfod sagdes i Sayn at koste 30 preussiske Dalere. Dette vilde altsaa udgjøre nær 3 norske Læster, og 1 Læst halv Fyr- og Grankul, — ansat lige med  $\frac{1}{2}$  Læst Bøg- og Birkkul, hvilket nærmest kan antages, — saaledes koste omtrent  $3\frac{1}{2}$  Sølvspecies.

---

### Jernværket ved Rothe Hütte paa Harz.

---

Jeg havde ikkun en kort Tid til at lære den i alle Henseender saa mærkværdige Bjergbygning paa Harz at kjende, og kunde derfor blot flygtig beseede i Særdeleshed saa mærkværdige Steder Clausthal, Andreasberg og Goslar. Da formedelst Ertsernes Forskjellighed den her brugelige Teknik hos os i det Enkelte er mindre anvendelig, og ogsaa i det Hele temmelig omstændelig beskreven, saa syntes det for mig at være af største Interesse at erhverve mig nogen nøiere Kundskab om det betydeligste hidtil paa Harz udførte Jernværksanlæg, og jeg benyttede derfor den meste mig levnede Tid til dette Öiemed.

Först vil jeg anføre de mig meddeelte Oplysninger om Resultaterne af den sidste Smeltning ved den  $\frac{1}{2}$  Miil herfra situerede Elender Hytte.

Ertsen er en meest tæt, undertiden noget skivred



röd Jernsteen, med Leer, Qvarts og Kalkspath samt Spor af Svovlkies, og okrig eller tæt Bruunjernsteen. Den mere kalkholdige benyttes kun som Tilslag, da den ikkun holder 18 til 24 pCt. Jern.

Röstningen skeer i Høbe af 60 til 80 Tönder paa fri Mark med lagviis mellemlagt Smaakul.

Af den öfste Erts beskikkes paa Gulvet foran Opsætningen paa hver Side 400 Centner Erts (en saakaldet Møller) lagviis saa jævnt fordeelt som muligt. Af saadan enhver tages en nöie blandet Kubikfod, som först veies fugtig, og siden efterat den i en Jernkasse er törret over Ovn, saavel til en Pröve for Gehalten, som for derefter at beregne Opsætningen, som skeer efter Maal i Trækasser, som nöiagtig strögne holde hver 2 Kubikfod og fyldte i en Trillebör af denne opsættes umiddelbar paa Ovn. Den sædvanlige Sætning er  $8\frac{1}{4}$  til  $8\frac{1}{2}$  Kubikfod à 66 til 68 Pd., altsaa i hver 550 til 560 Pd. Malmen holder i (Medium mod 38 pCt., og en norsk Tönde, 8 Kubikfod) koster ved Hytten omtrent  $\frac{4}{5}$  Species Sölv. Til enhver Sætning veies 250 Pd. törre Grankul. I 24 Timer forsmeltes 36 til 40 Opsætninger.

Resultaterne af Smeltningen i 1825 vare: I 52 Uger forsmeltedes i 14265 Opsætninger 80126 Centner Erts med 35662 Centner Kul, hvoraf udbragtes 585 Centner Raajern. Blæsningerne vare sædvanlig i 3 til 5, en endog i 7 Aar. En Kubikfod Kul af Grau sagdes at koste mod 7 Groschen.

De tvende nye Høiovne ved Rothe Hütte ere bygde sammen i een Muur; Masövnpiiben, opført i en Cirkel, hvoraf de överste 4 Fod ere murede pendikulært, er fra Bundstenen til Opsætningen nærmest  $33\frac{1}{2}$  norsk Fod. Den störste Diameter ved Ra-

ften er  $7\frac{1}{2}$  Fod, den mindste ved Opsætningen 5 Fod og 7 Tommer. Raften er 2,17 Fod höi, hælder  $34^\circ$ . Stellet er 4,41 Fod höit, 2,015 Fod överst, og 1,55 Fod underst i Fiirkant. 2de Former ere anbragte 1,16 Fod over Bundstenen, ere  $1\frac{3}{8}$  Tomme höie,  $2\frac{3}{8}$  Tomme brede, blæse fra modsatte Sider parallel og under en ret Vinkel, men under 9,3 Tommes Afstand fra hinanden. Længden af Stellet fra Ryggen til Damstenen er 5,11 Fod. Timpelen er 1,24 Fod over Bundstenen, og fra Timpelen til Damstenen er 1,16 Fod. Masovnsbiben er opmuret af Sandsteen af nær 1 Fods Tykkelse, og Fyldningen mellem denne og den udvendige Muur er  $8\frac{1}{2}$  Tomme. Udvendig ere 4 Rækker af Luftaabninger af mod 1 Kvadratfods Størrelse, hvilke communicere med mindre fra Fyldningen af omtrent 6 Tommer, og hvoraf ere 11 Rækker over hinanden, som under rette Vinkler gennemkrydse Udmuren.

Med Höiovnene ere forenede foran 2 Formhuse paa Siderne og Stöbehytten i Midten. Paa den anden Side er Blæsmaskinen under og Beskikningsrummet ovenpaa, samt 2de Taarne paa Siderne, hvorigjennem Opsætningen opføres til Krandsen fra 2de Pukhuus i nogen Afstand fra begge Sider. Desuden ere 2de murede Kullehuus af 40 Fods Bredde, 30 Fods Höide og 150 Fods Længde, hvilke, som de övrige Bygninger ere dækkede med stöbte Jerntegl. Ethvert af disse ere 33 Tommer lange,  $8\frac{1}{2}$  Tomme brede; 15 Stykker dække 26 Kvadratfod og  $22\frac{1}{2}$  Tomme og veie 158 Pd. Taget til et af Kulhusene veier 500 Centner, og skal være lettere end Tagsteen. 100 Kvadratfods Dækning koster 17 Thlr. 15 Gr.; Centneret regnet til 1 Thlr. 18 Gr., som det koster Vær-

ket. Ogfaa Vinduesrammerne i den hele Bygning ere af støbt Jern.

Til den dobbeltblæsende Cylindermaskine, hvortil man var fysselfat med at bygge Maskineriet, vare støbte 2 Cylindere af 5 Fod 6 Tommers Höide og 4 Fod 8 Tommers Diameter indvendig.

Omkøftningerne ved det hele Anlæg, hvortil Grunden og Vandledningen for en stor Deel er sprængt i Fjeldet, sagde man at ville beløbe sig til mod 100000 Ruhl., og Værdien af det til Bygningen anvendte Jern an slog man alene til 30000 Ruhl.

Med Hensyn til det Udvortes af dette Anlæg standfer man gjerne ved Beskuelsen af den skjønne architectoniske Form, hvormed den hele Bygning med dens Kollonade af 8 höie Söiler, som skulle være af støbt Jern, fremstiller sig. Kunde maaskee noget været sparet, udført med større Simpelhed, og i mindre Maal, saa maae man dog, ved at tage Hensyn til, at Værket har en sikker Tilgang af Erts, selv eier Skove til Driften, og en sikker Affætning, ogfaa indrømme, at disse maaskee noget mere end nödvendige Omkostninger ei ere spildte paa uhenfigtmæsfigt Sted. Betragter man Sagen fra et höiere Standpunkt, maae da ikke selv det Udvortes vorde en Spore til at stige til en höiere Fuldkommenhed, i det man ved et saa skjönt Udvortes ogfaa ei forgjæves bör vente at finde Driften ordnet paa en henfigtmæsfig Maade, og et Produkt, som svarer til et saa skjönt Værksted. Saaledes vilde da og blot for den nögterne Handelsberegning de noget større Omkostninger fuldkommen erstattes.

Ved en Maskine bestaaende af sammenledede smale Jernstænger, hvortil vare fæstede Kasfer af Jern-

plader, som oven og neden til bevægede sig over fir-kantede Hjulstokke af Eeg, som et Slags Paternoster-værk, hvoraf den nederste stod i Forbindelse med Maskineriet til Blæsværket, havde man i Sinde at opfordre Ertsen til Opfætningen, — en meget net, men kostbarere, maaskee og tungere og brækkeligere Maskine end vore Kjæder.

For en lettere Sammenligning fremstilles herved en Overføgt over de væsentligste Dimensionsforholde, Kulforbruget og Produktionen ved ovenmeldte tren-de Masovne.

|                                       | M a s o v n e n s |     |                                 |     |                                 |     | Kors-<br>baandets<br>Höide fra<br>Bundfte-<br>nen. | Ertsart.                                                                                                                      | Ugent-<br>lig<br>Pro-<br>duct. | Kulil-<br>gang pr.<br>1000 Pd.<br>Raajern. |
|---------------------------------------|-------------------|-----|---------------------------------|-----|---------------------------------|-----|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|
|                                       | Höide             |     | Diameter<br>i Kors-<br>baandet. |     | Diameter<br>i Opfæt-<br>ningen. |     |                                                    |                                                                                                                               |                                |                                            |
|                                       | Fod               | Tom | Fod                             | Tom | Fod                             | Tom |                                                    |                                                                                                                               |                                |                                            |
| Fig. 3. Masovn ved<br>Lohe . . . .    | 26                | .   | 8                               | 3   | 2                               | 9   | 6 7                                                | Jernspagt med<br>$\frac{1}{4}$ Deel Leerki-<br>ver som Tillæg<br>Bruunjernsteen<br>med Mangan og<br>Qvarts samt<br>Kalksteen. | 170                            | 82,83                                      |
| Fig. 2. Masovn ved<br>Sayn . . . .    | 25                | -   | 6                               | 7   | 3                               | -   | 8 -                                                | Kiesel- Leer- og<br>Kalkholdig rød<br>Jernsteen, samt<br>Bruunjernsteen.                                                      | 140                            | 80,8                                       |
| Fig. 1. Masovn ved<br>Rothe Hytte . . | 33                | 6   | 7                               | 6   | 5                               | 7   | 6 7                                                |                                                                                                                               | 180                            | 195                                        |
| Do. ved Elend .                       | 27                | 10  | .                               | .   | .                               | .   | -                                                  |                                                                                                                               |                                |                                            |

Det synes vel, som man ved en saa lang Erfaring, og en saa almindelig udbredt Teknik som Jernværksdriften, maatte have vundet fikkre Regler for en Masovns henfigtsmæssigste Konstruktion med Hensyn til Erifenes, Brintets og det søgte Products Natur. Og-saa har man vel ved saa mange i Theorie og Teknik oplyste Mænds Bestræbellser erholdt nogle Principier, hvis Fordeelagtighed i denne Henseende kan ansees som almindelig gyldige, som en større Höide, Masovnsbibens Begrændsning af sphæriske Linier, en den dobbelt koniske sig nærmende Form med den største Diameter mellem den  $\frac{1}{4}$  og  $\frac{1}{2}$  Deel af Ovnens Höide. Men söger man en Bestemmelse endog kun for disse almindeligste Forholde i det Enkelte og mere Nöiagtige, saa maa vi tilstaae, at vi herfor endnu savne fikkre Regler. Sammenligne vi for denne Betragtning Masovnene i Siegen, paa Harz og de hos os almindelig brugelige, saa bemærkes med Hensyn til de almindeligste Dimensioner:

At de forommeldte Höioyne i Siegen, (skjönt höiere end de sædvanlige) ere flere Fod lavere end vore Masovne i Almingelighed, men at, uagtet denne mindre Höide, Diameteren i den største Vidde er större, og i den mindre derimod ligesaa meget mindre, end sædvanlig i Norrige og Sverrige. Ved Höiovne ved Rothe Hütte finder man derimod det modsatte Forhold. Thi ligesom de tvende Phyramider eller Koner, som danne det Indvendige af Masovnsbiben, ved hiine ere mindre spidse, og mödes under en mindre stump Vinkel, og saaledes i deres Form nærme sig den ved de engelske Masovne sædvanlige, saaledes er her den överste Konus endog mere spids, og

Piben ovenfor Korsbaandet nærmer sig mere den cylindriske Form end ved vore Masovne.

Som Grund for denne Forms større Fordeelagtighed angav man følgende theoretiske Anskuelse. Da man under en jævn Gang bemærker, at det opfatte Gods sænker sig efterhaanden lige ned efter den fra Opfætningen lodrette Söile, saa vil især Kullene følge denne Retning, og lidet eller intet deraf komme til den Deel af Ovnens, som er uden for samme, hvilken saaledes mere vil fyldes med den tungere og mere trykkende Malm, som herved fjærnet fra Ildens Virkning, vil komme ned i Ovnens i en mindre opløst Tilstand, forarsage en ujevn Smeltning — uden Besparelse i Kul. I det mindste sagde man her at have fundet denne Forms større Fordeelagtighed stadfæstet ved Erfaringen, og derfor at have givet de nye Masovne denne Konstruktion. Endskjönt denne Slutningsmaade synes at have nogen Rimelighed for sig, saa forekommer det mig dog ved nærmere Betragtning: At, saafremt Rummet udenfor Cylinderen ikke kan forblive et Vacuum, men maae indtages af det opfatte Gods, saa maae det vel og fyldes saavel med Kul som Malm, i det begge om hinanden sænke sig ned til det saa at sige, umærkelig tiltagende videre Smeltningsrum. Imidlertid er denne forskjellige Anskuelse og Konstruktionsmaade af Masovne byggede paa begge Steder af theoretisk dannede og med den nyere Tids Erfaringer bekjændte Mænd et Beviis for den Usikkerhed, som endnu hersker om Hovedforholdene ved en Masovns Bygning.

Men i Særdeleshed paafaldende er Forskjellen mellem Korsbaandets eller den største Diameters Høide fra Bundsteenens ved alle ovenbetragtede Masov-

ne og vore i Almindelighed. Thi i Stedet for at dette ved vore 30 Fods Masovne antages at burde være og sædvanlig er i omtrent 12 Fods eller  $\frac{2}{3}$  Deels Höide, befindes det ved de tvende 26 og 25 Fods höie Masovne ved Lohe og Sayn ikkun at være  $6\frac{1}{2}$  og 8 Fod, ja endog ved den  $33\frac{1}{2}$  Fods höie Masovn ved Rothe Hütte ikkun at være  $6\frac{1}{2}$  Fod, eller i Forhold til Höiden kun halv saa höit over Bunden af Ovnene, som sædvanlig ved vore Masovne. Efter theoretiske Grunde synes det som Höiden af Korsbaandet eller den störste Vidde af Ovnene bör nærmest staae i et direkte Forhold til Malmens Letsmeltelighed, hvorefter den ved vore i Almindelighed strængsmeltigere Malme burde, i Stedet for at det er langt höiere, indtil den dobbelte Höide, være anbragt lavere, eller i det mindste ikke höiere end ved de ovenanførte Masovne.

Med Hensyn til Productionen finde vi især ved Hytten i Lohe, uagtet den er 4 Fod lavere, et Produkt, som endog ved vore bedst indrettede Masovne sjelden naaes. Skulde det lave Korsbaand, den större Diameter her, og den mindre i Oplætningen, forenet med en fortrinlig Blæsmaskine, og hvilken af disse Forholde herved have meest Indflydelse? Ved Rothe Hütte, hvor den överste Deel af Masovnen har en modsat Figur, erholdes ogsaa med en Beskikning, som er under den hos os sædvanlige i Gehalt, et ligesaa höit Product, og med en ikke meget större Kulatilgang, da disse her ene af Gran ikke kunne antages at være af gandske den halve Intensitet mod de af Bög og Birk, som ene ved hiin bruges. Skulde man altsaa med Hensyn til Masovnens Form slutte til noget enkelt Dimensionsforholds större Fordeelagtighed for Smeltningen, da maatte det være Korsbaandets el-



ler den större Viddes större Nærhed ved Stellet eller Smeltningsherden i Ovnen.

Ved alle de Masovne, hvor man i stedet for 1 Form havde anvendt tvende Former, sagde man at have erholdt en fordeelagtigere Smeltning.

Ved Sammenligning af Productionen maae man ved de förstnævnte Ovne vel tage i Betragtning, at en större Deel af de Stoffe, som i Jernspathen og Bruunjernstenen ere bundne med Jernet, ikke fremdeles danne faste Legemer, som Jordarterne med vore Ertse, men forflygtiges, ja vel ogsaa til Ilden selv afgive Næring, da ved vore Ertse derimod forekommer et mindre Quantum af Substantier, som ikke forblive i fast Form under hele Smeltningen.

Jernsteenlejet i Büchenberg,  $\frac{1}{2}$  Miil fra Elbinge-rode, et af de vigtigste paa Harz, mellem Overgangskalksteen og Leerskiver, bestaaer af tæt og skivred rød Jernsteen med mere og mindre Kalksteen, Qvarts, Skiver og Spor af Svovlkies. Det er af 4 indtil 10 Lagters Mægtighed, over  $\frac{1}{4}$  norsk Miils Udstrækning, hæver sig i nogen Dybde op ad, danner en Sadel, og antager siden det forrige Fald. Det afbygges ved Orter og Strosfer, og igjenfatte Bjergfæster, og Malmen udbringes i det Hele til 36 à 40 pCt. Bestyrelsen af Grubedriften, som var saa god at følge mig ved den flygtige Befaring, sagde, at man havde begyndt en Stoll af 600 Lagters Længde, som skulde drives til en Kanal for Fordringen af Ertsen med Pramme af 20 Fods Længde, og beregnede at bære 60 Centner.

Af det for sine geognostiske Forholde, Ertsenes Mangfoldighed, sin höie Ælde og Bjergbygningen saa mærkværdige Rammelsberg, som jeg befoer i et talrigt Selskab, saae jeg hos Mardskeideren i Goslar en

meget instruktiv Model bestaaende af flere vertikale og horizontale Gjennemsnit, til at skrue sammen, og tage fra hinanden. Den hele Production af 11 Mk. Guld, 4300 Mk. Sølv, 11400 Centner Blye og Glötte, 77 Centr. Zink, 2170 Centr. god og ringere Kobber, 2000 Centr. Svovl, 4000 Centr. Vitriol sagdes at beløbe sig til over 140,000 Rthlr., og Udbyttet i Aar at vorde omtrent 80,000 Rthlr. Af de 160 Arbeidere, som her ere sysselfatte, fortjene de ældre 7 Rthlr. (omtrent  $5\frac{1}{2}$  Spd.) maanedlig. Kiesen kan formedelst sin uhyre Fæsthed, ligesom den ved Lökkens Grube, som den for en Deel meget ligner, ikkun vindes ved Fyr-fætning; Ertsleiet betegnes vel bedst som et nyredannet Leie, som i dets Hængende i Midten efter Ströget danner en liden Gaffel.

Med Hensyn til Smeltningssproceserne ved Ocker Hytte vil jeg ikkun bemærke, at Kjærneskeidningen ved en stor Deel af den ene kiesholdige Erts, som forsmeltes, kunde anvendes med Fordeel her, hvor Kullene ere saa kostbare. Den paa den bekjendte Maade röstede Kies smeltes i lave Ovne, men af en liden Dimension i Opsætningen, og i Forhold større over Formen. Ved Malmsmeltningen sagde man at der til 33 Centner Gods medgik 150 Kubf. Kul.

I Samson Grube ved Andreasberg var et Friktionshjul af støbt Jern med en Vægt anbragt under Bleielfstangen fra Kunsthjulet, hvorved Stangens Tyngde bestandig holdtes i Ligevægt, og Krumtappen saaledes intet af denne svære Tyngde havde at bære. I Stedet for de forhen brugte smaae Friktionsvalser i Skagten havde man indrettet Cylindere af Træ af  $2\frac{1}{2}$  Alens Diameter, til megen Lettelse for Maskinen. I Stedet for Jernseil havde man igjen begyndt at bru-

ge Hampfeil, hvoraf 100 Lagter utjæret skulde veie 18 Centr., bestaae af 3 Toug, 104 Traade i hvert, og og i Medium være af 2 Toms Tykkelse. De smaleste Leed af Jernseilet havde  $\frac{3}{8}$ , de tykkeste  $\frac{1}{2}$  Tom., og ere smalere end de i Fahlun, som anført i Wallmann Afhanhling i Jerncontorets Annaler for 1822. I de gamle Seil jeg saae, havde Ledene mistet deres elliptiske Form, og vare udenfor Böiningerne uddragne til en ret Linie. Maaskee det her maatte være nødvendigt at sætte støbte Jernstykker imellem, som ved Skibskjæderne i England og Frankrige, hvis Fordeelagtighed dog maaskee ogsaa ved fastere Jern burde forsøges.

Gruben er 331 Lagter til Gesenket, saaledes mod 50 Lagter dybere end gamle Seegen Gottes Grube paa Kongsberg, som ved dens Indstilling var af 284 Lagters Dybde. Anfaringen allene medtager hver Dag 2 til 3 Timers svært Arbeide. Den dybeste Stol er af  $\frac{1}{2}$  Miils Længde, og indbringer 100 Lagters Dyb i Gruben.

---

---

## V.

# Magnetiske Intensitets-Iagttagelser langs Sydamerikas Kyfter.

af

Capit. Ph. P. King.

~~~~~

I Magazinet's foregaaende Hefte har jeg meldt, at Capitain Phillip Parker King, som commanderer det Engelske Krigsskib Adventure paa en videnskabelig Expedition langs Sydamerikas Kyfter, havde paataget sig at anstille Intensitets-Iagttagelser med et af mine Apparater, og at han igjennem det Engelske Admiralitet havde tilsendt mig en Række Iagttagelser fra London til La Plata Floden. Da disse Iagttagelser ville give os Oplysning om Intensitetens Størrelse i det sydlige Atlantiske Hav og i Nærheden af den sydlige Magnetpol sydvest for Ildlandet, hvor vi hidindtil aldeles savne Iagttagelser, saa ere de af stor Vigtighed for Theorien. Jeg anseer det derfor for rigtigst at meddele disse Iagttagelser in extenso og Iagttagerens Bemærkninger i Grundsproget, for at man desto fuldkomnere kan bedømme, hvad Tiltroe de første fortjene, og at de sidste kunne være befriede for mulige Oversættelsesfeil.

Ph. P. King. Magnetiske Intensitets-Iagttag. 107

Den Cylinder, hvormed disse Iagttagelser ere anstillede, og som er mærket No. 6, blev magnetiseret ved 10 Dobbeltsfrøg den 11te Decbr. 1824, og efterat den i det følgende Aar havde tabt endeel af sin Intensitet, saaledes at Tiden af 300 Svingninger var bleven 11 Secunder længer end kort efter Strygningen, fandt jeg i min Stue den 29de Decbr. 1825 Tiden af 300 Svingninger

Kl. 9 Formid. af No. 6 = 769''16

— 11½ — af Dollonds Cylinder = 819,13.

Altsaa bliver Reductionslogarithmen for No. 6 til Dollond = + 0,02733. Den blev derpaa overleveret til Hr. Capit. Lieutn. Erichsen, som havde lovet at anstille Iagttagelser med samme i England. Den 22de Marts 1826 Kl. 2½ Eftermiddag gjorde han følgende Iagttagelse i Haven ved Greenwich Observatorium.

Svingn. Orden	Sec.	Svingn. Orden	Sec.	Svingn. Orden	Sec.	Svingn. Orden	Sec.
0	35''5	102	46''5	202	50''7	302	55''4
10	0,0	112	11,0	212	15,2	312	19,8
20	24,4	122	35,4	222	39,6	322	44,2
30	49,0	132	59,6	232	4,0	332	8,6
40	13,7	142	24,1	242	28,4	342	33,0
50	38,5	152	48,4	252	52,9	352	57,4
60	3,2	162	12,9	262	17,4	362	22,0
70	27,8	172	37,2	272	41,8	372	46,4
80	52,5	182	1,7	282	6,4		
90	17,0	192	26,2	292	31,0		

Imellem den gode og 100de Svingning blev ved Feiltagelse tallet 12 iføden for 10 Svingninger; saaledes findes ved Middel af 8 Værdier

Tiden af 302 Svingninger = 739''34

Tiden af 2 Svingninger = — 4,89

300 Svingninger = 734''45

Reduceres denne Svingetid efter det ovenfor fundne Forholdstal til den Dollondske Cylinder, saa skulde denne i Greenwich gjøre 300 Svingninger i 782''15
Efter Capt. Katers Obs. i London (Mag. 5 Bd. S. 16)
fandtes 775,34

Differents = + 6''81

Enten maa der altsaa være nogen magnetisk Localitets-

forkjel imellem Bakken, paa hvilken Greenwich Observatorium ligger, og Regents Park i London, hvor Kater observerede, eller Cylinderen maa have tabt noget af sin Intensitet under Transporten til London. Hr. Capit. Erichsen yttre sig derom saaledes: "Observationen blev anstillet i Observatoriets Have, omtrent 15 Alen fra Huset og omtrent ligesaa langt fra Muren, der omgiver Haven. Jeg brugte mit Lommeuhr til Observationen, men har al Grund til at troe, at det især da gik saa rigtigt, at ingen Feil deraf kunde opstaae. Derfom langvarig Skumpling i flette Vogne og paa de uslesle, dertil haardt frosne, Veie kan gjøre nogen Forandring i Cylinderens Kraft, da er det vist nok ikke urimeligt, at den har lidt ved min Reise til England i Januar 1826. Jeg har ikke noteret Thermometerstanden under Observationen, men tør med temmelig Sikkerhed antage, at den var omtrent $= + 10^{\circ} R$ ".

Antage vi den samme Intensitet paa Bakken ved Greenwich som i Regentpark, saa findes Reductionslogarithmen for No. 6 til Dollond af Erichsens Observation $= \log 775,34 - \log 734''45 = + 0,02353$. Denne Reduction synes at maatte være temmelig nær rigtig; thi Capitain Erichsen anfører Tiden af 300 Svingninger, observerede i Liverpool med No. 6 $= 760''79$. Reduceres denne Svingetid til den Dollondske Cylinder med ovenstaaende Logarithme, saa finder man

$$\text{for Liverpool} = 802''2$$

$$\text{Örsted fandt sammesteds} = 800,5$$

$$\text{Forkjel} = 1''7.$$

Vel anmærker Capit. Erichsen, at "denne Observation er upaalidelig, saafom den er gjort i et lidet Værelse med Jernkamin"; og Profesfor Örsted angiver ei heller sin Iagttagelse som synderlig tilforladelig (Mag. 5 Bd. S. 176); men denne gode Overeensstemmelse synes dog at vidne om, at begge Iagttagelser ere brugbare, og at ovenstaaende Reductionslogarithme er rigtig.

Observations on the Intensity of Magnetism, made with Professor Hansteens Instrument,

By Captain Phillip Parker King R.N. F.R.S., Commander of His Britannic Majesty's Ship Adventure, employed on a voyage of Survey of the Southern extremity of South America.

No. 1. Madeira.

31th May 1826. The following is the result of an observation, taken in the town of *Funchal*. The instrument was placed on the seat of a Cane bottomed Chair in the garden of the British Consul. The vibrations were counted by me, and the time marked by an Assistant from a Chronometer going 2 seconds per day.

No.	Time	No.	Time	No.	Time	No.	Time
0	59' 13 ²	100	2' 43 ⁷	200	6' 13 ⁰	300	9' 42 ⁵
10	34,5	110	3 4,0	210	34,0	310	10 3,0
20	55,5	120	25,5	220	55,0	320	34,0
30	0 16,0	130	46,7	230	7 16,0	330	45,0
40	37,5	140	4 7,5	240	37,0	340	11 6,0
50	58,7	150	28,3	250	57,5	350	27,0
60	1 19,5	160	49,3	260	8 18,5		
70	40,5	170	5 10,3	270	39,5		
80	2 1,7	180	31,5	280	9 0,0		
90	22,0	190	52,3	290	21,7		

Summary

From 0 to 300th Vibrat.	10' 29 ³	Lat. 32° 38' 25" N.
10—310	—	28,5 Long. 16° 54' 55" W. Grw.
20—320	—	28,5 Dip 62° 12,3
30—330	—	29,0 Var. about 15° W.
40—340	—	28,5 Bar. 30,30 inches
50—350	—	28,3 Therm. 66° 0 Fahr.
300 Vibrations in {	10' 28 ⁶⁸	Arc. of Vibration be-
or	628 ⁶⁸	tween 20° and 2°.

No. 2. Teneriffe.

10 June, At Fort St. Pedro (Northern end of the town of Santa Cruz). The instrument was placed on the walls of the Battery (Porphyritic Basalt) at the distance of 200 yards from the guns.

No.	Time	No.	Time	No.	Time	No.	Time
0	24' 5"2	100	28' 15"0	200	31' 37"3	300	34' 59"7
10	25 12,0	110	35,0	210	57,5	310	35 20,0
20	32,5	120	55,0	220	32 18,0	320	40,3
30	52,5	130	29 15,5	230	38,0	330	36 0,5
40	26 13,0	140	35,7	240	58,5	340	20,7
50	33,3	150	56,0	250	33 18,7	350	41,0
60	53,7	160	30 16,3	260	39,0		
70	27 13,5	170	36,5	270	59,0		
80	34,3	180	57,0	280	34 19,0		
90	54,7	190	31 17,0	290	39,5		

Summary

0—300=10'	7,7	Latit. 28° 27' 30" N.	No. Arc.
10—310	8,0	Logit. 16 14 52 W.	0—21°
20—320	7,8	Dip 59 50 N.	100—10
30—330	8,0	Variat. about 15° W.	200—5½
40—340	7,7	Barom. 30,26 inch.	300—2
50—350	7,7	Therm. 75° F.	
Mean 10'	7,82	Chron. going 2,5 per day	
rate of Chr. —	0,02		
300 Vi-	10' 7"80		
brat. in	or 607"80		

N. 3. Port Praya.

Island of St. Jago (Cape de Verds).

22 June 1826. The instrument was placed upon

the water worn boulders of conglomerate rock near the water side at the landing place.

No.	Time	No.	Time	No.	Time	No.	Time
0	18' 31 ⁰	100	21' 38 ⁵	200	24' 41 ⁰	300	27' 47 ³
10	50,0	110	57,0	210	59,5	310	28 6,0
20	19 8,5	120	22 16,0	220	25 18,3	320	24,7
30	27,0	130	34,0	230	37,0	330	43,0
40	46,0	140	53,0	240	55,7	340	29 1,7
50	20 4,5	150	23 11,5	250	26 14,0	350	20,0
60	23,5	160	30,5	260	33,0	360	39,0
70	42,3	170*	46,5	270	51,5		
80	21 0,7	180	24 4,0	280	27 10,0		
90	19,5	190	22,3	290	29,0		

Summary				No.	Arc.
0 — 300	= 9' 16 ³	Latit.	14° 54' 8" N.	0 — 20°	
10 — 310	— 16,0	Longit.	23° 32' 3" W.	100 — 10	
20 — 320	16,2	Dip	45 26 N.	200 — 6	
30 — 330	16,0	Variat.	16 West.	300 — 3	
40 — 340	15,7	Barom.	30,20 inch.	360 — 1½	
50 — 350	15,5	Therm.	81,5 F.		
60 — 360	15,5	Rate of Watch.	— 0 ⁴ 49		
Mean	9' 15 ⁸⁶				
or	555 ⁸⁶				

No. 4. Port Praya (second observation).

Another observation was made at the South end of Quail Island (an island in the bay), where some of our observations were taken. The geological character of the rocks being a stratum of *Columnar Basalt* incumbent on *Tufa* and *Scoriæ*. The instrument was placed on the ground at about 30 feet above the level of the sea.

*) Ved Feiltagelse maa her være tallet 8 Syngninger istedetfor 10. H.

No.	Time	No.	Time	No.	Time	No.	Time
0	43' 58.0	100	47' 4.7	200	50' 10.0	300	53' 16.0
10	44 16.7	110	23.3	210	29.0	310	35.0
20	35.5	120	42.0	220	47.5	320	52.7
30	54.2	130	48 0.0	230	51 6.0	330	54 11.7
40	45 12.7	140	19.0	240	24.7	340	30.3
50	31.5	150	38.0	250	43.0	350	49.0
60	50.2	160	56.0	260	52 1.7	360	55 7.2
70	46 8.7	170	49 14.7	270	21.0		
80	27.3	180	33.3	280	39.0		
90	46.0	190	52.0	290	57.3		

Summary

0 — 300 =	9' 18.0	Lat. 14° 53' 33" N.	No. Arc.
10 — 310	18.3	Long. 23° 32' 14"	0 — 20°
20 — 320	17.2	Dip. 45° 26' N.	100 — 10
30 — 330	17.5	Variat. 16° W.	200 — 5½
40 — 340	17.6	Barom. 30.21 inch.	300 — 3
50 — 350	17.5	Therm. 85° F.	360 — 2
60 — 360	17.0		
Mean =	9' 17.58		
or	557.58		

No. 5. Rio de Janeiro (Rat Island).

29 August. Taken on the rocks of Rat Island, which are composed of coarse Granite: about 12 feet above the water.

No.	Time	No.	Time	No.	Time	No.	Time
0	39' 39.5	100	42' 42.0	200	45' 44.5	300	48' 46.0
10	57.5	110	43 0.0	210	46 2.3	310	49 4.0
20	40 15.7	120	18.3	220	20.7	320	22.5
30	34.3	130	37.0	230	38.7	330	40.5
40	52.5	140	55.0	240	56.7	340	58.5
50	41 10.5	150	44 13.0	250	47 15.0	350	50 17.0
60	29.0	160	31.0	260	33.0	360	35.0
70	47.3	170	49.5	270	51.3		
80	42 5.0	180	45 7.5	280	48 9.5		
90	23.7	190	26.0	290	28.0		

Summary			No. Arc.
0 to 300 = 9'	6 ⁵	Lat. 22° 53' 31" S.	0 — 20 ¹ / ₂
10 — 310	6,5	Long. 43° 11' 30" W.	100 — 10 ¹ / ₂
20 — 320	6,8	Dip. 7° 10' 49" S. (1)	200 — 7
30 — 330	6,2	8 28 14 S. (2)	300 — 4
40 — 340	6,0	Variat. 2° 14' 1" East.	
50 — 350	6,5	Barom. 30,146 inch.	
60 — 360	6,0	Therm. 77° F.	
Mean = 9'	6 ³⁶	Rate of Chron. + 2 ⁰	
Rate of watch.	— 0,01		
	9' 6 ³⁵	(1) by Capt. <i>Beechey</i> .	
or	546,35	(2) by Capt. <i>King</i> .	

No. 6. Maldonado (North Bank of the River Plata).

29 October. The following observation was taken at the Island of Goritti (in Maldonado Bay), which is composed of vertical strata of Mica slate, covered with fine Quartzore sand. Instrument about 12 feet above the Sea.

No.	Time	No.	Time	No.	Time	No.	Time
0	9' 3 ⁰	100	12' 6 ⁵	200	15' 10 ⁰	300	18' 13 ⁵
10	20,5	110	25,0	210	28,5	310	32,0
20	40,0	120	43,7	220	46,7	320	50,0
30	58,2	130	13 1,4	230	16 5,0	330	19 8,3
40	10 16,2	140	20,0	240	23,5	340	27,0
50	34,8	150	38,3	250	42,0	350	45,0
60	53,0	160	56,5	260	17 0,0		
70	11 11,3	170	14 15,0	270	18,4		
80	29,7	180	33,7	280	37,0		
90	48,3	190	52,0	290	55,3		

Summary			No.	Arc.
0 to 300	= 9' 10" 5	Lat. 34° 56' 55" S.		0—20°
10—310	11,5	Long. 54° 56' W.		200—5
20—320	10,0	Dip. 39° 49' 8" S.		300—2½
30—330	10,1	Variat. 14° 30' East.		350—2
40—340	10,8	Barom. 30,345 inch.		
50—350	10,2	Therm. 63° F.		
Mean	9' 10" 52	Rate of Chron. = + 0' 075		
or	550" 52			

No. 7. Maldonado.

6 November, at 11 A. M. The preceding observations having been inconsiderately taken within 12 yards of nearly 25 tons of Iron Ballast, which might have produced a considerable effect upon the Vibration of the needle, another was made at the distance of 200 yards from the Tents, close to the Tower of Goritti, where also the observation for the Dip was taken.

No.	Time	No.	Time	No.	Time	No.	Time
0	45' 32" 0	100	48' 36" 0	200	51' 39" 0	300	54' 42" 0
10	50,0	110	54,0	210	57,0	310	55 0,0
20	46 8,5	120	49 12,0	220	52 15,5	320	18,5
30	27,0	130	30,5	230	34,0	330	36,6
40	45,5	140	49,0	240	52,0	340	55,0
50	47 4,0	150	50 7,0	250	53 10,0	350	56 13,0
60	22,2	160	25,5	260	28,7	360	31,5
70	41,0	170	44,0	270	47,0		
80	59,0	180	51 2,0	280	54 5,5		
90	49 17,2	190	20,5	290	24,0		

Summary		No.	Arc.
From 0 to 300th Vibrat.	9' 10"0	0	— 20°
10 — 310	10,0	100	— 9 $\frac{3}{4}$
20 — 320	10,0	200	— 4 $\frac{3}{4}$
30 — 330	9,6	300	— 2 $\frac{1}{2}$
40 — 340	9,5	360	— 1 $\frac{1}{2}$
50 — 350	9,0		
60 — 360	9,3		
Mean	9' 9"63		
or	549"63		

Ved ovenstaaende Iagttagelser ere 2 Reductioner nødvendige, nemlig 1) Reduction til Svingninger i uendelig smaae Buer og 2) Reduction formedelt Cylinderens Temperatur. Til den første Reduction har jeg i Mag. 4 Bd. S. 302 og 6 Bd. S. 290 fremsat de nødvendige Formler. Angaaende Indflydelsen af Temperaturen paa Cylinderens Magnetisme og altsaa paa dens Svingetid har jeg ved en Mængde Forsøg med den Dollonske Cylinder fundet, at naar den ved Temperaturen t gör et vist Antal Svingninger i Tiden T og ved Temperaturen t^1 i Tiden T^1 , saa er $T^1 = T[1 + 0,000371(t^1 - t)]$ naar t og t^1 ere Reaumur-ske Grader; men betegne de Fahrenheitske Grader, saa bliver $T^1 = T[1 + 0,000165(t^1 - t)]$ altsaa

$T = T^1[1 - q(t^1 - t) + q^2(t^1 - t)^2 - \dots]$,
naar $q = 0,000165$. Altsaa er Svingetidens Reduction fra Temperaturen t^1 til Temperaturen t eller $T^1 - T = q(t^1 - t)T^1$, naar de højere Potentier af Reductionen sættes ud af Betragtning. Fremdeles er at bemærke, at ved Iagttagelsen No. 3 i Port Praya er imellem den 60de og 70de Svingning ved Feiltagelse alene tællt 8 Svingninger isteden for

10. Det af Capt. *King* angivne Middeltal 555"86 er altsaa egentlig Tiden af 298 Svingninger. Tiden af 2 Svingninger finder jeg = 3"72, altsaa bliver Tiden af 300 Svingninger = 559"58. Antages nu den af Hr. Capt. *Erichsen* formodede Temperatur under Observationen i Greenwich + 10° R. eller 55° F., som Normaltemperatur, saa kunne alle de paa de övrige Steder anstillede Iagttagelser efter ovenstaaende Formel reduceres til denne. Da Cylinderen No. 6 omtrent har samme Dimensioner som den Dollondske, saa er det rimeligt, at Reductionen for begge omtrent maa have samme Værdie. I nedenstaaende Tabel betegner m Forholdsexponenten i den geometriske Række, som dannes af de paahinandenfølgende Svingningsbuer. For Observationen i Greenwich er ansat den samme Værdie af m , som jeg fandt ved Observationen i Christiania.

	δ N	m	t	T'	Reduction for Buen Temp.		T
Greenw.		0,99300	55°	734"45	—0"85	0"00	733"60
Madeira	1	0,99344	66	628,68	—0,88	—1,14	626,66
Teneriffe	2	0,99296	75	607,80	—0,87	—2,00	604,93
Port Pray	3	0,99354	81,5	559,58	—0,76	—2,44	556,38
— —	4	0,99333	85	557,58	—0,73	—2,76	554,09
Rio Janeiro	5	0,99398	77	546,35	—0,85	—1,98	543,52
Maldonad.	6	0,99309	63	550,52	—0,72	—0,73	549,07
— —	7	0,99234	66	549,63	—0,65	—1,00	547,98

Da vi have Iagttagelser paa Madeira, Teneriffa og Port Praya af Capt. *Sabine* (Magaz. 7 Bd. S. 88), saa vil det være interessant, at reducere de ovenstaaende Iagttagelser til den Dollondske Cylinder, for at see, hvorvidt disse forskjellige Bestemmelser stemme overeens. Da efter Capt. *Katers* Iagttagelse den Dollondske Cylinder i London gjør 300 Svingninger

i uendelig Imaae Buer i 774⁴⁶ og No. 6 i 733⁶⁰,
 faa bliver Reductionslogarithmen til den Dollondske
 Cylinder = $\log 774,46 - \log 733,60 = + 0,02354$.
 Herved findes Tiden af 300 Svingninger af den Dol-
 londske Cylinder som følger

Sted	King	Sabine	Diff.
Madeira	661 ⁵⁶	664 ⁷	— 3 ¹
Teneriffa	638,62	658,8	— 20,2
Port Praya	586,16	584,6	+ 1,6
Rio Janeiro	573,80	—	—
Maldonado	579,08	—	—

Paa Madeira og Port Praya stemme begge Iagtta-
 gerne paa det ønskeligste overeens; den store Afvi-
 gelse af 20 Secunder paa Teneriffa maa have sin Op-
 rindelse af en Localmagnetisme i den Britiske Con-
 suls Have, hvor *King* observerede. At Teneriffa maa,
 ligesom Island, Færøerne, Elba og flere bjergige Lan-
 de have stærk Local-Magnetisme, vise følgende fra hin-
 anden stærkt afvigende Misvisnings-Iagttagelser, som
 af forskjellige Iagttagere paa forskjellige Tider og Ste-
 der der ere anstillede:

Verdun	1770	15° 43'
Cook	1776	14 41
Don Ulloa	1776	15 55
La Perouse	1785	15 52
Bligh	1788	20 1
Dentrecasteaux	1791	18 17 ombord
— —	—	21 33 Sta Cruz
— —	—	23 43 sur le môle
Capt. Codd	1816	21 20 Sta Cruz
Meynell	1816	20 30 Orotava
Capt. Bartholomew	1819	18 53

Capt. *Sabine* Svingetid 658⁸ synes her at være den, der bedst passer med Iagttagelsen paa Madeira og om-
liggende Steder.

For at finde Intensiteten paa de Steder, hvor Capt. *King* observerede anvendes Formlen $FT^2 \cos i = C$ (Magaz. 6 Bd. S. 296). Sættes for Greenwich $F = 1,3697$, $T = 733^6$, $i = 69^\circ 56'5$, saa findes for Cylinderen No. 6 $\log C = 5,40280$, hvorved paa de øvrige Steder F kan findes. I nedenstaaende Tabel har jeg tilføiet ældre Bestemmelser af andre Iagttagere, for at vise hvorvidt de stemme overeens. Fremdeles er at mærke, at *King* angiver Inclinationen i Rio Janeiro efter sin egen Iagttagelse $= 8^\circ 28'2$ S. og efter Capt. *Beachy* $7^\circ 10'8$. Men disse Bestemmelser maae være feilagtige; thi Hr. *Rumker* fandt med et fortræffeligt Instrument af *Gambey* Inclinationen i Rio i Juli 1821 $= 15^\circ 25'6$ S. og *La Caille* fandt den samme Steds 4 Febr. 1751 $= 20^\circ 0'$ S., hvoraf følger en aarlig Aftagelse $= 3'9$; altsaa kan Inclinationen i 1826 neppe have været mindre end $15^\circ 6'$, hvilken Værdie jeg har anvendt i Beregningen,

	<i>King</i> 1826	<i>Sabine</i> 1822	<i>Humboldt</i> 1799	<i>De Rosfel</i> 1791
Brest	—	—	—	1,3580*
Paris	—	—	1,3482*	—
London	1,3697*	1,3697*	—	—
Madeira	1,3806	1,3665	—	—
Teneriffa	1,3728	1,2888	1,2723	1,2629
Port Praya	1,1687	1,1740	—	—
Rio Janeiro	0,8864	—	—	—
Maldonado	1,0942	—	—	—

De med * betegnede Intensiteter ere lagte til

Grund for de övrige; Intensiteten i London og Brest ere fundne ved Sammenligning med Pariser-Intensiteten, som *Humboldt* anslætter $= 1,3482$. Efter *King* skulde Intensiteten paa Teneriffa være større end i London, hvilket alene maae have sin Oprindelse af Local-Magnetisme. De 3 övrige Iagttageres Bestemmelser stemme derimod godt overeens. Imidlertid synes Intensiteten paa Teneriffa at have tiltaget noget fra 1791 til 1822. Men denne Tiltagelse er sandsynligvis kun tilfyneladende, og har sin Grund deri, at Pariser-Intensiteten fra 1791 til 1822 har mærkelig *aftaget* og er desuagtet i Beregningerne bleven antaget uforanderlig $= 1,3482$. I Magazinet 6 Bd. S. 298 har jeg ved en foreløbig Bestemmelse fundet den aarlig Forandring af Pariser-Intensiteten $= -0,000725$; sættes denne Brøk $= p$, og Intensiteten i 1822 $= F$, saa ma den i 1799 have været $= F(1 + 23 p) = 1,0567 F$ og i 1791 $= F(1 + 31 p) = 1,02247 F$. Altsaa naae de af *de Rosfels* og *Humboldts* Observationer fundne Intensiteter paa Teneriffa multipliceres med 1,02247 og 1,01667 for at reduceres til den samme uforanderlige Eenhed, som er lagt til Grund for *Sabines* Bestemmelse i 1822. Man finder da ved denne Reduction Intensiteten paa Teneriffa

efter de *Rosfel* 1791 $= 1,2911$

efter von *Humboldt* 1799 $= 1,2830$

— Capt. *Sabine* 1822 $= 1,2888$

hvoraf altsaa synes at følge, at Intensiteten paa Teneriffa næsten er uforanderlig, imedens den i det nordge Europa mærkelig aftager.

Afslætter man nu paa det lille Kart over de isodynamiske Linier i Magaz. 7 Hefte Rio Janeiro og Ialdonado efter de af Capt. *King* opgivne Breder

og Længder og vedtegner de ovenfor fundne Intensiteter 0,886 og 1,094, saa vil man finde, at Linierne for Intensiteten 0,9 1,0 og 1,1 gaae langt dybere ned i den sydlige Kugle imod Sydøst, end de efter Gissning ere aflagte paa Kartet, saa at Intensiteten i det sydlige Atlanterhav og nær Afrikas sydlige Kyfter er endnu svagere end den er angivet paa Kartet, og ved det gode Haabs Forbjerg neppe stiger til 0,9 af *Humboldts* Eenhed. Dette bekræfter Magnetaxernes mærkelige excentriske Beliggenhed henad mod Sydhavets Overflade.

Da vi endnu savne saa betydelige Oplysninger angaaende Intensitets-Systemet, især rundt om Jordens Æquator saavel i Sydhavet som i det Indiske Hlv, og ingen Nation med saa liden Bekostning kan indsamle disse for Theorien saa vigtige Materialier, som den Engelske, hvis Skibe aarlig beseile næsten all Klokens Have, saa har jeg anmodet det Engelske Admiralitet om, naar Leilighed gives, at medgive deres duelige Søeofficierer lignende Intensitets - Apparater paa deres Krydstog i de hidindtil ei undersøgte Egne. Maatte denne oplyste Corporation laane et gunstigt Öre til dette Videnskabens Savn, da ville disse, ogsaa for den praktiske Nautik ei uvigtige Undersøgelser, med tiltagende Hurtighed kunne nærmest leeres Tilendebringelse.

Hansteen.

VI.

Om den sammentrykkede Lufts Expansionsevne, i Sammenligning med Krudtgasfets,

af

Oberstlieutenant Borkenstein.

~~~~~

**P**aa Grund af Profesfor *Örsted's*, i forrige Hefte meddeelte Forfög over *Legemernes Sammentrykning*, bortfalder den störste Deel af den i Magazinet's andet Hefte, Aargang 1825 meddeelte Afhandling over Luftens Expansionskraft. Forinden Profesfor *Örsted* havde anstillet sine Forfög over Luftens Sammentrykning, havde man slet ingen Idee om, hvor stor Fortætningsgraden i Kolben af en Vindbösfe kunde blive, ved den sædvanlige Pumpning; man havde ingen Theorie over Vindbösfen. Stolende paa Rigtigheden af flere Physikeres Formening, at man ikke kunde pumpe Luften i Vindbösfekolben mere end 6 til 16 Gange saa tæt som den sædvanlige atmosfæriske, maatte det naturligviis være mig paafaldende, at den atmosfæri-

ske Luft, med saa ringe Fortætningsgrader, næsten kunde have samme Kraft som Krudtgaslet, da Vindbøsferne bleve brugte i Revolutionskrigen. Jeg troede at finde Aarsagen dertil blot deri, at Luftens Expansibilitet tiltog i høiere Grad end Fortætningen, og jeg kunde med saa meget større Driftighed antage denne Hypothese, da Lærde, som *Euler* og *Berouilli*, og efter dem flere udmærkede Artillerister, af hvilke jeg især nævner *Scharnhorst*, havde den Formodning, at Luftens Expansivkraft tiltog i høiere Grad end dens Fortætning. Men efter Profesfor *Örsted*s Forfög kunde Luften i Vindbösfekolben erholdes 110,5 Gange saa tæt som den sædvanlige atmosfæriske, og naar da (ifølge de Forfög og Beregninger, hvilke jeg har meddeelt i Magazinet's andet Hefte for 1825 Pag. 219) denne forættede Luft ogsaa virkelig skulde meddele Kuglen  $\frac{7}{10}$  saa stor Hæftighed, som  $\frac{1}{3}$  kuglesvær Ladning i en Karabin af samme Kaliber som Vindbösens, saa er dette Phænomen dog nu ikke mere paafaldende, da Luften i Vindbösfekolben kan erholde en saadan Fortætningsgrad, som Profesfor *Örsted* har fundet. Man behöver nu, for at forklare denne Virkning, ikke mere at gribe til den Hypothese, at Luftens Expansivkraft tiltager i høiere Grad end Fortætningen, og kan ei heller mere gribe til den, da den Mariottiske Lov har fundet sig stadfæstet indtil 66, ja maaskee indtil 110 Atmosphærer.

Rigtig nok udleder jeg af mine Beregninger det Resultat, at den i Kolben af en Vindbösse indstuttede Luft, maatte være 500 Gange saa expansibel som den atmosfæriske; men denne Beregning er grundet paa den Hypothese, at det Volumen sammentrykt Luft, der ved Vindbösens Affyring sættes i Bevægelse imod

Kuglen, ikke er større end et Krudtgasvolumen, som er lige saa stort som Ladningens, og hvis Expansibilitet ifølge *Robins* Forsøg antages  $= 1000$ . Men denne Hypothese kunde maaskee kun bestaae saalænge man stod i den falske Formening, at Luften i Vindbøsekolben ikke kunde erholde en, højere Fortætningsgrad end 16 Atmosphærer. Da nu Profesfor *Örsted* viser, at denne Fortætningsgrad endog kan stige indtil 110,5 Atmosphærer, uden at man har kunnet bemærke en højere Tiltagelse af Expansivkraften, end den som staaer i samme Forhold som Fortætningen, saa maa vel ogsaa den Hypothese være urigtig, at det Luftvolumen, som bevæger sig imod Vindbøse kuglen, ikke skulde være større end det Krudtgasvolumen, der i en Karabin af samme Kaliber som Vindbøsens, trykker imod Kuglen.

Den fortættede Luft i Vindbøsekolben maa have samme Udbredelfeshastighed, som den atmosfæriske Luft, naar den styrter sig ind i et lufttomt Rum. Naar et Legemes Fald i første Secund er  $= g$ , og Høiden af den Luftcylinder, der giver samme hydrostatiske Tryk som en Vandcylinder af 32 Fods Høide, er  $= S$ , saa er Hastigheden, hvormed den atmosfæriske Luft styrter sig ind i et lufttomt, eller et med tyndere Luft opfyldt Rum,  $= \sqrt{4gS} = \sqrt{4 \cdot 15,6 \cdot 900}$ .  $32 = 1340$  Fod i et Secund. Naar man nu vilde finde Udbredelfeshastigheden af en til en vis Grad sammentrykt atmosfærisk Luft, hvis Expansibilitet var  $m$  Gange saa stor som den sædvanlige, saa vilde denne Udbredelfeshastighed ikke være  $= \sqrt{4gSm}$ , men fordi, ifølge *Örsted's* Forsøg, denne Luft ikkun under den Betingelse bliver  $m$  Gange saa expansibel,

som den atmosfæriske, at den tillige bliver *m* Gange saa tæt, saa er Udfstrømningshastigheden af denne Luft  $= \sqrt{\frac{4gSm}{m}} = \sqrt{4gS}$ , og altsaa *constant*.

Forudsat at denne almindelige Theorie over Udfstrømningshastigheden af den sædvanlige atmosfæriske Luft, ind i et lufttomt Rum, er rigtig, at altsaa denne Hastighed er omtrent 1340 Fod i et Secund, saa kan ogsaa Kuglen af en Vindbøsse ikke erholde større Hastighed end 1340 Fod i et Secund. Denne Hastighed er *Grændsen*; thi skjönt den sammentrykkede Luft i Kolben, virkelig har denne bestemte Udbredelseshastighed, saa tillader dog Kuglens Vægt, og hvad der er langt mere, *Luftens hydrostatiske Modstand* ikke, at den sammentrykkede Luft virkelig kan udbrede sig med denne Hastighed; thi ellers vilde jo Kuglen strax i Begyndelsen erholde denne Hastighed, og de sidste Skud af en Kolbe vilde være lige saa virksomme som de første.

Men Kanonkugler kan, ifølge *Huttons* Forsøg, erholde Hastigheder, hvilke ere over 2000 Fod i et Secund. Loven, at *Sammentrykningerne forholde sig som de sammentrykkende Kræfter, finder ikke Sted ved Krudtgasfæt*, naar man kan sætte Tiltroe til de Rumfordske Forsøg. Naar man efterhaanden dividerer Krudtgastrykkene med Fortætningsgraderne, eller de Vægter, som bleve hævede af Krudtgasfæt, med de forskjellige Ladninger, som bleve anvendte i den lille verticalt stillede Morteer, paa hvilken Vægterne hvilede, saa erholder man fra 1 til 16 Gran Krudt, følgende Række af Qvotienter: 56, 67, 70, 82, 84, 85, 107, 127, 139, 148, 158, 193,

210, 232, 326. Ved *Örsted's* Forsøg vare de Qvotienter som bestemtes paa samme Maade, hinanden lige, men ved Krudtgasfets tiltage de i en mærkelig voxende Progresfion, og fölgelig *tiltage Virkningerne af Krudtgasfets i et langt större Forhold end Fortætningsgraderne.*

Denne forholdsmæssig större Virkning af de större Ladninger, bliver imidlertid ei alene frembragt ved de större Fortætningsgrader af Krudtgasfets, men ogsaa ved den *höiere Temperatur* af de större Ladninger. Var nu denne höiere Temperatur eller *höiere Intensitet af Heden*, alene Skyld deri, at de stærkere Ladninger vise forholdsmæssig stærkere Virkning end Fortætningsgraden af det deraf udviklede Gas i Analogien med den atmosfæriske Luft forlanger, saa kunde man ogsaa sige om Krudtgasfets, at dets Sammentrykninger forholde sig som de sammentrykkende Kræfter. Men det er ikke sandsynligt, at den höiere Temperatur ved de stærkere Ladninger, *alene* kunde frembringe disse forholdsmæssigen större Virkninger. Ved 15 Gran Krudt blev hævet en Vægt af 3477 Pd., og ved 16 Gran en Vægt af 5220 Pd. Naar Gasfets af disse Ladninger virkede som den sammentrykkede atmosfæriske Luft, saa maatte være  $\frac{3477}{15} = \frac{5220}{16}$ , eller der maatte forholde sig  $15 : 16 = 3477 : 5220$ ; men naar man virkelig beregner det fjerde Led i denne Proportion, saa erholder man ikkun 3709. Ladningen af 16 Gran Krudt hævede altsaa virkelig 1511 Pund mere end den skulde have hævet, naar den anførte Lov ogsaa skulde være gjældende ved Krudtgasfets. Men skulde, naar Ladningen allerede er 15 Gran, Forögelsen af Ladningen, blot med 1 Gran, i en saa höi Grad

kunne forøge Temperaturen, at denne Forøgelse af Vægten med 1511 Pund, *alene* kunde tilskrives den høiere Hedegrad? \*) Det bliver heraf meget mere sandsynligt, at denne Forøgelse af Vægten maa have en *anden Grund* end Temperaturens Tiltagelse, og at der altsaa virkelig gives Gasarter, ved hvilke de *sammentrykkende Kræfter tiltage i høiere Forhold end Sammentrykningerne*. Ved Krudtgaslet er altsaa Udbredelseshastigheden ikke *eensformig*, men *aftagende* i en meget stor Progresion. Derfor kunde man vel ønske, at de Rumfordske Forfög maatte gentages, dog med den Forskjel, at man stedse maatte anvende samme Ladning, men for at frembringe de høiere For-tætningsgrader, efterhaanden maatte forkorte Löbet, for at indskrænke de Rum i Morteren, der indstutte Krudtet. Rigtig nok bliver ogsaa ved Rummets Formindskelse, Temperaturen af samme Krudtladning forøget, men maaskee dog mindre end ved den i samme Rum tiltagende Krudtqvantitet.

---

\*) Nei visstelig ikke. Den ujævne Tiltagelse af Tallene i den ovenanførte Rumfordske Række viser noksom, hvad man af den Maade hvorpaa disse Forfög ere anstillede, allerede kunde slutte, at de ei ere fine nok til derpaa at bygge nogen forbedret Theorie.



---

## VII.

### Rapport over et paa Sletten Ören ved Frederikstad fore- taget Artillerieforsög i Aa- ret 1825,

som paa den kongelige Artillerie-  
og Constructions - Commissions  
Vegne er bleven udfört

af

Capitain J. G. Meydel.

~~~~~

Det paa Egeberg ved Christiania i forrige Höst foretagne Artillerieforsög, har tilfulde beviist, at Skud-
distancerne kun aftage i et meget ringe Forhold, ved
en efterhaanden forkortet Kanon, og, at Kanonerne
følgelig uden mærkeligt Tab kunne gjøres, endog me-
get kortere end man hidtil har antaget. Dette Re-
sultat af det angivne Forsög maa ansees som et nyt
Beviis for den nyere Antændelses- og Oplösnings-
Theorie af Krudtet, at nemlig Antændelsen næsten
foregaaer i et Moment og förend Kuglen sættes i no-
nogen mærkelig Bevægelse, men at Oplösningen eller

den endelige Forbrænding udfordrer en vis Tid og foregaaer efterhaanden. Men Commisjonen nærede endnu nogen Tvivl om ikke et andet Forhold maa-
ske vilde vise sig, naar man var nødt til at betjene sig af en flattere Krudtfort, saaledes som det vel kan tænkes muligt i Felten, efter lange Marscher, og naar Ammunitionsvognene i lang Tid have staaet under aaben Himmel. For at komme til Vished i denne Sag, udlögte man i herværende Arsenal en Krudtfort, som næsten var bedærvet, og saa flæt, som det vel kan tænkes muligt i Felten. Saavel af denne Krudtfort, som af det gode Kanonkrudt, der er leveret fra Krudtfabrikken i 1820, og hvormed Forsöget i afvigte Höft er bleven foretaget, blev udtaget saa meget, som var nödvendigt til det forehavende Forsög, og begge Slags hver for sig blandet sammen fra flere Centner med hinanden. Man prøvede derpaa begge Krudtforter med en 70 pundig Krudtprövemorteer med 6 Lod Krudt og en afdreiet Metalkugle under 45 Graders Elevation. I et Mellemtal af 4 Kast, kastede det flætte Krudt 226 Alen og det gode Krudt 370 $\frac{1}{2}$ Alen. Forsöget blev nu foretaget med den samme afaskaarne 6 pundig, $\frac{5}{8}$ Gods og 12 Caliber lange Metalkanon, som ifjor blev brugt til Forsöget paa Egeberg, og som forhen er beskreven. Den samme Elevation, nemlig 1° 3' blev ligeledes her brugt, og Retningen skede ligesom da imod et Punkt, som paa 900 Alen var anbragt 4 Fod over Jorden, hvilket var den samme Höide som Kanonens Munding stod i. Karduserne vare gjorte af uftampet Vadmel, ligesom ved forrige Forsög, kort, alt hvad der kunde have Indflydelse paa Skuddistancen og Skuddenes Sikkerhed blev gjort aldeles ligt det, som blev brugt ved forrige Forsög.

Krudtladningen var $\frac{1}{2}$ Kuglevær, eller 2 Pd. Krudt norsk Vægt.

Skudlinien gik omtrent fra Nord til Syd, var noget over 2800 Alen lang, ganske horizontal og fra 900 Alen temmelig jævn, men henimod denne Distance var Terrainet noget tuet. Linien gik langs med Udløbet og til venstre af Glommen, som i forskellige Böininger snart nærmede sig mere og snart mindre til Linien *).

*) Naar der i denne Rapport tales om Kanonens Længde angivet i Kaliber, saa forstaaes derved Længden fra den bagerste Deel af Bunden til Munden. Vil man have det egentlige Kanonrørs indvendige Længde, saa maae man overalt fradrage 1 Kaliber.

Red.

Tabel I.

Over de opnaaede Skuddiffrancer under 1° 3' Elevation med flet Fredriksværks Krudt.

Den 15 og 16 Juni blev Forføget foretaget med det anmeldte flette Krudt. Der blev gjort 50 Skud med dette paa den samme Maade som forhen er anført og saaledes som nedenstaaende Tabelle udviser. Den 15 Juni (fra No. 1-30 incl.) var Veiret særdeles tørt og varmt, næsten ingen Vind. Paa Munden af Kanonen blev hængten Vægt af 711 Pd.; hvilket ligeledes skede ved alle efterfølgende Forføg. Den 16 Juni (fra No. 31 — 50 incl.) var Veiret og Vinden aldeles som forrige Dag.

No.	Recul	Dift.	Sideafv.	No.	Recul	Dift.	Sideafv.
1	1' 11"	740	0	26	1' 9"	840	8½ v.
2	1 11	789	4 h.	27	1 10	890	2 v.
3	1 8	713	2½ v.	28	1 9	719	0
4	1 8	845	¼ h.	29	1 9	758½	6 v.
5	1 10	815	2½ v.	30	1 11	718	½ v.
6	1 9	801	1 h.	31	1 10	810	4 v.
7	1 9	822	0	32	1 11	930	2 h.
8	1 10	843	0	33	1 9	740	½ v.
9	1 7	870	2 h.	34	1 10	810	1 v.
10	1 10	683	2 h.	35	1 10	1110	3 h.
11	1 10	864	3 h.	36	1 9	1017	9 v.
12	1 4	750	3½ v.	37	1 9	800	0
13	1 10	870	4 v.	38	1 9	850	½ v.
14	1 10	757	2½ v.	39	1 8	845	3½ v.
15	1 10	718½	2½ v.	40	1 9	865	4 v.
16	2	683	1 v.	41	1 9	690	2 v.
17	1 10	839	2 h.	42	1 9	1150	4 h.
18	1 10	965	8 v.	43	1 9	870	0
19	1 9	690	5 v.	44	1 9½	789	0
20	1 9	810	2 h.	45	1 9	700	2 v.
21	2	818	5 h.	46	1 10	750	¼ h.
22	1 11	820	5 h.	47	1 8	727	0
23	2	Ikke	feet	48	1 11	668	12 h.
24	1 10	695	4 v.	49	1 11	850	5 v.
25	1 9	700	2 v.	50	1 11	712	5 v.
Medium						806	
Største Skuddifferent						482	

Det opnaaede Medium ved disse 50 Skud var 806, altsaa 100 Alen kortere end med det gode Krudt; hvilken Forskjel i Skuddistancen formeentlig ei er uforholdsmæssig, naaget den vel ved dette saa meget forkortede Løb sandsynligviis har viist sig større end ved et Løb af almindelig Længde.

Forøvrigt har dette Forsög ikke viist noget særdeles mærkeligt.

Foruden det ovenfor angivne Forsög var ogsaa Henfigten, at prøve den saa kaldte Trompetmunding, eller Kanonens coniske Udboring i Mundingen. Man vilde udbore den forhen brugte 6 pundige til 12 Kaliber afkaarne Kanon, i 2 Kalibers Længde i Mundingen, saaledes at Udboringen kom til at formere en Vinkel af 6 Grader med Sjelen paa hver Side.

For imidlertid at gaae frem med saa megen Nøiagtighed som muligt, og for at fjerne den Indflydelse, som Luftsens og Veirets Betskaffenhed maaskøe maatte yttre paa Skudvidderne, besluttede man at gjentage de sidste 50 Skud, som vare gjorte paa Egeberg med $\frac{1}{3}$ Kuglesvær Ladning eller 2 Pd. Krudt. Hertil blev brugt af det samme Krudt som blev anvendt ifjor, og som var blandet af flere Centner med hinanden, saaledes som før angivet. Retningen skede paa samme Maade, som ved det forrige Forsög, Karduserne vare ligedan gjorte, og alt blev foretaget fuldkommen paa samme Maade.

Den 16 Juni blev disse 50 Skud med den 6 pundige 12 Kalib. lange Kanon foretaget, saaledes som nedenstaaende Tabel udviser. Veiret var tørt og varmt, næsten ingen Vind. Paa Mundingen blev hængt en Vægt af 711 Pd.

Tabel II.

Over de opnaaede Skuddistancer med 12 Kaliber lang Kanon, med godt Kongsberg Krudt förend Mundingen blev udboret den 16de Juni.

No.	Recul	Dist.	Sideafv.	No.	Recul	Dist.	Sideafv.
1	1'10"	883	$\frac{1}{2}$ h.	26	2' 1"	885	9 v.
2	1 11	863	5 v.	27	2 2	867	2 v.
3	2	795	$\frac{1}{4}$ h.	28	2 1	700	$1\frac{1}{2}$ v.
4	2 1	945	4 v.	29	2 1	980	$5\frac{1}{2}$ v.
5	2 1 $\frac{1}{2}$	883	2 h.	30	2	Ikke	leet
6	2 9	904	4 v.	31	2 1	730	4 v.
7	2 4	862	4 v.	32	2 1	750	0
8	2	740	5 h.	33	2 1	800	1 v.
9	2	988	5 h.	34	2 1	1050	5 v.
10	2	988	2 h.	35	2	810	1 v.
11	2	872	3 h.	36	2	869	1 v.
12	2	887	$\frac{1}{4}$ v.	37	2	900	6 v.
13	2	939	$\frac{1}{2}$ h.	38	2 1	900	2 h.
14	2	911	$\frac{1}{2}$ h.	39	2 1	950	8 v.
15	2	1100	$5\frac{1}{4}$ v.	40	2 2	800	1 v.
16	2 1	962	$5\frac{1}{4}$ v.	41	2 1	816	2 v.
17	2	1038	$5\frac{1}{4}$	42	2 2	950	$\frac{1}{2}$ h.
18	2	875	2 h.	43	2 1	860	5 v.
19	2	978	4 v.	44	2 2	900	3 v.
20	2	915	4 v.	45	2 2	1000	6 v.
21	2	1041	2 v.	46	2 2	1049	4 v.
22	2 1	1040	5 v.	47	2 1	1010	10 v.
23	2 1	988	1 v.	48	2 2	933	3 v.
24	2 1	795	4 v.	49	2 1	1113	1 v.
25	2 2	756	0	50	1 8	878	$2\frac{1}{2}$ v.
Medium						907	
Störste Skuddifferents						413	

Efterat dette Forsög var færdigt, blev Kanonen paa det nöiagtigste udboret i 2 Kalib. Længde i Mundingen, saa at Udboringen gjorde en Vinkel med Sjelen af 6 Grad. Der paa blev der den 20 Juni atter gjort 50 Skud med den udborede Kanon med samme Ladning og Retning, og i alle Dele paa samme Maade, som förend Kanonen blev udboret, saaledes som nedenstaaende Tabel udviser.

Tabel III.

Over de erholdte Skudvidder med den 12 Kaliber lang 6 pundige Kanon udboret til Trompetmunding med 2 Pd. Ladning og 1° 3' Elevation den 20 Juni.

Den 20de Juni var Veiret lidt skyet, men dog ikke fugtigt; næsten ingen Vind. Imellem det 5te og 13de Skud begyndte det at blæse lidt fra Nordost. Derpaa stille. Ved det 36 Skud begyndte det at blæse lidt fra Norden. Ved det 47 Skud blev Vinden stærkere. Paa Mündingen blev hængt en Vægt af 711 Pd.

No.	Recul	Dist.	Sideafv.	No.	Recul	Dist.	Sideafv.
1	3'	840	10 h.	26	3'	950	$\frac{1}{4}$ v.
2	2 11'	740	0	27	2 5'	820	0
3	3	755	5 h.	28	2 3	659	0
4	3 2	Ikke	feet	29	2 5	950	1 v.
5	2 4	do.	do.	30	2 2	808	4 v.
6	2 2	737	4 h.	31	2 3	749	5 h.
7	2 9	900	$\frac{1}{2}$ h.	32	2 5	800	0
8	2 8	880	1 v.	33	2 5	900	1 v.
9	2 9	790	2 h.	34	2 4	702	6 v.
10	2 11	760	$3\frac{1}{2}$ h.	35	2 3	900	6 v.
11	3 1	946	3 h.	36	2	980	0
12	2	815	1 v.	37	2	863	3 h.
13	2 3	958 $\frac{1}{2}$	10 h.	38	2 2	850	3 v.
14	2 3	990 $\frac{1}{4}$	4 h.	39	2 4	804	3 h.
15	2 4	685	2 h.	40	2 5	735	2 $\frac{1}{2}$ h.
16	2 5	876	5 h.	41	2 4	785	5 h.
17	2 3	945 $\frac{1}{2}$	3 h.	42	2 6	725	0
18	2 6	800	5 v.	43	2 4	975	7 h.
19	2 9	850 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$ v.	44	2 4	865	4 v.
20	2 10	887	7 h.	45	2 8	780	12 h.
21	2 11	847	6 $\frac{1}{2}$ h.	46	2 8	976	7 h.
22	2 10	825	$\frac{1}{4}$ v.	47	2 9	865	$\frac{1}{4}$ h.
23	2 10	947	$\frac{1}{2}$ h.	48	2 9	Ikke	feet.
24	2 10	940	5 h.	49	2 11	795	0
25	2 11	912	4 v.	50	2 11	809	5 h.

Medium 844
Største Skuddifferents 331

Man har altsaa opnaaet en 63 Alen kortere Skudvidde med Kanonen, da dens Munding var trompetformig udboret, end förend denne Udboring fandt Sted. Dette Resultat kan ingenlunde ansees for urimeligt; thi man maa vel betænke, at den blot 12 Kaliber lange Kanon ved Udboringen egentlig er bleven endnu 2 Kaliber kortere i Sjelen, og at Skudvidderne dog vel engang maae begynde at aftage lidt mere betydeligt end det hidtil har været Tilfælde ved et efterhaanden forkortet Löb. Den Mening at Skudvidden skulde föröges ved Kanonernes Udboring til Trompetmunding, grunder sig alene paa den Forudsætning, at Kuglen gör et Anslag öfverst i Mundingen af Kanonen idet den forlader den, og derved faaer en nedadgaaende Retning. *Scharnhorst* antager rigtignok, at dette er Tilfældet; men han har derved sandsynligviis blot tænkt sig Kanonen af 16 til 18 Kalibers Længde, forudsat at hans Paastand virkelig har sin Rigtighed. Men at dette ikke kan være saaledes ved alle Længder, og at Anslagene endog ere kortere inde i Löbet, end ude ved Mundingen, maa vel ansees for afgjort. Man kan enten antage at Anslagene i Löbet ved den samme Ladning næsten ere regulaire, og bestandig skee omtrent paa samme Sted; eller ogsaa at de ere aldeles irregulaire og bestandig forandres fra Skud til andet.

I förste Tilfælde vil da Trompetmundingen under visse Omstændigheder give længere Skudvidder, og under andre kortere. Naar nemlig Kanonen næsten bestandig gjorde sit sidste Anslag öfverst i Mundingen, ville Distancerne blive længere, og naar dette Anslag fandt Sted nederst i Mundingen, ville de blive kortere. Naar det sidste derimod var Tilfældet, vil Skud-

vidden med Trompetmundingen omtrent blive den samme som uden denne. Trompetmundingen maa derimod efter Theorien bidrage til at give fikkrere Skud og formindste Skuddifferentserne, da det elastiske Fluidum, som omgiver Kuglen i Trompetmundingen, holder den i Midten og hindrer dens Afvigelse fra Kjærnelinien. Den sidste Tabel viser ogsaa at Skuddene have været fikkrere og Skuddifferentserne mindre ved Trompetmundingen.

Ved Skuddene uden Trompetmunding var den største Skuddifferentse ved Forsöget i Frederikstad 413 Alen, og ved Forsöget paa Egeberg 453 Alen, derimod var den største Skuddifferentse ved Skuddene med Trompetmundingen kun 331 Alen, altsaa temmelig betydelig mindre. Medium af Sideafvigelserne derimod ere temmelig eens; men det er ogsaa rimeligt, at Trompetmundingen maa have mindre Indflydelse paa Sideafvigelserne, da Kuglens betydeligste Prelinger i Sjelen maa have Sted i den verticale Flade. Uagtet Trompetmundingen synes at have givet fikkrere Skud, saa kan dette Resultat dog ikke ansees at være af den Vigtighed, at man bör anbefale dens Antagelse, da den har sine bestemte Mangler.

En höist mærkelig Omstændighed, som er indtruffet ved dette Forsög, og som giver Anledning til flere Betragtninger, tör Commisjonen ikke lade uberört. Det er nemlig den store Overeensstemmelse, som har fundet Sted mellem Mediummet af de 50 Skud med 2 Pd. Ladning og 12 Kalibers Længde ved Forsöget paa Egeberg i afvigte Höst, og de 50 Skud, som bleve gjorte den 16 Juni sidstleden, med den samme Kanon, det samme Krudt, den samme Ladning og den samme Retning &c. Paa Egeberg var det opnaaede

Medium 906 Alen og paa Ören ved Frederikstad 907 Alen; ved Forsöget paa Egeberg var Luften de to Dage kold og klar, den tredie Dag sneede det og Luften var tyk og fugtig. Ved Forsöget i Frederikstad var derimod Luften særdeles tör og varm. Dette er fölgelig det bedste Beviis for, hvad enhver erfaren Artillerist allerede i Forveien er overbevist om, at Atmosfærens Temperatur, Tæthed og Fugtighed ingen Indflydelse har paa Skuddistancerne med saa store Ladninger som ved Kanoner. Ligesaalidet er en Kanon et saa variabelt Instrument, at en liden Forskjel i Krudtets Godhed viser nogen mærkelig Indflydelse paa Skudvidderne, naar man blot sørger for, at det Krudt som anvendes til et Forsög, er nogenledes af samme Beskaffenhed, og tillige blandes fra flere Centner. Om man altsaa, saaledes som Hr. Capitain *Oliviér* i sine Bemærkninger til det i afvigte Aar afholdte Forsög vil have det, havde anvendt Thermometer og Hygrometer for hvert Skud, og hver Dag forinden Skydningen prøvet Krudtet, saa tvivler Commissionen dog meget paa, at denne Fremgangsmaade vilde have været til nogenomhelst Nytte, eller indeholde Elementer for Mathematikerne til det saakaldte Ballistiske Problems Oplösning; men vel kunde disse Elementer bringe Mathematikerne paa Afveie, dersom de af dem alene vilde udlede Aarsagerne til stedfundne Uovereensstemmelse i Skudvidderne. Overalt er Naturvidenskaben, uagtet de store Fremskridt den i de senere Tider har gjort, endnu ikke kommet til en saadan Höide, at man tilbörkelig er istand til at afveie alle de Ting, som har Indflydelse paa et afskudt Legemes Bane, og neppe vil man derfor i vore Tider kunne bestemme den Figur en udskudt Kugle

virkelig beskriver i Luften (?). Man kan altsaa uden Tvivl med temmelig Sikkerhed stole paa de ved disse Forsög erholdte Resultater. Ved et meget formindsket Spillerum, eller ved andre deslige Midler, som ikke kunne anvendes i alvorlige Tilfælde, at ville virke paa Skuddenes Sikkerhed som Hr. Capitain *Olivier* ligeledes tilraader ved Forsöget, anseer Commisjonen ikke for godt, da Forsögenes Hensigt jo fornemmelig er at frembringe Resultater for Praktiken. Hr. Capitainens Bemærkninger i Henseende til, at virkeligt formindsket Spillerum sandsynligviis er mere fordeelagtigt end en Udforing af Kuglerne, synes at være rigtigt. At Metallets og Jernets forskjellige Vibration skulde give Anledning til at Jernkanoner skulde skyde anderledes end Metalkanoner under ellers lige Omstændigheder, er ikke rimeligt, naar man tager den Maade i Betragtning, hvorpaa Krudtet opløses og forbrændes, saa meget mere, som man ikke kjender nogen Erfaring, der stadfæster dette.

Men da et Antal af 50 Skud giver et saa nøiagtigt Resultat, som det har viist sig ved disse to Forsög, og som ikke ret kan antages at være fremvirket ved et Tilfælde, saa kunde man vel spørge, om Aarsagen til de Anomalier, som have viist sig i Resultaterne af Forsöget paa Egeberg i afvigte Höft. En Længde af Kanonen af 20 Kaliber gav den störste Skudvidde med begge Ladninger, hvorfra Skudvidden med den stærkeste Ladning efterhaanden blev mindre indtil 16 og 15 Kaliber. 16 Kaliber gav nemlig 960 Alen, men 15 Kaliber 983 Alen. Med den mindre Ladning er ligeledes Skudvidden med 18 Kaliber og 15 Kaliber Anomalier, thi 18 Kaliber gav 931 Alen, 17 og 16 Kaliber 956 Alen og 954 Alen, 15 Kaliber

gav 897 Alen og 12 Kaliber 906 Alen. Förend det nu sidst ved Frederikstad afholdte Forsög troede Commissionen, at kunne forklare disse Anomalier derved, at end ikke det store Antal af 50 Skud fuldkommen var tilstrækkeligt til i det mindre at give et sikkert Mellemtal. Men da dette ikke kan være saaledes, saa maa der söges en anden Grund til dem. Professor *Hansteen* har i sine Bemærkninger til det i afvigte Höst paa Egeberg ved Christiania foretagne Artillerieforsög, (Magazin for Naturvidenskaberne for 1825, 2det Hefte) givet Forklaring over disse Uoverensstemmelse, som ikke synes urimelig. Först giver han et Beviis for, at der udfordres en meget större Længde af Kanonen for at give den störste Skudvidde, end 20 Kaliber; men dette er vel neppe ganske tilforladeligt, da han grunder sig paa den Mariottiske Lov for Udvidelleskraften af sammenpræsset Luft, som han selv troer er rigtig ved store Sammenpresningsgrader; men i hvilken Grad denne Lov er rigtig, veed man endnu ikke, altsaa er hans Beviis heller ikke saa ganske tilforladeligt. Hr. Professorens troer videre at finde Aarsagerne saa vel til, at den störste Skudvidde viste sig ved en Længde af 20 Kaliber, som ved de smaae Anomalier, der have fundet Sted ved Forsöget, i Kuglens Prellinger i Löbet. Han beviser, at ifölge mekaniske Grunde er Afstanden mellem disse Prellinger kortere inde i Löbet, end længere imod Munden, og, at jo længere Kuglen farer ud af Sjelen, desto længere og fladere blive ogsaa Kuglens Spring i Löbet. Gör nu Kuglen sit sidste Anslag nederst i Sjelen, saa vil den opnaae en större Distance, end om der ingen Prellinger fandt Sted, da det egentlig vil være det samme, som om

Kanonen havde faaet en større Elevation end den virkelig har. Gjør Kuglen derimod sit sidste Anslag överst i Munden, saa vil man opnaae en mindre Skudvidde. Naar nu Kuglen ved en vis Længde af Kanonen gjør sit sidste Anslag överst i Munden, saa vil den, naar Kanonen afskjæres et lidet Stykke, komme til at gjøre sit sidste Anslag neden i Munden, og derved opnaae en større Skudvidde end ved den større Længde, uagtet maaskee den virkelige Initialhastighed er mindre.

Imod denne særdeles simple og findrige Maade at forklare Sagen paa, kunde der vel gjøres den Indvending, at man maaskee ikke kan antage, at Kuglerne i Sjelen af en Kanon bestandig slaaer an paa de samme Punkter, men at der i saa Henseende maa existerre en saa stor Irregularitet, at Kuglerne snart gjøre sit sidste Anslag over og snart under i Munden. Uden at kjende Resultaterne af det sidste Forsög i Frederikstad, maatte man saa meget mere antage dette, som der i de erholdte Resultater ved Forsöget paa Egeberg virkelig, uagtet de smaa indtrufne Anomalier, viser sig en bestemt Gang, idet Skudvidderne fra 20 Calibers Længde af Kanonen bestandig have aftaget.

Da der imidlertid har viist sig en saa stor Overensstemmelse imellem det sidste Forsög paa Egeberg med en Længde af 12 Kaliber og $\frac{1}{3}$ Kuglesvær Lading, og Forsöget i Frederikstad under de samme Omstændigheder hvilket umuligt kan tilskrives en blot Tilfældighed, saa beviser dette at et Antal af 50 Skud giver et saa nöiagtigt Resultat i Medium, at det ikke tillader de Anomalier som have viist sig ved Forsöget, og at altsaa dette maa tilskrives en fremmed Aarsag

som vel neppe kan være nogen anden, end den angivne.

Tilfidsit maa det bemærkes, at det her anførte ikke i Hovedsagen kan svække Resultaterne af Forsöget paa Egeberg; thi hvordan det end er, saa bliver det dog vist, at ikke alene Skudvidderne, men endog Initialhastigheden aftage i et langt ringere Forhold ved forkortede Kanoner end man hidtil har antaget.

VIII.

Bemærkninger

over forskjellige Gjenstande,
Skudtheorien vedkommende

af

Chr. Hansteen.



I forskjellige Hefter af nærværende Magazin ere Sætninger, Skudtheorien betræffende, bleven fremsatte, som kunde fortjene en nøiagtigere Drøftelse. Uagtet disse Sætninger maaskee kunde synes nærmere at vedkomme den anvendte Mechanik, end den almindelige Naturlære, for hvilken dette Tidskrift nærmest er bestemt, saa vil jeg for Sagens Vigtigheds Skyld dog ei undlade her at fremsætte enkelte Bemærkninger. I praktiske Ting ere feilende theoretiske Anskuelser farlige, saafom de let give Anledning til kostbare Forfög eller til endnu kostbarere Forandringer ved de hidindtil brugelige Redskaber, som endelig ei befindes at have den tilfögtede Nytte. Uagtet stadig Vedhængen ved det Gamle betegner Kraftløshed, og hindrer al Fremskriden til det Fuldkommnere, saa maae

dog de første Skridt fremad gjøres med stor Vaerfomhed, hvis vi ei efter en möisommelig Bestræbelse skulle komme tilbage paa det første Punkt, hvorfra vi ere udgangne; thi den Vei, som fører til Maalet er smal og tildækket med Torner og fölgelig vanskelig at finde. Jeg behöver neppe at tilføie, at de fölgende Bemærkninger ere intet andet end Meninger fremsatte mod Meninger, Vægter lagte i den modsatte Vægtskaal; at bedømme hvilken af Skaalerne der beholder det første Moment, eller gör Udsag, tilkommer det større Publikum.

Nogle Praktici yttre den Formening, at i deres Fag maa man alene holde sig til Erfaring, saasom al Theorie er utilstrækkelig og leder paa Afveie. Denne Sætning er i Almindelighed falsk. Man maa vel bemærke, at ikke alt det fortjener Navn af Theorie, som bæres med denne Benævnelse. Den ægte Theorie bestræber sig for at udgrunde alle de Omstændigheder, som have Indflydelse paa Experimentet og at holde Afregning for samme i det udledede Resultat. Men hertil udfordres i mange Tilfælde en höi Grad af Skarpfindighed. Vore Experimenter ere Spørgsmaal, som vi forelægge Naturen til Besvarelse; den svarer ogsaa altid sandfærdig paa samme. Men vi maae ei forglemme, at vore Spørgsmaal, formedelst Indvirkningen af Aarsager, som vi ei kunne udelukke, formedelst vore Instrumenters Ufuldkommenhed o. s. v. sædvanlig indeholde Mere, ere mindre simple, end vi troe, og fölgelig blive Naturens Svar paa samme fleertydige, ofte sande Orakelsprog, som synes at kunne have flere Udtydninger, uagtet kuns een er den rette. Selv den rene Mathematik giver ofte (ved de höiere Ligninger) et fleerdobbelte Svar paa

vore Opgaver; at vælge det blandt disse, som er anvendeligt paa det specielle Tilfælde, overlader den til Spørgeren. Den ægte Theorie er den eneste paalidelige Tolk, vi her kunne betjene os af. Ved dens Hjælp bringe vi det rene Guld ud af Digelen, befriet fra alle Slagger og fremmede Tilsætninger. Har Theorien ei omfattet alle eller i det mindste de vigtigste Omstændigheder, som have Indflydelse paa Resultatet, saa bliver dette feilagtigt. Men den Feil, som alene hidrører fra en *forfeilet theoretisk Bestræbelse*, maa ei lægges den *ægte Theorie* til Laft. Jeg vilde derfor snarere omvende Sætningen, ved at fremsætte den Paaftand, at *ingen Erfaring er forstaaelig, eller bringer Praktiken et Skridt videre, med mindre den oplyses eller fortolkes af Theorie*. Det vilde være let at sætte Erfaringer mod Erfaringer, som syntes fuldkommen at stride mod hinanden, uagtet disse ved den sande Theories Hjælp altid maa kunne bringes til Harmonie. For at oplyse disse Paaftande ved et Exempel, vil jeg af Magaz. 5 Bd. S. 266 anføre de med en sexpundig Kanon med 2½ og 2 Punds Ladning erholdte Skudvidder ved forskjellige Længder af Löbet

21 Kaliber 982 Alen. 937 Alen.

19 — 1001½ — 946 —

17 — 999 — 931 —

16 — 971 — 936 —

15 — 960 — 934 —

14 — 983 — 923 —

13 — 947 — 922 —

12 — 938 — 897 —

11 — 939 — 906 —

Hvert af disse Resultater er et Middeltal af 50 Skud. Tager man hvert enkelt Skuds Afbigelse fra Midde-

let og beregner af disse Afvigelser den sandsynligste Ufikkerhed af et Medium af 50 Skud, saa findes denne for den 21 Kalib. lange Kanon med $2\frac{1}{2}$ Punds Ladning at være $= 7,9$ Alen og for den 11 Kaliber lange 9,4 Alen. De ovenstaaende Skudvidder ere altsaa fikkre indtil 8 til 9 Alen. Da Skudvidden af den 19 Kaliber lange Kanon er $19\frac{1}{2}$ Alen længer end af den 21 Kaliber lange, og denne Differents er mere end dobbelt saa stor som Skudviddernes Ufikkerhed, saa skulde man heraf forledes til at troe, at Initialhastigheden ved 19 Kaliber var større end ved 21 Kaliber, og at den aftager naar Kanonen bliver kortere end 19 Kaliber. Men her strider Erfaring mod Erfaring; thi 14 Kaliber giver Skudvidden 23 Alen længer end 15 Kaliber, og denne Differents overstiger endnu mere den sandsynlige Ufikkerhed af Skudvidderne. Tager man derimod Spillerummet i Betragtning, og de deraf opstaaende Prellinger i Löbet, saa falder al Strid bort og Svarets Fortolkning lyder ganske anderledes, nemlig saaledes: "det ved 19 Kalibers Længde indtræffende Maximum af Skudvidde betegner ei et Maximum af Initialhastighed, men et Anslagspunkt i den nederste Deel af Kanonens Munding".

Da Sandsynligheds-Theoriens Anvendelse paa Experimenter give disses Resultater en langt større Sikkerhed, saasom man derved sættes istand til at bedømme Resultaternes Nöiagtighed, saa vil jeg først forudsikke følgende.

1) *Den sandsynligste Ufikkerhed af en enkelt Iagttagelse og af et Middeltal af flere.*

For at sammenligne Skuddets Sikkerhed ved forskellige Længder af Kanonen, har man hidindtil ta-

get Differentien imellem den første og mindste Skudvidde i hvert Forsøg, hvilken man har kaldet den *første Skuddifferent*. Denne Methode er meget ufuldkommen; thi i en Række af f. Ex. 50 Skud, som indbyrdes stemme meget godt overeens, kan eet eneste uheldigt Skud, foranlediget ved en Ujævnhed hos Kuglen eller nogen anden tilfældig Omstændighed, lettelig forøge denne Skuddifferent til det dobbelte af hvad den vilde bleven om dette Skud ei var gjort; alle de øvrige og bedre Skud udelukkes fra Stemmeret, og Resultatet uddrages alene af de to meest afvigende, altsaa flætteste Skud. Fremdeles kan man paa denne Maade ei udfinde, hvor stor den sandsynligste Usikkerhed er ved Middeltallet af alle 50 Skud, hvilket er af stor Vigtighed, naar man vil anvende saadanne Forsøg paa Theoriens Forbedring, saasom man ei paa anden Maade kan bedømme om de Differentier, man finder under forandrede Omstændigheder, ere en Følge af disse eller blot tilfældige. Den af Hofraad *Gaußs* fremsatte Methode til at beregne den sandsynligste Usikkerhed af et enkelt Experiment og af et Middeltal af flere er følgende *):

1) Lad N Forsøg være anstillede, som have givet N fra hinanden noget afvigende Resultater; saa er Middeltallet af alle det sandsynligste Resultat af hele Rækken.

2) Trækkes Middeltallet fra hvert enkelt Resultat i hele Rækken, saa faaer man en Række af Differentier, af hvilke nogle ere positive andre negative. Det

*) Demonstrationen af de Sætninger, hvis Resultat her leveres, findes i hans *Theoria mot. Corp. Coelest.* p. 205, og i Udtog i *Littrows Astronomie* 1 Th. S. 259.

er let at indsee, at Summen af de positive Differentfer maa være lig Summen af de negative, eller at den algebraiske Sum af alle Differentfer maa være $= 0$. Enhver saadan Different vil jeg betegne med Δ .

3) Man kvadrere enhver af Differentferne Δ og tage Summen af disse Quadrater, hvilke alle blive positive; denne Sum vil jeg for Kortheds Skyld betegne med $\Sigma(\Delta^2)$.

4) Betegner man den sandsynligste Ufikkerhed af en enkelt Iagttagelse med A , saa bliver

$$(I) A = 0,67449 \sqrt{\frac{\Sigma(\Delta^2)}{N}}$$

5) Enhver Afvigelse, der overstiger A , er mindre sandsynlig end Værdien A ; og der gives endelig en Grændse, som det ifølge den hele Rækkes Gang ingen Sandsynlighed er for at Afvigelserne fra Middelet kunne overstige. Sættes denne sandsynligste Ufikkerhed af $A = B$, saa er

$$B = 0,47694 \frac{A}{r_N}$$

og den sandsynlige Grændse for Iagttagelsesfeilen A bliver

$$(II) A \pm B = A \left(1 \pm \frac{0,47694}{r_N} \right).$$

6) Sættes den sandsynligste Ufikkerhed af Middeltallet af alle N Iagttagelser $= F$, bliver

$$(III) F = \frac{A}{r_N}$$

Som Exempel paa Beregningsmaaden vil jeg vælge de 15 første Skud med den 21 Kaliber lange Ka-

non og 2½ Punds Ladning paa Egeberg den 20 og 21 Sept, 1824.

Skudvidde	Δ	Δ^2
953	— 66	4356
1057	+ 38	1444
1031,5	+ 12,5	156
1031,5	+ 12,5	156
1163,5	+ 144,5	20880
893,7	— 125,3	15700
984	— 35	1225
1022	+ 3	9
1075	+ 56	3136
1047,5	+ 28,5	812
1095	+ 76	5776
1041	+ 22	484
972	— 47	2209
1040	+ 21	441
878	— 141	19881
Mid. = 1019	$\Sigma(\Delta^2) =$	76665

Da her $N = 15$, faa faaer man

$$\log \Sigma(\Delta^2) = 4,88460 \quad \log A = 1,68322 \quad \log A = 1,68322$$

$$\log N = 1,17609 \quad \log 0,47694 = 9,67846 \frac{1}{2} \log N = 0,58804$$

$$2) 3,70851$$

$$1,36168 \log F = 1,09518$$

$$1,85425 \frac{1}{2} \log N = 0,58804$$

$$\lg 0,67449 = 9,82897 \quad \log B = 0,77364$$

$$\log A = 1,68322$$

Altfaa bliver

$$A + B = 48,219 + 5,938 \text{ Alen}$$

$$F = 12,45 \text{ Alen.}$$

d. e. den sandsynligste Usikkerhed af eet enkelt Skud

er = 48,2 Alen og Usikkerheden af denne Bestemmelse svæver imellem Grændserne 54,1 Alen og 42,3 Alen; den sandsynligste Usikkerhed af Middeltallet 1019 af alle 15 Skud er = $12 \frac{1}{2}$ Alen. Ved at beregne alle de 50 Skud med denne Kanon med $2 \frac{1}{2}$ Punds Ladning den 20de, 21de, 22de, 23de og 24de September 1824 finder jeg Middeltallet af alle Skudvidder = 981,7 *) Alen, den sandsynligste Uvished af eet enkelt Skud = 58,90 + 4,01 Alen, og af Middeltallet af alle 50 Skud = 8,413 Alen d. e. = 0,008570 af den hele Skudvidde. Af Formlen

III findes $N = \left(\frac{A}{F}\right)^2$. Sættes altsaa efterhaanden

$F = 1, 2, 3, 4, 8$ Alen, saa findes, naar $A = 58,90$ at der til at erholde Skudvidden til en Sikkerhed af 1, 2, 3, 4, 8 Alen udfordres efter Ordenen et Middelt af 3469, 867, 385, 217, 54 Skud. En første Overeensstemmelse af 2 Rækker, der bestaae af færre Skud, maae være tilfældig.

Sideafvigelserne for de første 15 Skud med samme Kanon, og den sandsynligste Sideafvigelse af et enkelt Skud indeholdes i følgende Tabelle: En Afvigelse til højre af Skudlinien er betegnet med +, til venstre med —.

*) De 2 første Dage overskred næsten alle Skudvidder mærkelig 1000 Alen; de sidste 3 Dage vare de fleste derimod betydelig under 1000 Alen, hvortil Aarsagen ei kan opdages af Rapporten; det samme var Tilfældet med 2 Punds Ladning. Noget kan vel komme af Atmosfærens forskjellige Tilstand. Derfor finder man den sandsynligste Uvished af eet enkelt Skud første, naar den beregnes af den hele Række, end naar denne beregnes af de 2 første og af de 3 sidste Dage særskilt.

Sideafvigelse.	Δ	Δ^2
+ 6	+ 2,12	4,49
0	— 3,88	15,05
+ 1,5	— 2,38	5,66
+ 0,25	— 3,63	13,18
+ 6,5	+ 2,62	6,86
+ 6	+ 2,12	4,49
+ 8,5	+ 4,62	21,34
+ 9,5	+ 5,62	31,58
+ 4	+ 0,12	0,01
+ 9	+ 5,12	26,21
+ 3,75	— 0,03	0,01
+ 2,5	— 1,38	1,90
— 4	— 7,88	62,09
+ 3	— 0,88	0,77
+ 1,75	— 2,13	4,54
Mid. = + 3,88	$\Sigma(\Delta^2) =$	198,18

Heraf findes paa samme Maade som ovenfor den sandsynligste Sideafvigelse for et enkelt Skud = 2,45 Alen. Derfor Vindens Retning ei havde nogen Indflydelse paa Kuglens Bane, saa burde den midlere Sideafvigelse af et stort Antal Skud være = 0, d. e. Summen af Afvigelserne til høire og til venstre burde være ligestore. Men da Skudlinien gik fra N. V. til S. O., og Vinden den 20de, 21de og 22 Septbr. var N. O. og temmelig stærk, saa virkede den under ret Vinkel paa Kuglebanen og drev Kuglen til høire, hvorfor man finder alle Afvigelser paa een nær til høire. Ved det 13de Skud i ovenstaaende Tabelle fillede Vinden (efter Original-Rapporten) næsten ganske af, men blev ved de følgende igjen stærkere, hvorfor ogsaa dette er det eneste Skud, som afveg til ven-

stre af Skudlinien. Man maa altfaa antage den midlere Sideafvigelse 3,88 Alen til höire som det sande Nulpunkt; thi ellers vilde de Uregelmæssigheder, som komme af Spillerummet, og om hvilke der her alene er Spørgsmaal, findes forögede med den Afvigelse, som foraarlægges af Vindstødet. Men desuagtet er det let at indsee, at den ovenfor fundne sandsynligste Sideafvigelse af 2,45 Alen alligevel er for stor; thi da Vindens Styrke er ujævn, faa maa dette foröge Differenterne i Skuddenes Retning. Af denne Aarsag anseer jeg de Slutninger, man kunde uddrage af Sideafvigelserne for temmelig mislige. I ovenstaaende Tabel fandtes den midlere Sideafvigelse $= + 3,88$, d. e. 3,88 Alen til höire. Trækkes dette Tal fra den förste observerede Sideafvigelse $= + 6$ Alen, faa faaer man for förste Skud $\Delta = + 2,12$ Alen, hvis Kvadrat er $= 4,49$ o. s. v.

Af Forsögene paa Egeberg har jeg beregnet de 4 förste og 4 sidste Rækker og af alle 50 Skud i hver Række fundet fölgende sandsynligste Værdier af A , B og F for Skudvidderne.

Kanonens Længde	2½ Punds Ladning			2 Punds Ladning		
	A	B	F	A	B	F
21	58,90	4,01	8,413	56,23	3,83	8,032
19	63,09	4,30	9,013	54,21	3,69	7,744
12	59,56	4,06	8,508	70,74	4,82	10,101
11	73,98	5,04	10,568	61,84	4,21	8,834

Dividerer man hver Værdie af A med den til samme Række hörende midlere Skudvidde, faa faaer man den sandsynligste Uvished af eet enkelt Skud udtrykt i Dele af hele Skudvidden, hvilke Resultater indeholdes i fölgende Tabelle

Kanonens Længde	Ladningen		Middel
	2½ Pund	2 Pund	
21	0,06000	0,05999	0,05999
19	0,06300	0,05726	0,06013
12	0,06311	0,07887	0,07099
11	0,07878	0,06826	0,07352

Heraf sluttet altsaa, at paa en Skudvidde af 1000 Alen vil den sandsynligste Uvished af et enkelt Skud med en Kanon, hvis Løb er 21 Kaliber være = 60, med en 19 Kaliber lang Kanon være = 60, med en 12 Kaliber lang 71 og med en 11 Kaliber lang 73½ Alen; d. e. Skuddets Sikkerhed aftager med Kanonens Længde. Hr. Lector Holmboe har havt den Godhed at beregne de 3 Rækker ved Fredrikstad og fundet følgende Værdier

	Skudvidde				Sideafvigelse.
	A	B	F	$\frac{A}{S}$	A
I	68,87	4,76	9,84	0,085	2,60
II	65,52	4,46	9,36	0,072	2,68
III	57,73	3,96	8,30	0,068	2,86

$A:S$ betegner her den sandsynligste Uvished af et enkelt Skud divideret med Skudvidden S . Værdien af A ved Forføget III med Trompetmunding er lidt mindre end ved II för Udboringen; men da Uvisheden af A i II er = 4,46 og i III = 3,96, saa svæver den i II imellem Grændserne 69,98 og 61,06, og i III imellem Grændserne 61,69 og 53,77 Alen. Man tør altsaa ikke med nogen Vished heraf slutte, at Trompetmundingen er fordeelig for Skuddets Nöiagtighed *).

*) Ovenfor S. 135 omtales, "at Trompetmundingen efter

Sideafvigelsen har Hr. Lector *Holmboe* regnet fra Skudlinien selv, (Linien fra Kanonens Axe til Sigtepunktet), altsaa er det rimeligt, med Hensyn paa Vindens Indflydelse, at den sandsynligste Sideafvigelse af et enkelt Skud derved er fundet lidt for stor; dog var Vinden ved alle 3 Forsøg ei af betydelig Styrke, hvilket ogsaa kan sees deraf, at Afbøjelserne jævnlige vexle fra höire til venstre Side. Ved Rækken II giver Sideafvigelsen 2,68, divideret med Skudvidden 907, Tangenten til en Vinkel paa $0^{\circ} 10'$. Fremdeles synes det flattere Krudt (I) at have givet større Ufikkerhed i Skudvidden end det bedre (II); dog da Differentien ei overstiger Uvisheden *B*, saa er dette Resultat, skönt rimeligt, dog ei afgjort.

Theorien skal bidrage til Skuddenes Sikkerhed". Da jeg ikke kjender denne Theorie, kan jeg ei bedømme, hvorvidt den fortjener denne Hæderstittel. Saa meget synes mig uden al Theorie klart, at da Kuglens Prellinger mod Löbets Sider ere saa voldsomme, at den undertiden ved samme kan sönderflaaes, saa er det ei let at begribe, hvorledes en Luftström, som ved Munden, endog efter den Mariottiske Lov, (og endnu mere efter de omtalte Afhandlingers Forfatteres Forestilling) maa have tabt den første Deel af sin Elasticitet, skal kunne standse saa voldsomme Bevægelser. At den udsirömmende Gas formedelt sin Hastighed forenet med Elasticiteten, maa, saasnart den kommer udenfor Munden, udbrede sig i en conisk Ström, sandsynligviis med uadböiede (trompetformige), ei retlinede Sider, er begribeligt. Men hvortil det skal nytte at omgive denne af sig selv dannede coniske Ström med en Metalconus kan jeg ei indsee. Om man afskærer Trompetmundingen, saa vedbliver jo alligevel Luftströmmens coniske Form og dens mulige Virkninger lige

II) *Bestemmelse af en Kanonkugles Hastighed i det den forlader Munden, ved Kanoner af forskjellig Længde.*

Da der i de omtalte Afhandlinger ofte er fremfat den Paaftand (skjönt uden Beviis, idetmindste uden afgjørende) at den Mariottiske Lov ei gjælder for den af Krudtet udviklede Gas, og at de med den afkortede Kanon erholdte Skudvidder ei aftage saa betydeligt, som ifølge denne Lov burde været Tilfældet, saa bliver det nödvendigt af disse Forfög selv, hvis Sikkerhed vi af det Foregaaende kjende, at udlede Kuglernes Begyndelseshastigheder ved Munden; og derpaa sammenligne disse af Experimentet udledede Hastigheder med en paa den Mariottiske Lov bygget Theorie, hvorved det da let vil vise sig, hvorvidt denne Paaftand er grundet. I Magazinet

uforandrede. Kommer et fast Legeme ind i denne Ström, saa stöder den an paa samme og udbreder sig derpaa til Siderne, som Vandfiraalen, der hæver en huul Metalkugle. Inde i Löbet virker den af Krudtet udviklede Gas med sit hele Elasticitetstryk paa Kuglen; udenfor Munden virker den paa samme kun med sit hydrauliske Stöd, hvilket altsaa er lig Vægten af en Gascylinder, hvis Grundflade er lig Kuglens Storcirkel og hvis Længe er lig den halve relative Hastigheds Höide. Da nu Kuglens Hastighed ved Munden er 1300 til 1400 Fod, (som siden skal vifes), altsaa Gases relative Hastighed liden, og den glödende Gases Tæthed eller Vægt ogsaa liden, saa kan den Hastighed denne Ström meddeler Kuglen ei være betydelig. Paa en fastsaaende Linial (Mag. 6 Bd. S. 87) virker den derimod med sin hele absolute Hastighed; altsaa er Virkningen der mangfoldige Gange stærkere.

5te Bd. S. 278 har jeg ved at antage en vilkaarlig Kuglens Haftighed af 1000 Fod ved Munden af den 21 Kaliber lange Kanon viist, at ifølge denne Lov vil Kuglen erholde den første Haftighed imedens den bevæger sig igjennem den første Kaliber, og at Haftighedens Tilvækster i den øvrige Deel af Löbet saa meget formindskes, at de fra den 18de til den 21de Kaliber ei ere større end omtrent 10 Fod for hver Kaliber. Uagtet her ei er taget Hensyn til Luftens Modstand og især til den igjennem Spillerummet og Fænghullet undvigende betydelige Gasmæsmængde, saa nærmer dog dette Resultat sig saa meget til Resultatet af Forfögene med den forkortede Kanon, at det vel kunde fortjene en nöiere Underfögelse om denne Overeensstemmelse er fuldkommen *).

*) Man har misforstaaet dette mit Argument og raisonneeret saaledes: "Den Mariottiske Lov er falsk i det mindste ved höie Sammenpræsninger" (ubevist Paa-stand); "Profesfor H. har af denne Lov udledet Fölger, som temmelig nær stemme med Forfögene; men da denne Lov ei er rigtig, saa gjælde ei heller de af samme udledede Fölger" (ovenfor S. 138); ifødenfor at man burde sluttet paa fölgende Maade: "det er muligt at den Mariottiske Lov ei gjælder for höiere Sammenpræsninger end den 100 dobbelte; thi længer række ei de hidindtilværende Forfög; H. har indrømmet denne Mulighed; men saasom de af ham efter denne Lov udledede Sætninger synes at nærme sig til Erfaringen, saa kan det dog ogsaa være muligt, at den gjælder ved de höiere Sammenpræsninger og ved den af Krudtet udviklede Gasart, hvilket vil blive uomtvisteligt ifald en fuldstændigere Beregning virkelig viser, at Overeensstemmelsen er fuldkommen". Ligeledes har man overseet eller misforstaaet mit Argument for at Anslagspunkterne i Almin-

Tænker man sig en horizontal Linie fra Kanon-Mundingens Middelpunkt, og en Perpendikulær fra et Punkt i Kuglebanen til denne Horizontallinie, og betegner man Perpendikulæren med y , det Stykke af Horizontallinien fra Munden til Perpendikulæren med x , saa er

$$1) y = x \left(\operatorname{tang} m + \frac{\frac{8}{3} dg (N-1)}{c^2 \cos^2 m} \right) - \frac{\frac{32}{9} d^2 g N (N-1)}{c^2 \cos^2 m} \left(\frac{x}{h^e} - 1 \right).$$

delighed maae blive de samme ved samme Lading, hentet af den uomtvistelige Sætning, at samme Aarsager maae have samme Virkninger (Sammenlign. 5 Bd. S. 282 med nærværende Hefte S. 139). Det første Anslagspunkt maa naturligvis være det Punkt i den underste Deel af Røret tæt foran Kardusen, paa hvilket Kuglen hviler før Skuddet. Det næste Punkt maa være i den øverste Deel af Røret; dets Afstand fra det første bestemmes ved Gasens Tryk og Spillerummets Størrelse. Lidet maa denne Afstand kunne modificeres af Kuglens Uregelmæssigheder, Ladingernes forskellige Tænding, Maaden hvorpaa Kuglen er fastgjort til Kardusen m. m. Men disse Forskjelligheder maa kuns lidet kunne forkorte eller forlænge Kuglens forskellige Spring, saaledes at den en enkelt Gang iftedenfor de sædvanlige n Spring i Løbet, kan gjøre $n + 1$ eller $n - 1$, og saaledes det sidste Anslagspunkt vexle fra oven til neden eller omvendt. Jeg formoder, at hvis man efter Længden gennemfævede en gammel udskudt Metalkanon, med hvilken man altid havde skudt med samme Lading, saa vilde man finde Anslagspunkterne tydelig aftrykte langs med de halve Cylinderes indvendige Sider.

I denne Formel betegne

m . . Kanonens Elevation,

d . . Kuglens Diameter,

g . . Et Legems frie Fald i den første Secund,

N . . Kuglens Vægt, naar en ligesaa stor Luftkugles
Vægt sættes $= 1$,

h . . Grundtallet for de naturlige Logarithmer,

c . . Kuglens Hastighed ved Mundingen,

e . . $= \frac{4}{3} dN$.

Da N , som betegner Jernets Egenvægt divideret med Luftens, er henved 6000, saa kan man uden mærkelig Feil sætte N istedenfor $N - 1$, og da $e = \frac{4}{3} dN$, forkortes Formlen derved til følgende

$$\text{II) } y = x \left(\text{tang } m + \frac{2eg}{c^2 \cos^2 m} \right) - \frac{2e^2g}{c^2 \cos^2 m} \left(h^{\frac{x}{e}} - 1 \right)$$

Denne Formel er for smaae Elevationer *fuldkommen rigtig*; den eneste Ufikkerhed indeholder Størrelsen e , som er afhængig af Luftens Modstand. Sættes nemlig Vægten af en Kubikfod Luft $= q$, af en Kubikfod Jern $= Q$, saa er Luftens Modstand her antaget lig Vægten af en Luftcylinder, der har samme Grundflade som Kuglens Gjennemsnit $= \frac{1}{4} \pi d^2$, og Kuglens halve Hastighedshøide til Længde; sættes altsaa den foranderlige Hastighed i forskjellige Punkter af Bannet $= v$, saa er Luftmodstanden antaget $= \frac{1}{4} \pi d^2 \cdot \frac{v^2}{8g} \cdot q$.

Divideres denne Modstand med Kuglens Vægt $= \frac{1}{8} \pi d^3 Q$, saa faaer man $v^2 : \frac{16}{3} dg \frac{Q}{q} = v^2 : 4g \frac{4}{3} dN$
 $= \frac{v^2}{4eg}$. Denne Modstand er fuldkommen rigtig

for smaae Hastigheder; men *Robins* har viist, at for betydelige Hastigheder bliver den større, og maa for

en Hastighed af omtrent 1300 Fod tages dobbelt saa stor altsaa $= \frac{1}{4} \pi d^2 \frac{v^2}{4g} \cdot q$ (*Robins Neue Grundsätze der Artillerie* übersetzt von *L. Euler*); divideres denne Størrelse med Kuglens Vægt faaer man $v^2 : 4g \cdot \frac{2}{3} dN$; altsaa skulde for saa store Hastigheder e i ovenstaaende Formel sættes $= \frac{2}{3} dN$.

I ovenstaaende Formel II ere alle Størrelser efter Forfögene paa Egeberg bekjendte undtagen Begyndelseshastigheden ved Munden c . Denne kan altsaa findes, nemlig

$$\text{III) } c^2 = \frac{2 e^2 g \left(h^{\frac{x}{c}} - 1 \right) - 2 e g x}{\cos^2 m (x \tan m - y)}.$$

Qviksölv er efter Biot 10467 Gange tungere end Luft, naar begge have Temperaturen af smeltende Snee og Barometret har en Höide af 0,76 Meter eller 760 Millimetres. Da Vægten af en Kubikfod Vand ved samme Temperatur er $= 62$ Norske Handels pund, saa findes, naar Egenvægten af Qviksölv antages $= 13,568$, af Stöbejern $= 7,207$ (efter *Brisson*) Vægten af en Kubikfod Qviksölv $= Q' = 841,22$ Pd.
 — — — Jern $= Q = 446,83$ —
 — — — Luft $= q = 0,08037$ —.

For hver Grad Luften efter det Reaumur'ske Thermometer staaer over Frysepunktet udvider Luften sig 0,0046875 eller omtrent $\frac{1}{213}$ af sit hele Omfang, og ligeledes vexler dens Tæthed i Proportion af Dagens Barometerhöide; er altsaa Temperaturen i Reaum. Grader $= t$ og Barometret i Metres $= b$, saa er

$$q = \frac{0,08037 \cdot b}{(1 + 0,0046875 t) 0,76} = \frac{0,15705 b}{1 + 0,0046875 t}$$

$$N = \frac{Q}{q} = \frac{4225,3 (1 + 0,0046875 t)}{b}$$

Fremdeles er

$$g = 15,6466 \text{ Norske Fod}$$

$$h = 2,718282$$

$$m = 1^{\circ} 3'$$

$$d = 0,2949 \text{ Fod}$$

$$\gamma = -4 \text{ Fod.}$$

For at bestemme Værdien af N er det altsaa nødvendigt at kjende Barometer og Thermometerstanden paa Observationsdagene. For de 4 første Skudrækker, da Kanonens Længde var 21 og 19 Kaliber, og for de 4 sidste, da den var 12 og 11 Kaliber, har jeg taget Middel af Barometerstanden i min Bopæl om Middagen og Middel af Thermometret om Morgenens Klokken $8\frac{1}{2}$ og om Eftermiddagen Klokken 3, men formindsket Barometerstanden med 10 Millimeter for Egebergs Høide over min Bopæl. Følgende Tabeller indeholde disse Bestemmelser tilligemed Værdien af N og Skudvidden x i Fod.

No.	Dage	b	t	N *)	Skudvid. = x	
					$2\frac{1}{2}$ Pd.	2 Pd.
I	20 Sept. — 24 Sept.	0,7565	+ 12° 0	5901	1964	1874
II	25 Sept. — 2 Oct.	0,7412	+ 9,2	5946	2003	1892
III	29 Oct. — 1 Nov.	0,7401	+ 0,8	5731	1876	1794
IV	2 Nov. — 4 Nov.	0,7318	— 0,2	5768	1878	1812

Indsættes nu disse Værdier i Formlen III), saa

*) Da N , ved hvilken Størrelsen af Luftens Modstand bestemmes, varierer saa betydelig ved Temperatur- og Barometerforandringer, saa seer man, at disse 2 Instrumeters samtidige Iagttagelse ei bør oversees, naar Forsøg anstilles, som sigte til Theoriens Forbedring.

finder man, af Rækkerne II og III følgende Initialhaftigheder

Rörets Længde	$e = \frac{4}{3} dN$		$e = \frac{2}{3} dN$	
	2½ Pund	2 Pund	2½ Pund	2 Pund
19 Kaliber.	1448,1	1390,8	1725,5	1638,1
12 —	1390,1	1347,1	1646,9	1581,7

Ovenstaaende af Forfögene selv, under to forskellige Hypotheseer for Luftmodstanden, udledede Initialhaftigheder kan man nu sammenligne med de efter Formlen i Mag. 5te Bd. S. 276 (som er grundet paa den Mariottiske Lov), beregnede Initialhaftigheder for Kanoner af forskjellig Længde, hvorved det da endelig vil vise sig, om den Mariottiske Lov gjælder for den af det antændte Krudt udviklede glödende Gasart, og hvorved man sættes istand til at bestemme denne Gasarts Elasticitets-Tryk K i Antændelses-Öieblikket saavel i Pund som i Atmosphærer. Men for ei at trætte Læseren for længe med disse Underfögelser, ville vi tilbageholde samme til næste Hefte.

(Fort sættes).

IX.

Blandinger.

Opvækkelse af Electricitet.

Det er ikke sjelden at man er i Forlegenhed med Electrophoret til den electricke Lampe, for at opvække hos det, saa megen Electricitet, at Lampens udstrømmende Luft med Lethed kan blive antændt. Vel er denne Mangel lettelig afhjulpet ved at meddele Electrophoret Electricitet fra en Maskines Conductor, men Faa ere i Befiddelse af dette Instrument, og det hændes ikke sjelden, naar man bruger den almindelige Maade, at pidke eller gnide Electrophoret med et Stykke haaret Skind, taber det endog den Smule Electricitet det havde; istedenfor at erholde nogen forøget Tilvext af Electricitet; hvilket kan være en Følge af Skindets mere eller mindre fuldkomne Tilstand. Langt sikkrere og beqvemmere opvækker man Electricitet i et Electrophor, ved at rulle en tom og tør Medicin-Flaske af 3 Tommers Længde og 2 Tommers Gjennemsnit, frem og tilbage med den flade og tørre Haand i et til 2 Minuter hen over Kagen af Electrophoret. Derved bliver den fuldkommen saa Electric, som om den var meddeelt Electricitet fra en

maadelig Maskine. Et Stykke læt Pappapir af 45 □ Tommers Størrelse, hvis ene Flade er overtrukket med godt Segllak og den anden med Guldfernis, kan, ved at rulles med et saadant Glas, blive saa electrisk, at det tiltrækker et Stykke tørt Skrivpapir af 60 □ Tommers Størrelse, der har en Vægt af 45 Medic. Gran, i en Afstand af 2 Tommer fra Bordet, hvorpaa Papiret er henlagt.

Maschmann.

Længdeforskjel imellem Christiania og Fredriksværn.

Med Dampskibet *Constitutionen* affendte jeg til Fredriksværn den 14de Mai d. A. det Söeinstitutet tilhørende Boxchronometer No. 1257 af Hr. *Kesfels* i Altona. Uhrets daglige Acceleration var i Christiania 5"44. Ved Uhrkasens Aabning i Kahytten fandtes Uhret hængende i en forkert Stilling saaledes at Underfiden af Suspensions-Ringen vendte opad; Uhret var standset og havde staaet noget over $\frac{1}{4}$ Time. Det var altsaa tydeligt, at i et Öieblik jeg var borte fra Uhret, maae Nogen have givet Uhrkasen en voldsom Bevægelse og tillige vendt Bunden af Kasen opad. Jeg satte derpaa Uhret i Gang igjen, bragte det hjem og stillede det efter *Jürgensens* Pendul, hvis Stand samme Dag ved Observationer var bestemt, og hvis Gang var fuldkommen bekjendt. Saaledes fandtes Söe-Uhrets Stand foran Christiania Middeltid den 14de Mai Kl. 7 Tim. 41 Min. Eftermiddag = + 10'07.

I Fredriksværn blev dets daglige Gang underføgt af Hr. Capitain *S. Lous* ved corresponderende Solhöider med en Troughtons Sextant og Qvikfölyhorizont, og fandtes som følger:

Dag	☉ i Meri- dian efter Uhret.	Middel- tid.	Uhrets Stand for Frdy. M. T.	Daglig Ac- celera- tion.
Mai 16	23 ^h 59' 8" ⁶	23 ^h 56'3"8	+ 3' 4"8	
17	23 59 15,2	— 56 4,4	+ 3 10,8	+ 6"0
18	23 59 22,1	— 56 5,7	+ 3 16,4	+ 5,6
18,5	11 59 26,8	11 56 6,7	+ 3 20,1	
19	23 59 29,4	23 56 7,7	+ 3 21,7	+ 5,3
Middel =				+ 5"63

Uhrets Stand Middagen den 18de blev bestemt af Hr. Capitain *Horn*, Midnat samme Dag af Capitain *Lous* ved corresponderende Höider om Eftermiddagen den 18de og Formiddagen den 19de. Tidsjevningen er taget af *Bodes* Aarbog, saavel i Christiania, som i Fredriksværn.

Da Uhrets midlere daglige Acceleration i Fredriksværn var = 5"63, i Christiania = 5"44, saa seer man, at den uheldige Omvending ei har havt nogen mærkelig Indflydelse paa dets Gang; for Overreisen har jeg derfor taget et Middel af ovenstaaende nemlig + 5"54 som den daglige Acceleration. Ved den sidste Tidsbestemmelse i Christiania viste Uhret den 14de Mai 7 Tim. 41 Min., ved den første i Fredriksværn den 15de Mai 23 Tim. 59 Min., altsaa er Tidsmellemrummet = 1 Dag 16 Tim. 18 Min. = 1,679 Dag, i hvilken Tid Uhrets Acceleration bliver = 9'30.

Nu var Uhret foran Christiania Middeltid den 14de
 Mai 7 Timer 41 Minuter . . . = + 10^h 07^m
 Acceleration i 1,679 Dag . . . = + 9,30

Uhret foran Christiania Middeltid 16 Mai = + 19^h 37^m
 — — Fredriksværns — — = + 3^h 4^m 80^s

Fredriksværn vest Christiania . . . = + 2^h 45^m 43^s

I 1819 fandt jeg med det Arnoldske Chronometer efter en Söereise af 6 Dage denne Middagsforskjel = 2^h 41^m 6^s (Mag. 2 Bd. S. 288). Men i Betragtning af det Kesselske Söenuhrs jævne Gang og kortere Overreise er der ingen Tvivl om, at dets Resultat bör foretrækkes. Efter alle de her i Christiania observerede Stjernebedækninger og Solformørkelser finder *Wurm* vort Observatoriums Tidsforskjel fra Paris = 33^h 38^m 9^s, og da den ved Raket signaler bestemte Tidsforskjel imellem Paris og Greenwich er = 9^h 21^m 6^s, saa bliver

Söe-Instit. i Fredriksv. öft Paris = 30^h 53^m 5^s = 7^h 43^m 22^s
 öft Greenw. = 40 15,1 = 10 3 47

Hansteen.

Bemærkninger ved Supplementum Floræ lapponicæ.

Ved Oplysninger af nyere Skrivter, og ved Meddelelser fra andre Botanikere, som jeg har erholdt efter Udgivelsen af mit ovennævnte Værk, seer jeg mig

i Stand til at kunne levere nogle Tillæg og Rettelser til Samme, hvilke jeg herhos vover at meddele Magazinet's Læsere.

236 *Arenaria ciliata*.

Postquam occasio conferendæ plantæ helveticæ (quam amicitiae Lectoris *Keilhau* debeo) cum norvegica mihi data erat, sententiæ *Cl. Wahlenbergii* in opere recentissimo: *Flora svecica* n. 509 de utrisque ut varietatibus jungendis omnino assentior, nam planta norvegica unice radice annua s. subbienni et foliis angustioribus acutioribusque differt.

1152 *Grimmia alpestris*.

Dubium (?) de synonymo: *G. Donniana* *Hooff.* aufer et adde: *G. fudetica* *Schwægr.* suppl. 1 p. 87.

1153 *Grimmia ovata*.

Obs. Calyptra hujus musci re vera ab initio mitræformis, etsi a sporangio incrementum rupta sæpe dimidiata evadit.

1166 *Orthotrichum subrepens*.

Adde:

O. Drummondi *Hook.* et *Greville* in *Edinburgh Journal of science* 1824 p. 120.

Ulot Drummondi *Bridel* *bryol. univ.* 1 p. 299.

1167 *Orthotrichum speciosum*: fastigiato-ramosum, ramis simplicibus, foliis lineari-lanceolatis siccando subcrispatis, setis subexsertis, sporangio cylindrico striato, calyptra pilosissima.

O. speciosum *Hook.* et *Greville* in *Edinburgh Journ. of science* p. 124. *Bridel. bryol. univ.* 1 p. 280.

O. affine *β.* *Somf.* suppl. fl. lap. p. 60, ubi jam annotavi, hanc varietatem imprimis memorabilem esse.

1212 *Lecanora unicolor* lege: *Lecanora subcarnea* *β. ochroleuca*.

Lecidea subcarnea Ach. syn. p. 45.

Lecanora subcarnea Ach. lich. un. p. 366.

Cum ipsam *Lecideam subcarneam* crustâ albâ modo diversam in saxis infra Kolsaas Bærum reperirem; synonyma Achariana deprehendi. Antea tam manifestam *Lecanoræ* speciem inter *Lecideas* quærere mihi in mentem non venit.

1281 *Endocarpon fallax* β . *rupicola* lege: *Endocarpon pertusum* β . *areolatum*.

Pro synonymis ibi allatis lege:

Porina pertusa β . *areolata* Ach. syn. p. 109.

1322 *Lecidea asferculorum* β . *pithyophila* lege: *Lecidea pithyophila*.

Cum a Cl. *Fries* (schedulæ crit. de lich. svec. p. 8) edoctus sim, *Lecideam asferculorum* Ach. esse *Pezizam Lecideolam* Fr., ad illam pertinere non potest meus Lichen, quare seorsim sub nomine proprio militare debet.

1333 *Lecidea muscicola*. Adde:

Lecidea pezizoidea Ach. syn. p. 26.

Male cum *Lecidea fuscolutea* γ . sanguineoatra (*Fries* lich. exf. n. 223) conjungitur.

1358 *Lecidea norvegica*.

Synonyma Achariana, quæ cum dubio l. c. attuli, prorsus exstingvi deberet, nam ab am. *Fries* veram *Lecideam luridam* Ach. accepi, quæ ab hac omnino diversa. Am. Blytt hanc quoque nuperrime in alpinis Gousta in Tellemarken reperit.

1625 *Merulius serpens* lege: *Merulius niveus*.

Omnia excludas synonyma, cum fungus meus distincta novaque est species. Fungum per totam Norvegiæ tam frequentem Mycologos effugisse non credidi.

1650 *Polyporus versiporus*.

Loco: *P. vaporarius* lege: *P. sinuosus* Fr.

1654 *Polyporus macer* lege: *Polyporus vulgaris* Fr.1664 *Thelephora sanguinolenta* lege: *Thelephora rugosa*.

Pro synonymis l. c. allatis lege:

Thelephora rugosa Fr. syst. 1 p.

Th. corylea, peltata, rudis, pachyderma et rugosa Pers. myc. eur. 1. 126, 127.

1668 *Thelephora fimbriata*.

Pro allato synonymo dubio lege:

Thelephora gigantea Fr.! syst. 1 p. 448.

Th. pergamenea Pers. myc. eur. 1 p. 150.

1671 *Thelephora violaceo-livida* lege: *Thelephora cinerea*.

Adde:

Thelephora cinerea Fr. syst.! 1p. 453.

Th. cinerea, epiphega, fraxinea, Tiliæ et Piceæ
Pers. myc-eur. 1 p. 148, 147. 145, 123.

Qvam fucum fecerit ipsi speciei inventori Persoonio hic fungus, a copiosis synonymis e recentissimo ejus opere certa auctoritate *Cl. Friesii* allatis videri potest.

1674 *Thelephora populina*.

Excludatur dubium l. c. allatum synonymon.

S. C. Sommerfelt.

Da Magazinet's Udgivere ei staae i Forbindelse med Nogen, fra hvem de kunde vente at erholde en sagkyndig Anmeldelse af Hr. Pastor Sommerfelts ovenomtalte Skrivt, saa ville de af den Danske Litteraturtidende 1827

No. 6 (som maaskee ikke er i alle vore Læsere Hænder) laane et Uddrag af en der indrykket Anmældelse. Saa længe Norge ingen Litteratur-Tidende eier, ønske Udgiverne, hvad Naturvidenskaberne og andre med samme nærbeslægtede Videnskaber betræffer, saavidt muligt at bøde paa dette Savn, især med Hensyn paa saadanne Skrifter, som ere vor Litteratur til Prydelse. Hvad nærværende Skrivt angaaer, da føle Udgiverne sig saa meget mere opfordrede til at indrykke denne Anmældelse, som Skrivtets Forfatter af Selskabet for Norges Vel har erholdt nogen Hjælp til dets Trykning, og man formoder, at dette gavnvirkende Selskabs Direktion vil glæde sig ved, af en aldeles upartisk og kyndig Dommer, at overbevises om, at denne Undersøttelse er heldigen anbragt. Videnskabelige Værkers Forfattere trænge i vore Tider og især i vort Land fornemmelig til Undersøttelse og Opmuntring; thi det Ønske, at flere Aars sluttige Arbeide ei tillige maa være ledsaget med pecuniære Opoffrelser, er saa beskedent, at det vel kan bestaae ved Siden af den varmeste Kjærlighed for Videnskaberne.

”Naar man betragter Botanikens Historie med Hensyn til Norge, ere tvende Resultater af denne Undersøgelse især paafaldende: den nemlig, at de fleste Normænd (det være sig ved Födsel eller Stilling), som have beskæftiget sig med Undersøgelsen af Planterne i dette Land, henhørte til den geistlige Stand; thi J. Ramus, J. E. Gunnerus, H. Ström, M. Schnabel, J. N. Wilse, H. J. Wille og P. W. Deiboll vare, ligesom Forfatteren til dette Skrift, Geistlige — og den: at af alle Norges Provindser, har ingen mere opvakt Botanikernes Opmærksomhed end den som strækker sig længst mod Nord. Det var paa botaniske Undersøgelser i dette ultima Thule at O. Rudbek grundede sin Celebritet som Botaniker, det var dets Phænomener som opflammede Linne til de genialiske Værker *Flora-* og *Lachesis lapponica*, det var ved Undersøgelsen af Lapland at G. Wahlenberg

blev berömt som Plantegeograph, didhen ilte M. Vahl fra Sydeuropas og Afrikas mildere Himmel (hvorpaa anføres 10 nyere Naturkyndige, som valgte Nordlandene til Maal for deres Underfögelfer).

"For Plantegeographiens Fremme traf det meget heldigt at faa mange og tildeels udmærkede Botanikere underfögte den nordligste Pynt af Europa, og det ikke blot for at finde de der voxende Plantearter, men ogsaa [med Hensyn til mange andre physiske Forholde; thi derved blev man sat istand til at kunne sammenligne Plantegruppernes Af- og Tiltagen, Luft- og Jordtemperaturen, Continental- og Havklimatets Indflydelse o. s. v. med disses Forholde til andre Lande, og Plantegeographien vilde ikke have faaet paa det Trin hvor den nu er, dersom alle hine ikke havde samlet Planter i Finmarken, og især dersom Wahlenberg ikke ved Reiser i denne Egn var bleven sat istand til at udgive sin baade for Botanikeren og Physikeren lærerige *Flora lapponica*."

"De Opdagelser af Plantearterne som især Linné og Wahlenberg gjorde i Lapland (hvorunder W. indbefatter ogsaa Nordlandene) vare saa mange og disses Reiser anstillede i saa forskjellige Retninger, at man kunde vente at Hösten for deres Efterfölgere ville blive maadelig; men Forfatteren har dog viist, at meget endnu var at finde, naar man i flere Aar sögte med Opmærksomhed og Kyndighed."

"I Fortalen til dette Supplement gör Hr. Sommerfeldt et Tilbageblik paa den Tid, da han, med Löfte om Ansættelse ved det norske Universitet, udelukkende opofrede sig til Naturvidenskaberne og ytrer: at da han uden sin Skyld tabte denne Udsigt, tabte han dog ikke den hos ham fra Barndommen af rodsæiede Lyst til at lære Planterne at kjende. Han maatte nu vælge en anden Bane, og Universitetet, som nylig havde tabt sin Cr. Smith ved Zaires Bredder, saae sig atter skilt ved en tilkommende Lærer."

"Den Deel af Lapland, som Forfatteren især har underfögt er Saltdalen, som under den 67° N. Br. strækker

Ag fra Havet til den svenske Grændse; altsaa kun en ubetydelig Deel af det Hele; men Underføgelferne ere foretagne med saa meget Held, at Frugterne bleve betydelige." (For at give et Begreb om de Tillæg til Laplands Flora, som Skriftet indeholder, fremsætter Anmelderen Antallet paa de Planter, der anføres som nye for dette Land, sammenlignede med Antallet hos Wahlenberg, hvoraf sees, at det hele Tillæg bestaaer af 692 Planter).

"Underføger man den Fremgang, som de botaniske Forskninger i Lapland have havt siden den linneiske Tid, er Resultatet meget mærkeligt. Af Planter som virkelig findes i Lapland har den linneiske Udgave af hans *Flora lapponica* 460 Arter; hertil föiede Engellænderen E. Smith, i den Udgave han beförgede, 47 Arter (tildeels fundne af Vahl) og Wahlenberg i sin *Flora lapponica* 580. Naar man hertil föier de af Sommerfelt anførte 692 Arter, er det hele Antal for den Laplandske Flora 1779 Arter, hvilket for et Land imellem den 65 og 71° n. Br. er meget betydeligt. Det bør og anmærkes, at af disse 3 Hoved-Florister for den laplandske Flora, er Hr. Sommerfelt den, som har gjort det meste til dens Forøgelse og det af Planter, som er vanskeligt at finde og at kjende; thi Cryptogamerne udgjøre 636 af de nyligt tillagte. Derimod har han havt den Fordeel, at han har opholdt sig der i 6 Aar, da derimod de Andre kun have bereist Landet, Linné nemlig een Gang og Wahlenberg 3 Gange."

"Af phanerogame Planter indeholder Supplementet kun 56 Arter, men nogle af disse ere mærkelige Phænomener i et saa nordligt Land f. Ex. *Scabiosa arvensis* og *succisa*, *Impatiens noli tangere*, og *Stratiotes aloides*."

"De fleste af de anførte Planter ere fundne af Forfatteren selv, men han har tillige benyttet de Opdagelser, som tidligere Reisende have gjort, f. Ex. Læstadius og Zetterstedt og de ikke ubetydelige som skyldes den flittige Provst Deinboll, der i flere Aar opholdt sig i

det østlige Finmarken. 88 Arter ere aldeles nye og disse henhøre især til Lichenerne, Svampene og Mosserne."

"Den critiske Underføgelse er gjort med Flid, og da Forfatteren har havt Leilighed til at sammenligne sine Planter med Wahlenbergs, Swartzes og Gunners Herbarier, kan man være temmelig vis paa deres Rigtighed. Af det sidste har han leveret uogle interessante Oplysninger. Bestemmelsen af de saa vanskelige Lichener har erholdt megen Sikkerhed derved at Hr. S. stod i Brevvexling om disse med den udmærkede Lichenolog Prof. Flörke. Det geraader og Forfatteren til Ære, at han ved denne Families Behandling har været stræng i at optage forskjellige Former som forskjellige Arter, hvilket man ikke kan sige om alle dem, som have beskæftiget sig med denne Plantegruppe."

"Anmelderen slutter med det Ønske, at Hr. Sommerfelt maatte finde saa megen Affætning af dette grundige og indholdsrige Skrtvt, at han derved maatte blive opmuntret til at udgive en Flora norvegica, som ingen bedre end han kunde udarbeide. Den utrættelige C. Smith havde dette i Sinde, og maaskee findes i hans Efterladenskab nogle Materialier dertil".

Cenangium difforme, Physarum vernum, Circinotrichum rufum.

Opdagede og beskrevne af S. C. Sommerfelt.

1. *Cenangium difforme*: cæspitoso-gregarium, coriaceo-membranaceum, substipitatum, subglobosum, striato-rugosum, atro-fuscum, ore laciniato connivente, intus lutescens.

C. difforme Fries Ms.

Hab. ad ramos langvescentes *Salicis phylicifoliæ* in vel una cum *Rhytisma grandi* Fr. in parochia Asker.

Usque ad longitudinem triuncialem latus alterum ramorum cupulis suis aggregatis tegit. Cupulæ primum clausæ globosæ *Sphæriæ* cuidam similes ex epidermide prorumpunt. Ætate magis increscunt, latitudinem lineæ tamen vix excedentes stipite brevissimo concolore, et tandem more *Phacidiorum* dentato-laciniatæ ruptæ discum sordide lutescentem visui præbent. Margo vero fere semper connivet, imo etiam madefacta parum dehiscit. Cupulæ quidem striato-rugosæ, sed glabræ, quare et ore dentato-laciniato a *C. ferruginoso* Fr., quod nec habitu refert, satis differt. Propius forsan adstat *C. turgido* Fr. E monte Vogeto quoque habuit fungillum meum Cl. Fries.

2. *Physarum vernum*: sessile, cæspitose-confluens, granulatum, læve, violaceo-fuscum, tandem cæcio-album, floccis subliberis albis, pulvere violaceo-fusco.

Hab. supra folia dejecta stipitesque putrescentes in lucis ad Bjerke in Asker nive deliquescente copiose una cum *Stemoniti arcyrioidi* Somf, quam etiam subcesilem observavi.

Nive nuperrime liqvefacta, subfluxile observavi, sed jam formam habuit propriam et colorem violaceo-fuscum, qui modo maturescendo in album mutatur. Attamen siccum quoque et decrepitum sine mutatione coloris observavi, sed tum forsan evolutio citius quam par erat finita. Vario modo usque ad pollicarem longitudinem et semipollicarem latitudinem offusum granulis magnitudine seminis *Brassicæ*, oblongis, confluentibus. Peridium tenuissimum membranaceo-crustaceum læve, reticulo tenuissimo compacto ad ba-

in modo adnato, quare *Leangii* species secundum methodum Friesii (systema orbis vegetabilis 1 p. 141) Sporidia globosa. Adest quidem hypothallus communis sed adeo tenuis, ut stipitem efformare vix valeat, quare nullum ejus rudimentum. Cui aditum ad Batsehii elenchum Fungorum patet, confer Lycoperdon complanatum l. c. p. 251 f. 170. A Phylaro cinereo Pers. forma irregulari confluenti p. p. differre videtur. A Ph. violaceo Schum. floccis albis dignoscitur.

3. *Circinotrichum rufum*: oblongum s. subrotundum, convexum, cinerascenti-rufum.

Hab. in caulibus putrescentibus Aconiti septentrionalis, Tanacetii Balsamitæ aliarumque herbarum majorum in Asker vere nive delescente.

In caulibus fori byssini convexi $\frac{1}{4}$ — 2 lin. longi, $\frac{1}{4}$ — 1 lin. lati, $\frac{1}{2}$ lin. alti, sordide diluteque rufi conspiciuntur. E substrato tenui tenaci solido et fibris circinato-implexis pulvinar convexum supra illud efficientibus constantes a caule integri secerni possunt. Substratum, quod fluxile fuisse videtur, e sporis fusiformibus, subtilissimis, utrinque acutis, dense coacervatis constat; ex hoc fibræ dense pulvinatæ, continuæ, simplices, erectæ, a medio crispatæ, tenaces, pro indole byssino rigidiuscula, opacæ asurgunt. Fibræ vix ad imam substrati basin descendunt, et licet pars hujus infima sub lente obscurior appareat, hoc vix quia alius est substantiæ, sed quia spori ibi densius collecti. In aqua non mutatur; fibræ modo subhyalinae evadunt.

Genus hocce primus condidit Cl. Nees Esenbeck (System der Pilze und Schwämme t. 5 f. 66) unamque cognovit speciem: C. maculiforme, quod secundum eum memorat Cl. Persoon (mycologia europæa

I p. 19). Character genericus tamen melius his verbis exprimebatur:

Fibræ continuæ simplices circinato-implexæ opacæ e strato spororum fusiformium surgentes.

Timevise Thermometer- og Barometer-Iagttagelser i Throndhjem.

Hr. General-Major *P. H. Birch* i Throndhjem har forekommet mine Ønsker ved velvilligen at tilbyde, at lade udføre en aarlig Række af timevise Thermometer- og Barometer-Iagttagelser i Throndhjem efter samme Plan som den, der nu udføres i Christiania (see Magaz. forrige Hefte S. 313). Ogsaa der ere to Vagter nemlig den ene ved Toldboden den anden ved Skandseporten. Saavel Commandantkabet som øvrige Vedkommende have erklæret sig villige til at paatage sig dette möifommelige Hverv. I det jeg herved paa Videnskabernes Vegne aflægger Hr. Generalen den skyldige Taksigelse for dette særdeles kjerkomne Tilbud, vil jeg tillige bemærke, at naar saaledes Regjering og Övrigheder ved videnskabelige Foretagender velvilligen række den Enkelte en hjælp-som Haand, saa kan ved Fleres forenede Kræfter utroeligt meget udrettes, som for den Enkelte er aldeles uoverkommeligt; samt at saadanne Foretagender ere ligesaa hæderfulde for Fædrelandet, som de ere gavnlige for Videnskaberne.

Hansteen.

Indhold af 8de Binds 1ste Hefte.

	Side
I. Hvilken Almeen Lov ytrer sig i den organiske Udvikling? af Cand. med. Chr. Boeck	1
II. Notitser til Læren om Trilobiterne af Chr. Boeck	11
III. Om Grebbrettets Inddeling paa musikalske Instrumenter af Chr. Hansteen	43
IV. Skizzer om Bjergværksdriften i det mellemske Frankerige, Rhinpreussen og Harz, samlede under en flygtig Reise i Sommeren 1826 af H. C. Ström	60
V. Magnetiske Intensitets-Iagttagelser langs Sydamerikas Kyster af Capit. Ph. P. King, beregnede af Chr. Hansteen	106
VI. Om den sammentrykkede Lufts Expansions-Evne i Sammenligning med Krudtgasfets af Oberstl. Borkenstein	121
VII. Rapport over et paa Sletten Øren ved Frederikslad foretaget Artillerie-Forføg i Aaret 1825, udført af Capit. J. G. Meydel	127
VIII. Bemærkninger over forskellige Gjenstande, Skudtheorien vedkommende af Chr. Hansteen	141
1) Den sandsynligste Usikkerhed af en enkelt Iagttagelse og af et Middeltal af flere	144
2) Bestemmelse af en Kanonkugles Hastighed i det Oieblik den forlader Munden, ved Kanoner af forskjellig Længde	153
(Fortfættes).	
IX. Blandinger.	
Opvækkelse af Electricitet	160
Længdeforskjel imellem Christiania og Fredriksværn	161
Bemærkninger ved Supplementum Floræ lapponicæ af Forfatteren	163
Anmeldelse af ovenstaaende Værk af Dansk Litteratortidende	166
Cenangium difforme, Physarum venum, Circinotrichum rufum, opdagede og beskrevne af S. C. Sommerfelt	170
Timevise Barometer- og Thermometer-Iagttagelser i Throndhjem	173
Meteorologiske Iagttagelser i Bergen for sidste Qvartal 1825 og første Qvartal 1826 af G. Bohr	173

Rettelser i 6te Binds 2det Hefte.

Pag.	
192 Lin.	6 nedenfra i Stedet for Bjergsvands læs: Bjergsvends- aafen
194 —	Anmærkning — — dydt læs: dybt
196 Lin.	1 og 2 nedenfra udfyldes det manglende saaledes: fra Waizen til den møder en anden Hoveddal ved Eslek.
197 Lin.	14 nedenfra istedetfor geogeniske læs: geogeniske
208 —	11 ovenfra — — Hoveddeele læs: Hoveddale
— —	17 — — udgrener sig bør hede: vender sig
512 —	10 — — Brodfæt læs: Bradfæt
214 —	11 — — Præexistants læs: Præexistents

Rettelser i 7de Binds 1ste Hefte.

Pag.	
60 Lin.	16 ovenfra istedetfor at levere læs: et lavere
73 —	1 — — Leirdalen læs, Lierdalen
75 —	3 — — reene læs: eene

Med Hensyn til den i Anmærkningen i 2det Hefte 1825 Pag. 231 fremsatte Anskuelse af Oprindelsen til Benævnelserne Kjølen finder jeg ved næiere Eftertanke: at den dog maaskee mere naturligt kan udledes af Kulde, kjøle, fordi der sædvanligt er koldere end paa de levere Stæder. S.

1825	Barometer i Millimeter ved 0° R.								Thermometer Reaumur.								Veirliget.												
																	November.						December.						
	November.				December.				November.				December.				Luftens Belfaenhed		Vindens		Regnens Høid.	Andre Iagttagelser	Luftens Belfaenhed		Vindens		Regnens Høid.	Andre Iagttagelser	
Dage	9 F.	Midd.	3 E.	9 A.	9 F.	Midd.	3 E.	9 A.	9	12	3	9	9	12	3	9	Dag	Nat	Retn.	Styrk.			Dag	Nat	Retn.	Styrk.			
1	748.7	744.7	741.2	739.3	756.6	757.7	757.4	756.9	4°0	4°3	4°2	4°3	—3°5	—1°3	—1°	—3°	TR	TR	NNV	2.	2 ¹¹ / ₅	757.5 mm 3°2.	B	K	SSO	2.		Nordlys.	
2	736.0	738.7	737.7	736.8	744.1	745.3	745.4	744.0	3.7	4.0	4.1	4.0	—2.5	—1.3	—1.6	—1.	BR	BK	NNV	2.	3.6	Nordlys Kl. 10.	K	B	O	1.			
3	736.5	736.2	735.1	734.1	744.1	745.6	742.5	744.1	0.	2.	3.	3.2	+0.5	+2.	+1.5	—1.2	B	B	O	2.			T	B	O	1.			
4	740.5	745.0	745.3	747.6	743.4	744.1	744.2	745.4	4.2	3.8	3.	1.5	—1.8	—1.3	—2.	—3.5	K	K	NNV	1.			K	K	R	0.	1.		
5	750.9	750.9	742.4	735.7	750.0	750.8	751.3	753.7	1.5	3.1	3.	2.5	—3.6	—2.	—2.5	—2.3	B	T	NNO	4.			K	R	O	1.			
6	715.9	707.5	711.2	717.2	754.8	754.9	754.7	754.4	2.7	5.	4.	3.5	—3.5	—1.7	—0.2	+1.9	TR	TR	SSO	5.	7.3	Omg. Vind.	B	TR	S	1.	1 ¹¹ / ₁		
7	719.5	720.9	714.4	722.2	754.7	756.2	756.1	755.7	4.	4.3	3.	3.5	+1.	+1.4	+0.2	+0.1	TR	TR	SV	2.	7.9	Ov.	B	B	SSO	1.			
8	730.8	732.4	735.5	739.8	755.5	755.8	755.9	757.1	4.5	4.0	3.	3.5	—0.3	—2.3	+1.2	+0.5	BR	TS	NV	1.	10.1	724.85 mm 3°2.	K	K	SSO	1.		Nordlys.	
9	734.3	737.7	741.0	735.8	756.9	757.1	756.7	756.8	0.5	2.0	2.5	2.3	+6.	+6.7	+4.7	+6.6	TS	TS	NV	3.	1.8	Hagl.	T	B	SO	1.		Nordl. 756.27—1°.	
10	742.2	743.8	743.6	744.8	753.3	753.1	753.9	753.9	2.3	3.	2.3	1.	6.	5.1	4.5	3.2	BR	BR	SSO	2.	2.3		T	B	O	1.			
11	743.9	743.4	743.7	744.0	766.9	767.2	767.0	765.9	1.	2.7	1.	—0.6	2.	3.	1.4	0.	B	B	NNV	1.			B	B	N	1.			
12	747.8	749.6	751.5	752.0	762.4	762.9	762.5	761.1	1.2	2.2	1.5	2.	3.	3.	3.	3.	B	BR	NNV	1.	1.1	Omg. Vind.	TR	TR	NNV	1.	1.5		
13	755.1	753.2	752.9	751.0	750.4	749.8	749.9	749.1	3.	4.	4.2	4.2	3.6	4.	4.1	4.	TR	TK	SSO	2.	13.3		TR	BR	NV	3.	3.		
14	751.3	751.4	752.1	751.0	743.6	743.5	743.3	743.2	4.5	6.	4.7	4.6	2.5	3.5	4.3	5.4	TR	B	SSO	2.	2.4		B	TR	SSO	1.4	9.4		
15	755.3	759.2	762.1	762.3	755.2	757.7	757.7	759.9	2.4	3.5	2.3	0.8	2.	3.7	4.	4.3	K	B	N	2.		761.79 mm +1°.	TR	TR	Oso	2.4	4.7		
16	761.6	762.0	762.4	762.0	738.1	737.1	738.3	739.6	2.5	3.7	3.5	3.7	4.	3.2	4.3	5.3	B	T	SSO	2.			TR	T	Oso	2.	5.2		
17	761.2	759.0	758.1	756.6	745.7	747.0	746.9	747.8	5.	5.6	5.2	5.5	4.	5.6	5.3	5.1	T	TR	SSO	2.			B	T	SV	1.3	1.3		
18	755.9	754.7	751.1	748.8	749.1	750.0	749.8	749.1	5.	5.2	6.0	6.3	5.5	5.7	6.0	6.3	TR	TR	SSO	2.4	2.6	759.45 mm + 6°.	T	T	SSO	1.3	1.7		
19	739.9	742.4	745.4	746.4	749.3	750.0	749.1	751.3	5.6	6.	5.3	5.	6.2	6.4	7.1	8.	TR	TR	SSO	4.3	5.3		T	T	S	2.	0.2		
20	756.0	757.0	757.0	751.8	752.1	752.9	754.4	756.6	6.	5.6	5.	5.	6.2	6.4	5.3	4.2	TR	TR	O	1.3	6.0	750.31 mm + 4°6.	B	B	SSO	1.			
21	740.5	738.8	739.2	739.4	756.3	755.7	755.6	756.2	7.5	6.3	6.	4.	5.2	5.4	5.5	4.1	TR	TR	SO	2.3	12.5	Hagl.	B	B	SSO	1.			
22	740.9	740.3	743.4	749.6	755.8	755.3	755.8	755.7	4.	3.2	3.1	3.2	3.	4.6	6.	8.3	TR	TS	S	1.3	7.4	Hagl.	TR	TR	SSO	1.	2.0		
23	757.1	757.1	757.3	755.4	755.0	754.8	753.9	753.2	2.2	3.3	2.	2.8	4.	5.2	4.6	4.3	TR	TR	NV	1.	3.3		T	TR	SO	1.3	3.9		
24	751.5	753.3	756.2	755.8	749.4	750.0	749.8	750.0	4.	4.	3.	2.5	4.2	5.	4.5	4.	B	TS	NNO	1.	3.1	Hagl.	T	B	SSO	3.			
25	753.5	755.0	751.9	751.8	749.9	749.1	749.0	748.0	3.3	3.	2.6	2.2	2.8	3.7	5.	4.7	TR	TR	NNV	2.	3.3		TR	TR	SSO	1.	3.7		
26	748.6	739.6	735.1	725.5	743.0	743.0	743.3	743.4	4.	4.	3.	3.8	3.1	3.2	2.7	3.	TR	T	SSO	3.4	7.4		T	B	SO	2.			
27	715.5	741.7	752.0	750.6	744.7	746.6	747.1	751.3	5.5	4.5	4.3	4.	3.9	2.5	2.3	2.7	B	B	NNV	2.	10.	Lyn. Torden.	B	B	SO	1.			
28	730.0	738.3	738.0	737.8	753.7	751.1	751.1	751.3	1.1	1.5	1.6	0.5	0.8	1.8	1.	0.5	K	B	N	1.			B	K	O	1.			
29	739.9	739.9	739.8	740.6	754.4	755.5	754.4	754.3	—0.9	+1.3	1.	1.	0.6	0.8	0.7	0.3	K	K	NNO	1.3			B	T	O	1.			
30	748.4	750.2	751.9	755.7	757.0	757.3	757.9	758.5	—1.	—0.5	+1.	4.5	4.0	3.8	4.	3.3	K	K	NNV	1.			B	B	O	1.			
31					758.4	758.3	758.3						2.9	3.0	6.	3.8													
Midd.	744.07	743.06	744.17	744.31	751.96	752.20	753.66	751.79	3.10	3.07	3.31	3.08	2.41	3.13	2.83	2.96					Sum. 11 ¹¹ / ₄							5.13	
	275.84	5.80	5.89	5.95	9.34	9.46	10.10	9.31																					

*) Løverdags Formiddag, den 26de November, begyndte her et meget uroligt Veir.

Foruden de i Tabellen anførte Iagttagelser antegnedes endnu følgende:

Kl. 9¹/₂ Form. Bar. 746.56 mm; T = 4°

— 1 Eft. — 742.08 mm; T = 4

— 6 — — 727.65 mm; T = 5;

Løverdags Aften var Stormen næsten orkanagtig, især mod Kl. 3 Søndags Morgen da der saaes Lyn, hvorpaa fulgte stærke Tordenkrald og store Hagl. Kort efter dreiede Vinden sig fra SSO til NNV og Stormen ophørte næsten pludselig, førend Barometeret viste nogen Forandring.

I.
II.
II.
IV

V

VI

VI

VII

IX

Pag
192

194
196

197
208

—
512
214

Pag
60 1
73
75

271
find
turl
deri

Meteorologiske Iagttagelser i Bergen for 1ste Qvartal 1826, af G. Bohr.

1826

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

Andre Iagttagel-
ser.

Luftens
Bekaffenh.

Vindens

Regn
eller
Snee-
van-
dets
Høid.

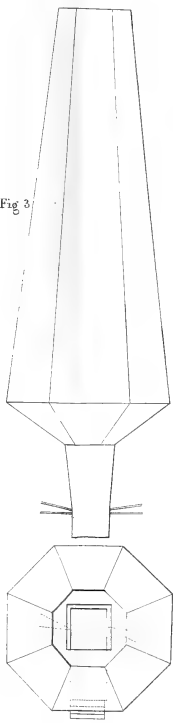
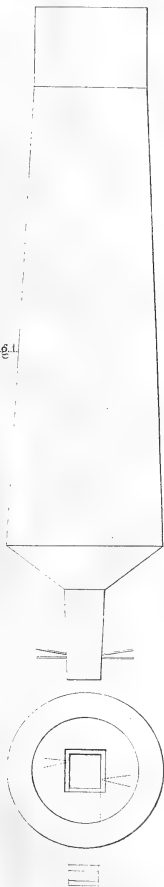
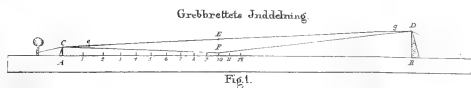
Andre Iagttagel-
ser.

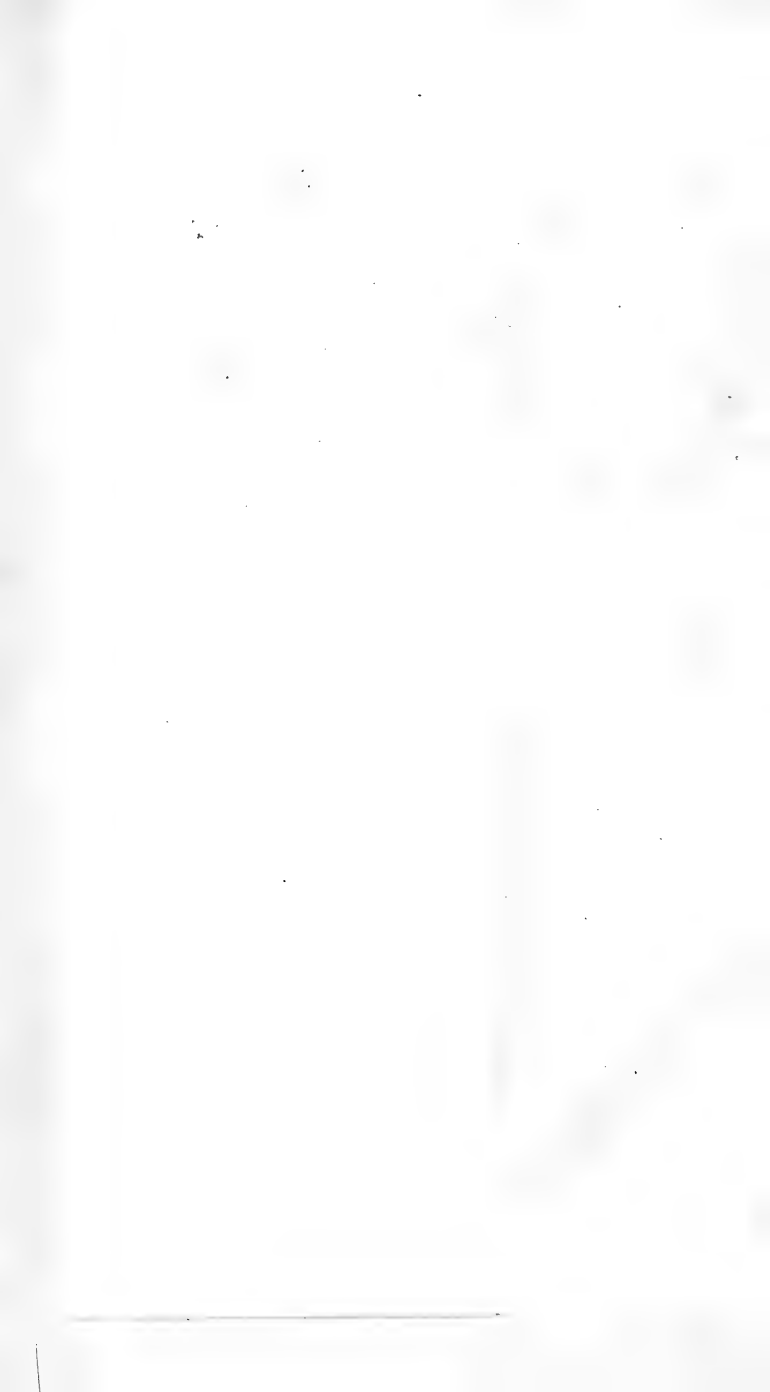
Luftens
Bekaffenh.

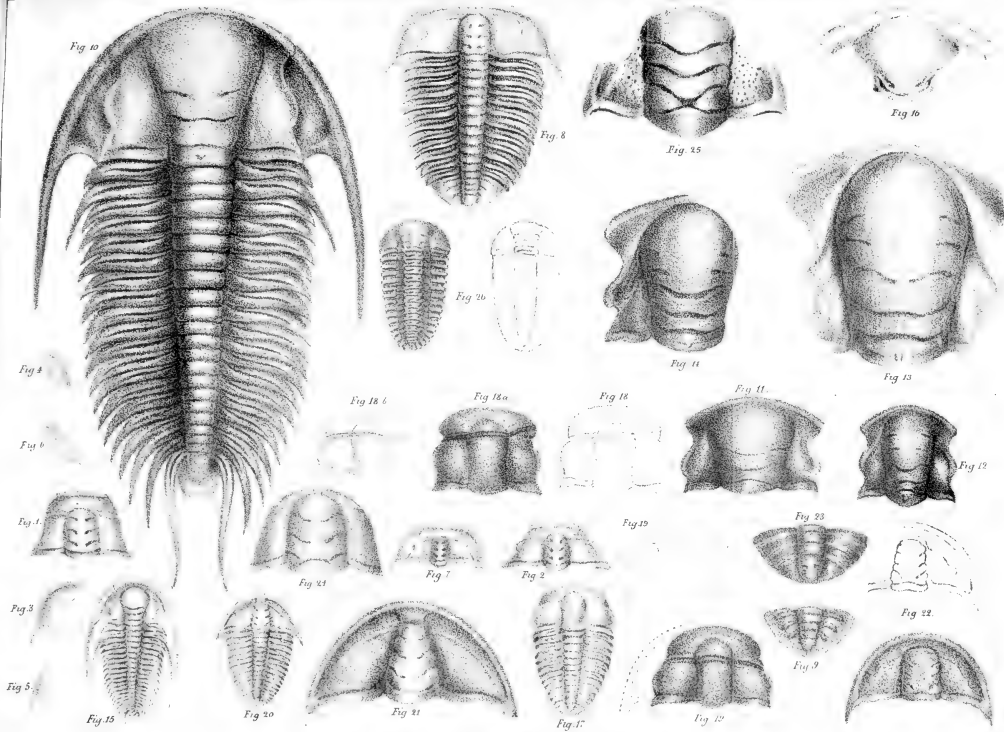
Vindens</

Meteorologiske Iagttagelser i Bergen for 1ste Qvartal 1826, af G. Bohr.

Barometer i Millimeter ved 0° R.															Thermometer.														
Dage.	Januar.				Februar.				Marts.					Januar.				Februar.				Marts.							
	9t	12t	3t	9t	9t	12t	3t	9t	Ved Solens Opg.	9t	12t	3t	Ved Solens Nedg.	9t	9	12	3	9	9	12	3	9	0	9	12	3	0	9	
1	759,0	59,6	62,8	65,1	44,3	47,2	47,6	48,5	47,5	45,6	47,4	47,1	46,9	46,6	+ 5,2	+ 5,1	5,0	4,5	5,3	6,0	5,7	5,4	5,9	6,0	6,0	6,0	5,7	4,9	
2	75,3	70,8	70,4	73,6	51,4	52,2	52,0	51,9	46,2	45,4	43,5	46,7	47,6	50,0	3,5	3,8	4,5	3,6	4,0	5,0	5,2	5,0	4,3	5,0	5,2	5,8	5,2	4,2	
3	75,0	75,9	75,3	78,2	50,4	49,2	47,4	48,0	51,9	51,9	52,0	53,1	53,8	54,5	2,6	2,6	1,3	— 0,9	8,0	8,0	7,2	6,3	4,2	4,9	5,6	5,7	5,7	4,1	
4	77,4	75,8	75,8	76,4	47,8	49,1	54,5	56,0	54,3	51,9	54,2	51,9	50,9	49,4	— 2,4	— 1,3	— 1,9	— 3,0	6,4	5,6	5,6	5,2	4,1	5,0	6,0	6,1	5,7	5,2	
5	75,1	73,8	73,1	74,7	55,5	53,1	52,1	47,0	50,6	51,4	51,7	51,6	51,3	52,9	— 3,8	— 1,4	— 3,0	— 4,0	5,4	5,8	5,5	4,4	4,2	5,4	6,4	5,9	5,4	4,9	
6	71,5	71,4	60,4	70,9	45,4	43,5	41,1	36,7	55,5	56,9	59,1	60,5	60,2	59,1	— 5,0	— 2,0	— 2,3	— 3,5	5,7	6,0	6,3	6,8	3,2	4,7	5,7	6,4	4,8	4,7	
7	71,4	66,8	67,3	67,5	35,7	39,0	41,8	49,9	55,2	55,3	51,3	55,7	62,6	51,3	— 3,5	— 2,0	— 1,5	0	5,5	5,6	6,2	4,7	3,2	4,5	5,9	6,0	5,9	5,7	
8	67,4	67,3	65,7	61,6	63,5	64,0	63,9	64,3	55,9	55,9	60,1	62,2	65,3	63,5	— 0,8	— 1,5	— 1,0	— 0,4	4,0	6,6	6,4	6,3	5,2	5,3	5,3	6,3	5,7	5,1	
9	63,1	61,6	60,3	55,4	64,4	64,4	63,9	66,1	68,8	69,1	68,7	63,1	67,7	68,8	— 0,5	— 0,2	0	— 0,3	6,1	6,0	5,2	4,4	4,0	5,5	4,2	10,2	10,1	11,0	
10	47,9	47,8	47,8	43,4	69,2	70,4	70,1	71,6	73,5	71,3	75,5	76,5	77,6	78,1	+ 1,0	— 0,6	— 1,5	— 3,7	7,0	5,2	4,5	3,2	12,1	12,5	11,9	13,0	11,0	8,6	
11	48,3	48,6	48,6	50,5	61,1	58,2	67,8	66,4	79,5	79,8	79,9	78,8	78,6	77,9	— 0,5	— 0,7	— 1,0	— 4,0	2,3	3,4	2,7	2,6	5,8	8,0	10,0	11,0	7,9	6,5	
12	52,0	52,2	51,3	52,9	65,4	61,8	63,2	63,5	79,4	80,5	80,9	80,5	80,7	81,1	— 5,0	— 3,0	— 4,6	— 6,2	4,0	4,8	5,0	5,6	5,1	4,8	9,0	9,1	6,7	5,0	
13	52,2	55,8	55,8	56,8	62,0	62,1	61,5	59,4	80,6	81,2	80,4	79,0	78,1	75,8	— 5,5	— 1,1	— 3,0	— 0,9	5,5	5,5	5,8	4,3	3,0	3,7	5,2	6,1	4,3	3,0	
14	58,9	60,4	60,3	62,3	58,4	58,3	58,1	61,6	71,9	71,2	69,2	60,9	61,5	62,4	— 5,3	— 2,3	— 3,0	— 4,7	5,2	6,0	6,0	4,5	0,2	2,5	6,0	6,2	4,2	3,0	
15	55,7	65,8	66,0	66,4	64,5	65,4	65,2	64,6	54,6	55,9	52,6	52,1	52,9	54,0	— 1,3	— 0,5	— 0,9	— 0,8	5,8	8,2	8,0	6,8	0,8	4,0	6,5	6,5	4,1	1,7	
16	72,4	73,1	73,6	74,3	62,9	61,8	61,0	59,7	67,3	65,1	66,4	66,3	66,5	66,4	— 5,3	— 3,3	— 2,8	— 2,5	4,5	7,2	6,8	2,0	+ 0,5	+ 1,0	2,5	3,7	2,2	1,4	
17	71,1	70,3	69,4	68,8	55,5	51,9	49,4	47,3	62,5	61,9	62,0	61,9	62,0	63,1	— 0,4	+ 0,6	+ 0,4	+ 1,0	+ 0,7	4,0	4,5	4,2	+ 3,7	4,2	3,8	4,0	2,7	1,7	
18	61,0	57,3	55,5	51,1	49,0	50,1	51,4	55,8	61,1	57,5	59,9	57,8	56,1	53,9	+ 3,5	+ 3,7	+ 4,0	+ 4,2	+ 3,5	4,2	5,1	4,2	3,7	2,1	3,0	2,2	2,2	3,2	
19	56,4	57,0	57,6	59,3	53,4	51,3	45,8	37,7	48,9	49,3	49,7	50,2	51,1	53,2	+ 3,0	2,3	2,5	2,5	4,0	6,3	6,4	6,0	2,0	3,7	5,7	5,5	5,4	3,0	
20	61,8	65,5	62,8	62,5	46,0	47,0	48,5	50,8	54,8	53,5	60,3	61,2	62,4	63,6	+ 2,0	2,5	2,5	2,4	3,5	6,0	5,8	4,0	1,5	4,0	7,7	6,7	5,7	4,4	
21	59,2	57,1	56,1	54,5	57,0	58,3	60,3	62,6	63,6	69,8	70,4	69,4	69,2	63,7	+ 3,0	3,2	3,5	5,4	4,0	5,2	6,0	4,2	3,1	6,0	5,2	5,2	3,3	1,7	
22	62,2	62,4	61,9	58,7	60,2	57,4	53,2	49,2	66,8	66,7	66,4	61,5	63,8	62,7	2,5	3,0	3,0	3,4	4,5	5,9	4,6	3,5	0,3	4,0	6,0	5,8	3,2	0,4	
23	56,8	58,4	59,3	60,9	43,5	43,4	43,3	46,6	58,8	57,2	56,9	50,3	50,7	53,3	5,2	4,5	5,2	3,1	5,5	5,1	4,3	5,0	— 0,5	+ 3,0	5,0	4,7	2,4	3,0	
24	67,3	63,3	64,8	63,8	49,6	51,2	52,1	54,5	59,2	59,5	59,2	58,0	57,8	59,2	2,0	2,6	3,3	3,8	4,3	4,6	5,5	4,6	2,2	4,0	7,0	6,3	1,9	1,2	
25	63,2	63,7	63,2	63,6	47,8	48,3	47,6	47,0	61,1	61,8	61,2	61,5	61,6	62,0	4,0	5,0	4,6	4,0	3,1	3,0	4,0	4,1	— 0,6	1,2	3,8	3,8	1,5	0,7	
26	61,4	61,3	61,9	63,9	52,7	55,9	58,4	57,2	62,3	63,4	63,6	62,1	61,4	61,4	5,0	5,8	5,5	4,0	4,9	5,5	5,9	4,0	+ 0,3	1,6	4,6	4,1	2,2	1,5	
27	61,8	63,5	62,5	61,3	56,0	55,0	54,5	51,4	60,4	59,5	57,7	51,8	51,4	51,4	4,0	3,0	3,2	2,8	5,0	6,3	5,5	3,2	1,6	3,2	4,5	4,2	3,0	1,7	
28	61,5	61,6	61,0	61,1	64,2	51,9	51,9	50,0	45,7	41,2	41,8	37,9	32,0	31,1	5,0	5,0	5,0	3,3	5,1	6,4	5,3	5,0	3,2	5,0	4,5	4,6	4,9	3,2	
29	61,59	62,0	61,03	60,2					45,7	31,2	33,6	32,9	33,9	32,8	5,0	5,0	4,2	4,0					1,2	3,7	1,4	1,9	2,5	2,3	
30	57,1	50,3	53,7	52,6					38,8	40,1	42,9	47,9	49,8	53,1	5,3	6,6	6,2	4,5					3,0	3,5	5,1	5,3	3,9		
31	49,2	40,6	48,6	46,8					51,6	60,9	62,1	62,0	60,6	53,1	4,1	4,2	4,8	5,0											
Mid.	702,03	62,51	61,84	62,13	51,79	51,57	51,70	51,56	51,13	50,16	50,17	50,22	51,93	50,02	0°79	1°38	1°37	0°85	4°34	5°63	5°18	4°65	2°34	4°38	5°73	5°83	4°47	3°58	
=	333,02	33,92	37,72	37,95	31,60	31,50	31,53	31,41	36,07	36,51	36,67	36,55	36,15	36,47															









Magazin
for Naturvidenskaberne,
Aargang 1827, 2 Hefte.



X.

Bemærkninger
over forskjellige Gjenstande, Skud-
theorien vedkommende

af

Chr. Hansteen.

(Fortfat fra forrige Hefte, S. 141 — 159).



III) *Bestemmelse af Luftmodstands-Coefficienten e
mod den bevægede Kanonkugle.*

Da de under forskjellige hypothetiske Værdier af e
i foregaaende Affnit beregnede Initialhastigheder af-
vige saa betydelig fra hinanden, bliver det nødven-

digt, inden man med Sikkerhed kan uddrage noget Resultat af Forfögene med den afkortede Kanon, at bestemme den sande Værdie af e . For den 19 Kaliber lange Kanon med $2\frac{1}{2}$ Punds Ladning fandt vi nemlig, i Hypothesen $e = \frac{4}{3} dN$, Initialhastigheden $c = 1448,1$ Fod og i Hypothesen $e = \frac{2}{3} dN$, $c = 1725,5$ Fod o. s. v. I Protocollen over de af den kongelige Norske Artillerie- og Constructions-Commission foretagne Forfög finder jeg en Række af hertil tjenlige Forfög med en sexpundig Svensk og en trepundig Norsk Kanon, hvilke jeg, saavidt den sidste angaaer, her vil anföre med Protocollens egne Ord:

”Den 22de Januar 1821 begyndte den Kongelige Artillerie- og Constructions-Commission paa det anordnede Forsög til Sammenligning imellem Virkningen af en sexpundig svensk Jernkanon af General-Major *Helwigs* Construction, afuiteret i en af de for det Svenske kjörende Artillerie brugelige Lavetter, samt en Norsk trepunds, femsjettedeel Gods, 22 Kaliber lang Metalkanon i de almindelige Lavetter af nyeste Construction. Den trepundiges Kaliber var $= 2^{II} 11^{III} 7^{IV} 3^V$, Kuglens Diameter $2^{II} 9^{III} 7^{IV} 2^V$ (0,23331 Fod), Spillerummet $= 1^{III} 11^{IV} 11^V$ (0,01384 Fod) og Kuglerne befæstede til Speil. Dens Ladning var halv Kuglevægt eller $1\frac{1}{2}$ Pund Krudt. I den horizontale Stilling stod Mundingens underste Kant $3^I 4^{III} *$)

*) Ved den fölgende Beregning har jeg ved Conjectur læst $3^I 4^{II}$ eller 3,3333 Fod, da der vel ifald ovenstaaende Læfemaade var rigtig, for Tydeligheds Skyld burde være skrevet $3^I 0^{II} 4^{III}$. Da Forskjellen kun er 0,5 Fod, saa vil den, om end min Læfemaade er falsk, ei have nogen betydelig Indflydelse paa Resultatet, saasom den næsten har samme Indflydelse paa hele Skudrækken.

(3,028 Fod) over Jorden. Forføget foregik paa Isen udenfor Agershuus Fæstning, hvorpaa omtrent var 6" Snee. Skydelinien gik omtrent fra Öst til Väst. Commissionen havde besluttet, at der under 0° , $\frac{1}{2}^{\circ}$, 1° , $1\frac{1}{2}^{\circ}$, 2° , $2\frac{1}{2}^{\circ}$ og 3° skulde gjøres 8 Skud med hver Kanon, hvorved ethvert Nedslag saa nøie som muligt skulde iagttages, baade i Henseende til de opnaaede Distancer og Sideafvigelse samt övrige Omstændigheder o. s. v."

Forføgene begyndtes den 29de Januar, og kunde formedelst indtræffende Töveir ei sluttas förend den 20de Februar. Resultaterne indeholdes i fölgende Tavle:

Skudvidder med en trepundig Kanon under forskjellige Elevationer.

Elevation <i>m</i>	Skudvidde <i>x</i>	Sandf. Feil af Medium.	Skudde- nes An- tal.
$0^{\circ} \ 0'$	632 Fod.	29,8 Fod.	10
0 30	1290,4 —	39,3 —	12
1 0	1631,4 —	30,3 —	12
1 30	2035,4 —	23,8 —	12
2 0	2262,2 —	38,5 —	12
2 30	2588,6 —	15,2 —	8
3 0	2901,8 —	41,7 —	7

Ved de ovenstaaende Middeltal af Skudvidderne ere dog ogsaa benyttede: 3 Skud under 0° Elevation, som bleve gjorte förend den egentlige Försögs-Række begyndte; og 4 Skud under hver af de 4 fölgende Elevationer, som bleve gjorte efter at Skudrækken var sluttet. Hensigten af disse 4 sidste Rækker var at erfare Virkningen af et formindsket Spillerum.

Ved disse Skud blev nemlig det Vadmél, hvoraf Kar-
dusen bestod, trukket frem over Kuglen. Følgende
Tavle viser de opnaaede Skudvidder saavel uden (1)
som med (2) Vadmélbeklædning, hvoraf tydelig sees,
at denne Beklædning har forøget Kuglens Initialha-
ftighed,

Elevat.	Skudvidde		Forkjel
	1	2	
0° 30'	1290	1291	+ 1
1 0	1579	1736	+ 157
1 30	2022	2061	+ 39
2 0	2194	2398	+ 204

Kjendte man nu den sande Værdie af e , saa kun-
de man efter Formlen (III) (foregaaende Hefte S. 157)
finde Initialhaftigheden c , og denne burde af alle 7
Skudrækker findes af samme Størrelse, saasom Lad-
ningen bestandig var den samme. Jeg antog derfor
 $e = \frac{4}{3} dN$; efter Oberstlieutenant *Kjerulfs* Opgivel-
ser er for den trepundige Kanon Kuglens Diame-
ter $d = 0,23331$ Fod; efter Profesfor *Esmarks* meteo-
rologiske Iagttagelser (Mag. 1 Bind) var i Februar
Maaned 1821 den midlere Thermometerstand $t = -$
 $6^{\circ}5$ R; den midlere Barometerstand $b = 28'' 1'''4 =$
 $0,7612$ Meter, altsaa $N = 5381,7$, $e = 1674,1$. Her-
ved fandtes følgende Værdier af Initialhaftigheden c .

m	c
0° 0'	1461,5
0 30	1532,8
1 0	1365,3
1 30	1338,0
2 0	1269,9
2 30	1271,5
3 0	1283,7

Da de større Kastevidder give en mærkelig mindre Initialhastighed end de mindre, saa viser dette tydelig, at den antagne Coefficient for Luftmodstanden er for liden, altsaa at $e = \frac{4}{3} dN = 1674,1$ er for stor.

Ved at differentiere Ligningen No. III S. 157 finder man

$$\text{IV) } dc = \frac{g \left[(2e-x) h^{\frac{x}{e}} - (2e+x) \right] de}{c \cos^2 m (x \tan m - y)}$$

Ved et Par Approximationer har jeg fundet Værdien af $e = 1171,9$, og med denne Værdie af Formelen III) og IV) følgende Værdier for Initialhastigheden c .

$$m = 0^\circ 0', c = 1504,7 - 0,1261 \text{ de}$$

$$m = 0 \quad 30, c = 1634,4 - 0,3089 \text{ de}$$

$$m = 1 \quad 0, c = 1485,5 - 0,3677 \text{ de}$$

$$m = 1 \quad 30, c = 1495,2 - 0,4860 \text{ de}$$

$$m = 2 \quad 0, c = 1439,3 - 0,5349 \text{ de}$$

$$m = 2 \quad 30, c = 1474,2 - 0,6554 \text{ de}$$

$$m = 3 \quad 0, c = 1524,3 - 0,7833 \text{ de}$$

Af disse Ligninger finder jeg den sandsynligste Værdie for $de = -12,94$, altsaa $e + de = 1171,9 - 12,9 = 1159$. Indsættes Værdien $de = -12,94$ i ovenstaaende Ligninger, finder man følgende Værdier for Initialhastigheden c .

c Afvigelse fra Middelet

$$1506,2 \quad - \quad 7,9$$

$$1638,3 \quad + \quad 124,2$$

$$1490,2 \quad - \quad 23,9$$

$$1501,4 \quad - \quad 12,7$$

$$1446,2 \quad - \quad 67,9$$

$$1482,7 \quad - \quad 31,4$$

$$1534,0 \quad + \quad 19,9$$

$$\text{Middel} = 1514,14$$

Er altsaa Luftmodstanden mod den bevægede Kugle lig Vægten af en Luftcylinder, hvis Grundflade er lig Kuglens største Gjennemsnit og hvis Længde er lig p Gange Hastigheds-Höiden, saa bliver her

$$e = \frac{2}{3} \frac{dN}{p} = 1159$$

altsaa $p = 0,72224$, $e = 0,92306 dN$, hvilken Værdie af e altsaa bör ansees som den meest passende for den Hastighed, hvormed Kanonkugler sædvanlig bevæge sig. Luftens Modstand er altsaa ved Kanonkugler saa stor som Vægten af en Luftkolonne af Kuglens Gjennemsnit, hvis Længde er $= p = 0,72224$ af Hastighedshöiden.

Da i Formlen II) nu alle Størrelser γ , m , c og e ere bekjendte, saa kan deraf de forskjellige Værdier af Skudvidderne x findes, naar c efter det foregaaende antages $= 1514,14$ Fod. Følgende Tabelle indeholder en Sammenligning imellem de beregnede og ved Forsöget fundne Kastevidder.

m		Kastevidde $= x$		Forskjel.
		beregnet	iagttaget	
0°	0'	641,6	632,0	— 9,6
0	30	1177,3	1290,4	+ 113,1
1	0	1664,6	1631,4	— 33,2
1	30	2055,0	2035,2	— 19,8
2	0	2371,9	2262,2	— 109,7
2	30	2635,7	2588,6	— 47,1
3	0	2860,8	2901,8	+ 41,0
4	0	3229,0		
5	0	3521,1		

Den største Forskjel imellem de beregnede og observerede Kastevidder indtræffer ved $\frac{1}{2}$ Grads og 2

Graders Elevation, d. e. netop ved de 2 usikreste Resultater i hele Rækken (see Tabellen S. 177); da de övrige Afvigelser for det meste ere under 40 Fod eller 20 Alen, altsaa ei overftige den sandfynlige Uvisshed af de midlere Skudvidder, saa er dette vel al den Overeensstemmelse, man kan forlange, især da man ei kjender Barometrets og Thermometrets Stand paa de forskjellige Observationsdage.

Er $AEDFB$ (Fig. 1) Kuglebanen, AB Horizontallinien igjennem Kanonens Munding, $EAC = m = 5^\circ$, Begyndelfeshastigheden i $A = 1514,1$ Fod, D det höieste Punkt af Kuglebanen, saa findes efter Theorien:

Tangentialhastighed i A	= 1514,1 Fod
— — — — i D	= 592,0 —
— — — — i B	= 339,1 —
AC	= 2166,7 —
AB	= 3507,7 —
BC	= 1341,0 —
DC	= 122,7 —
Udkastningsvinkel EAC	= $5^\circ 0'$ —
Nedflags-Vinkel FBC	= $12^\circ 55'$ —
Tiden af hele Kastet igjennem Banen	
ADB	= 5,483 *)

*) Formlerne, efter hvilke disse Størrelser beregnes, findes i Vegas Mathematik, 4de Deel. Da den hele Skudvidde AB er 3508 Fod, og Lydens Hastighed 1058 Fod, saa seer man at Lyden vil gaae fra A til B i noget over $3''$, Kuglen omtrent i $5\frac{1}{2}$ Secund; ved stree Skudvidder kommer altsaa Knaldet förend Kuglen. Men da Kuglens Begyndelfeshastighed er 1514 Fod, altsaa betydelig förrer end Lydens Hastighed, saa seer man, at Kuglen i Begyndelsen löber foran

Indsætter man nu i Formlen III) S. 157 $e = 0,92306 dN$ og tager Værdien af x , y og m af Forføgene paa Egeberg (Tabellen S. 158), saa finder man følgende *sande Initialhastigheder* for Skuddene paa Egeberg før og efter Kanonens Forkortning.

Kanonens Længde	Ladning	
	2½ Pund	2 Pund
19 Kaliber	1559,2	1490,4
12 Kaliber	1493,5	1441,6

IV) *Formel for en Kanonkugles Hastighed i forskjellige Puncter af Löbet; Elasticitetstrykket af den af det antændte Krudt udviklede Gasart.*

Naar P betegner den foranderlige Kraft, som efter Ladningens Antændelse sætter en Kanonkugle, der

Knaldet, derpaa indhentes af samme, og ved længere Skudvidde kommer mærkelig bag efter. Denne Sætnings Rigtighed har jeg selv erfaret, da jeg i Juli 1814 paa min Opreise til Norge blev indhentet af den forrige Danske Fregat Venus, ført af den Engelske Capt. Mackenzie, som i Begyndelsen paa meget lang, og liden paa kortere Distance, gjorde 3 skarpe Skud efter min lille Baad. Ved det første Skud hørtes Knaldet, saavidt jeg erindrer, omtrent 5" efterat Glimtet af Skuddet var seet, og Kuglens Nedslag i Vandet skede igjen næsten ligesaa lang Tid efter Knaldet. Da de beregnede og iagttagne Kastevidder fra 0° til 5° Elevation stemme saa fuldkommen overeens, saa maa de af Theorien ovenfor udledede Resultater for Kuglens Bevægelse i sin Bane være yderst nær Sandheden, og man seer altsaa, at Hr. Major Meydell ovenfor S. 136 virkelig har for liden Tiltroe til Theoriens nærværende Fuldkommenhed.

endnu er i Kanonens Løb, i Bevægelse, M Kuglens Vægt, v dens Hastighed, x dens gjennemløbne Vei, g et Legems frie Fald i første Secund, saa er (Mag. 5 Bind S. 276)

$$v^2 = \frac{4g}{M} \int P. dx$$

Kraften P bestaaer egentlig af 3 Dele. 1) *Elasticitetstrykket* at den af den antændte Ladning udviklede Luft, som sætter Kuglen i Bevægelse imod Mundingen. 2) *Atmosfærens Trykning* mod Kuglens forreste Flade, som altsaa tilintetgjør en Deel af den første Kraft. 3) *Mediets Modstand* eller Luftens hydrauliske Modstand, frembragt ved Kuglens Stød mod samme. Den første af disse Kræfter er afhængig af den Lov, efter hvilken Krudtgaslets Elasticitet aftager med Tætheden og dets Temperatur. I denne Henseende kan man til Prøve antage den Mariottiske Lov; viser det sig at denne Lov ei giver samme Forhold imellem Hastighederne ved 19 og 12 Kalibers Længde, som de, vi af Forfögene paa Egeberg i Slutningen af foregaaende Affnit have fuudet, saa maae en anden Lov prøves, indtil man finder en som passer med Erfaringen. Er Barometerhöiden $= b$, Kuglens Diameter $= d$, Vægten af en Kubikfod Qviksölv $= Q^1$, saa er den anden Deel af Kraften $= -\frac{1}{4}\pi d^2 b Q^1$. Er endelig Luftens hydrauliske Modstand lig Vægten af en Luftcylinder, der har samme Diameter som Kuglen og hvis Længde er p Gange Hastighedshöiden, saa er, naar Vægten af en Cubikfod Luft betegnes med q , den 3die Deel af Kraften $P = -v^2 \frac{p\pi d^2 q}{16g}$ (ovenfor S. 156). Er det Elasticitetstryk, hvormed Krudtladningen i Antændelses-Öieblikket virker paa Kug-

len = K , Ladningens kubiske Indhold = a , det af Kuglen efter en liden Tidsdeels Forløb i Löbet gjenne-
nemløbne kubiske Rum = x , Ladningens Elasticitets-
tryk ved Enden af denne Tidsdeel = P^1 saa er, ifald
den Mariottiske Lov gjælder for Krudtgasfæet efter
Magaz. 5 B. S. 276.

$$P^1 = K \cdot \frac{a}{a+x},$$

altsaa bliver

$$v^2 = \frac{4g}{M} \int \left(\frac{aK}{a+x} - \frac{1}{4} \pi d^2 b Q^1 - \frac{v^2 p \pi d^2 q}{16g} \right) dx$$

Heraf findes

$$v^2 = \frac{4g}{M} \left[aK \log \left(\frac{a+x}{a} \right) - \frac{1}{4} \pi d^2 b Q^1 x \right] \\ - \frac{4g}{M} \cdot \frac{p \pi d^2 q}{16g} \int v^2 dx$$

Er Vægten af en Cubikfod Jern = Q , saa er
Kuglens Vægt $M = \frac{1}{8} \pi d^3 Q$, altsaa

$$\frac{4g}{M} \cdot \frac{p \pi d^2 q}{16g} = \frac{3p q}{2dQ} = \frac{3p}{2dN} = \frac{1}{e}$$

(ovenfor S. 156 og S. 180). Indsætter man nu i sidste
Leed af ovenstaaende Ligning for v^2 dens tilnærmede

$$\text{Værdie } \frac{4g}{M} \cdot aK \log \left(\frac{a+x}{a} \right),$$

saa bliver

$$\int v^2 dx = \frac{4g}{M} \cdot aK \left[(a+x) \log \left(\frac{a+x}{a} \right) - x \right]$$

altsaa

$$V) \quad v^2 = \frac{4g}{M} \left[aK \left(1 - \frac{a+x}{e} \right) \log \left(\frac{a+x}{a} \right) \right. \\ \left. + \frac{aKx}{e} - \frac{1}{4} \pi d^2 b Q^1 x \right].$$

De ved denne Formel bortkastede Størrelser ere saa smaae, at de ei kunne komme i Betragtning; ifald altsaa den Mariottiske Lov gjælder for den af Krudtet udviklede Luftart, og ifald den igjennem Spillerummet og Fænghullet undløbende Luftmængde ei er for stor til at kunne sættes ud af Betragtning, saa bør de efter denne Formel beregnede Haftigheder v af Kuglen ved Munden af den 19 og 12 Kaliber lange Kanon forholde sig som de af Forsøgene paa Egeberg i Slutningen af forrige Afsnit udledede Haftigheder ved $2\frac{1}{2}$ Punds og 2 Punds Ladning; eller dersom man af Forsøgene paa Egeberg antager v som bekjendt, saa bør man for samme Ladning ogsaa finde samme Værdie for K , hvad enten Kanonen er lang eller kort.

For at kunne udføre denne Regning, er det nødvendigt at kjende Længden a af den Cylinder, som udfyldes af Krudtladningen. Efter Hr. Oberstlieutenant Kierulffs Opgivelse er den sexpundige Metalkanons Diameter $= 3^{\text{II}} 8^{\text{III}} 2^{\text{IV}} 1^{\text{V}}$ norsk tolvtedeels Maal (0,30676 Fod); den sexpundige Kugles Diameter $= 3^{\text{II}} 6^{\text{III}} 7^{\text{IV}} 9^{\text{V}}$ (0,29615 Fod), altsaa Spillerummet $= 0,01061$ Fod. Fremdeles er Diameteren af Ammunitionens Schablonet, som de sexpundige Karduser skal kunne gaae igjennem, $= 3^{\text{II}} 7^{\text{III}} 8^{\text{IV}} 1^{\text{V}}$; større kan Kardusens Diameter ei være, men er i Almindelighed nogle Skrupler mindre, da den skal gaae villigt igjennem Schablonet. Da de nu brugelige Karduser fores med Vadmæl, formener Hr. Oberstlieutenanten, at man ei bør antage den egentlige Krudtcylinders Diameter større end $3^{\text{II}} 7^{\text{III}} = 0,29861$ Fod *). Endelig er

*) Vi have altsaa her tre forskjellige Diametre som ei maae forveksles;

Vægten af en Cubikfod af det ved Forsøget paa Egeberg brugte Krudt $= 58,59$ Norske Pund. Sættes Vægten af Krudtladningen $= m$, af en Cubikfod Krudt $= k$, Krudtcylinders Diameter $= d$, dens Længde $= a$, saa bliver

$$\frac{1}{4} \pi d^2 a = \frac{m}{k}$$

altsaa

$$a = \frac{4m}{\pi d^2 k}$$

Herved findes for $m = 2$ Pund $a = 0,48746$ Fod $= 1,5891$ Kaliber, og for $m = 2\frac{1}{2}$ Pund $a = 0,60932$ Fod $= 1,9863$ Kaliber. Indsætter man nu i Formlen V) disse 2 Værdier af a , samt sætter Kanonrørets hele Længde $a+x$ lig 19 og 12 Kaliber, endelig giver v efterhaanden de 4 af Forsøgene paa Egeberg udlædede Værdier i Slutningen af No. III, saa finder man følgende Værdier af K udtrykte i Pund:

K

Kanonens Længde	naar Ladningen er	
	$2\frac{1}{2}$ Pund	2 Pund
19 Kaliber	170270 Pd.	177050 Pd.
12 Kaliber	195735 —	202890 —

Kanonrørets Diameter $= 0,30676$ Fod $= 1,00000$ Kalib.

Kuglens Diameter $= 0,29615$ Fod $= 0,96541$ —

Krudtcylinders Diam. $= 0,29361$ Fod $= 0,97342$ —

Antages, som i foregaaende Heste S. 157 Støbejernets Egenvægt $= 7,207$, altsaa Vægten af en Cubikfod Jern $= Q = 446,83$, saa findes Vægten af den sexpundig Kugle $M = \frac{1}{8} \pi d^3 Q = 6,0769$ Pund. Skulde denne Kugle netop veie 6 Pund, saa maatte Q være $= 441,16$, altsaa Støbejernets Egenvægt $= 7,1155$. Jeg har i de følgende Regninger beholdt Værdien af $Q = 446,83$ og altsaa af $M = 6,0769$ Pund.

Var den Lov for Luftens Elasticitets-Tryk, som ligger til Grund for Formlen V) rigtig, saa burde Værdien af K for samme Ladning findes eens for den 19 Kaliber og for den 12 Kaliber lange Kanon. Men af ovenstaaende Beregning sees, at K findes ved begge Ladninger over 25000 Pund større for den 12 Kaliber lange Kanon end for den af 19 Kalibers Længde. Havde man altsaa i Formlen No. V antaget $K = 195735$ Pd., som den fandtes for 12 Kaliber, og derpaa af denne Værdie af K beregnet Hastigheden v for en 19 Kaliber lang Kanon, saa vilde denne Hastighed bleven fundet mærkelig større end 1559,2 Fod, som den fandtes af Forsögene paa Egeberg; d. e. den *Mariottiske Lov giver for store Hastigheder for den længere Kanon.*

Hertil kan gives to forskjellige Aarsager, blandt hvilke den første er vis, den sidste sandsynlig.

Igjennem *Spillerummet* og *Fænghullet* undløber en stor Mængde af den af det antændte Krudt udviklede Gasart. Naar altsaa Kuglen er kommen til Kanonens Munding, saa drives den af en langt mindre Gasmængde, end i Antændelses-Öieblikket. Om altsaa end den Mariottiske Lov virkelig gjældte for den af det antændte Krudt udviklede Gasart, saa vilde dog den deraf udledede Formel

$$P_1 = \frac{Ka}{a+x}$$

ei kunne anvendes paa Skydegevær, som have *Spillerum* og *Fænghul*. Sættes Boringens Diameter eller een Kaliber $= D$, Kuglens Diameter $= d$, Fænghullets $= \delta$, saa er Summen af *Spillerummets* og *Fænghullets Gjennemsnit* $= \frac{1}{4} \pi (D^2 - d^2 + \delta^2)$; dividerer man dette med *Kanonrörets Gjennemsnits-*

flade $= \frac{1}{4}\pi D^2$, saa faaer man hiint aabne Fladerum udtrykt i Dele af Rørets Gjennemsnitsflade. Da $D = 0,30676 \text{ Fod}$, $d = 0,29615 \text{ Fod}$, $\delta = 0,01 \text{ Fod}$ *), saa findes

$$\frac{D^2 - d^2 + \delta^2}{D^2} = 0,06904 = \frac{1}{14} \text{ omtrent.}$$

Igjennem disse Aabninger, som udgjøre $\frac{1}{14}$ af hele Kanonrørets Overflade, maa altsaa en saa betydelig Mængde Luft kunne udstrømme, at det ei er at undres over, at den af Forfögene fundne Hastighed ved 19 Kalibers Længde er mindre end den efter Formlen beregnede. Hertil kommer, at Gasarten i Antændelses-Öieblikket sandsynligvis har en langt *höiere Temperatur*, end i det Öieblik Kuglen forlader Mundingen. I det sidste Moment maa altsaa dens Elasticitets-Tryk være langt mindre, end ifald Temperaturen i begge Momenter havde været den samme.

For den praktiske Artillerist kan det være ligegyldigt, hvor stor en Deel af den overfor fundne Afvigelse fra Formlen der maa tilskrives enhver af de to ovennævnte Aarsager. Man kunde til den praktiske Anvendelse söge en Formel for Elasticitetsstrykket P^1 , som for smaae Værdier af x nærmede sig til ovenstaaende paa den Mariottiske Lov byggede Formel, men som for større Værdier af x gav et betydeligt mindre Elasticitets-Tryk end hiin Lov. Efter den Mariottiske Lov var, naar intet Hensyn tages til Spillerum og Temperatur,

$$P^1 = \frac{Ka}{a+x} = \frac{K}{1 + \frac{x}{a}}.$$

Vil man nu have en Formel for P^1 , ved hvilken P^1 for meget smaae Værdier af x nærmer sig til ovenstaaende, men for større Værdier bliver mærkelig min-

*) Den sidste er blot antaget efter Gisning.

dre, faa behöver man blot i Nævneren at sætte $1 + \frac{x}{a}$
 $+ n \cdot \frac{x^2}{a^2}$ iftedenfor $1 + \frac{x}{a}$, thi faalænge x kuns er en
 liden Brök af a , vil det tilfatte Leed kunne sættes ud
 af Betragtning i Sammenligning med det næstforegaa-
 ende. Naar derimod x bliver större end a , vil dette
 tilföiede Leed i Nævneren betydelig bidrage til at for-
 mindske Værdien af P^1 . Antages altsaa

$$P^1 = \frac{K}{1 + \frac{x}{a} + n \cdot \frac{x^2}{a^2}}$$

og indfættes denne Værdie i Grundformlen

$$v^2 = \frac{4g}{M} \int P \cdot dx$$

faa faaer man

$$v^2 = \frac{4g}{M} \int \left\{ \frac{K}{1 + \frac{x}{a} + n \cdot \frac{x^2}{a^2}} - \frac{1}{4} \pi d^2 b Q^1 - \frac{v^2 p \pi d^2 q}{16g} \right\} dx.$$

Sættes $\frac{x}{a} = z$, faa har man

$$\int \frac{dx}{1 + \frac{x}{a} + n \cdot \frac{x^2}{a^2}} = a \cdot \int \frac{dz}{1 + z + nz^2}.$$

Det sidste Integral har to forskjellige reelle Former,
 efterfom n er större eller mindre end $\frac{1}{4}$; sættes nemlig

$\sqrt{4n-1} = f$, $\sqrt{1-4n} = f^1$, faa er

$$\begin{aligned} \int \frac{dz}{1 + z + nz^2} &= \frac{2}{f} \text{Arc. tang. } \frac{2nz+1}{f} \\ &= \frac{1}{f^1} \log. \frac{2nz+1-f^1}{2nz+1+f^1}. \end{aligned}$$

Ved at sammenligne Integralets sidste Form med For-

løgene paa Egeberg, finder man, at n maa tages større end $\frac{1}{4}$, og at altsaa den første Form maa anvendes. Da Integralet skal forsvinde for $z = 0$, saa finder man det fuldstændige Integral

$$\int \frac{dz}{1+z+nz^2} = \frac{2}{f} \text{Arc.tang.} \frac{fz}{2+z} = \frac{2}{f} \text{Arc.tang.} \frac{fx}{2a+x}.$$

Indsættes denne Værdie i Formlen, faaer man paa samme Maade som S. 184

$$v^2 = \frac{4g}{M} \left[\frac{2aK}{f} \text{Arc.tang.} \frac{fx}{2a+x} - \frac{1}{4} \pi d^2 b Q^1 x \right] - \frac{1}{e} \int v^2 dx,$$

og naar istedenfor v^2 i sidste Leed sættes dens tilnærmede Værdie af første Leed

$$\text{VI a) } v^2 = \frac{4g}{M} \left[\frac{2aK}{f} \cdot \left(1 - \frac{2nx+a}{2ne} \right) \text{Arc.tang.} \frac{fx}{2a+x} + \frac{a^2 K}{2ne} \log. \left(1 + \frac{x}{a} + n \frac{x^2}{a^2} \right) - \frac{1}{4} \pi d^2 b Q^1 x \right].$$

Er den midlere Barometerhøide $= b^1 = 0,76$ Metr. $= 2,4224$ Norske Fod, saa er det midlere Tryk af een Atmosfære paa Kuglen $= \frac{1}{4} \pi d^2 b^1 Q^1$. Er K lig Trykket af A Atmosfærer, saa bliver altsaa $K = \frac{1}{4} \pi d^2 b^1 Q^1 A$; dividerer man altsaa Størrelsen i Klammerne med Trykket af en Atmosfære og indsætter for M dens Værdie $\frac{1}{8} \pi d^3 Q$, saa forvandler Formlen sig til følgende:

$$\text{VI b) } v^2 = \frac{6gb^1 Q^1}{dQ} \left[\frac{2aA}{f} \left(1 - \frac{2nx+a}{2ne} \right) \text{Arc.tang.} \frac{fx}{2a+x} + \frac{a^2 A}{2ne} \log. \left(1 + \frac{x}{a} + n \frac{x^2}{a^2} \right) - \frac{b}{b^1} x \right]$$

hvor b er Dagens Barometerhøide, b^1 den midlere, begge udtrykte i Norske Fod.

Sætter man i denne Formel n større end $\frac{1}{4}$, saa vil man ved at tage v , a og x af Forsøgene paa Egeberg og ved at forøge Værdierne af n , finde, at for

$n = 0,546225$, altsaa $f = \sqrt{4n-1} = 1,0885$, blive de beregnede Værdier af K eller A ligestore for en Kanon af 19 og af 12 Kalibers Længde, saavel for Ladningen $2\frac{1}{2}$ som 2 Pund, hvilket sees af følgende Tavle:

Kanonens Længde i Kaliber.	Ladningens Vægt			
	$2\frac{1}{2}$ Pund		2 Pund	
	K	A	K	A
19	293040	2087,7	325280	2317,3
12	293230	2089,0	325270	2317,2
Middel	293135	2088,4	325275	2317,3

Af ovenstaaende Tavle kan uddrages følgende Resultater: 1) I Antændelses-Öieblikket virker Ladningen $2\frac{1}{2}$ Pund med 2088,4 Atmosfærers og Ladningen 2 Pund med 2317,3 Atmosfærers Tryk, altsaa den større Ladning med et betydeligt mindre Elasticitets-tryk end den mindre. Derfor begge Ladninger i Antændelses-Öieblikket lige fuldkommen vare opløste i Gasform, saa burde de begge give et lige stort Elasticitets-tryk. Heraf maae altsaa sluttes, at den større Ladning mindre fuldkommen opløses end den mindre. Da disse 2 Ladningers Længde forholder sig som $2\frac{1}{2}$ til 2 d. e. $= 5:4$, saa finder man, at Elasticitets-trykket i Antændelses-Öieblikket omtrent forholder sig omvendt som Quadratrødderne af Kardusernes Længder; thi

$$\frac{2317,3}{2088,4} = 1,1096, \sqrt[5]{\frac{5}{4}} = 1,1180.$$

Under Forudsætning, at dette Forhold er rigtigt, finder man altsaa Elasticitets-trykket af den $2\frac{1}{2}$ Punds

Ladning ved umiddelbart Forsög..... = 2088,4 Atm.
 af den 2 Punds Ladning = 2317,5. $\sqrt[4]{\frac{2088,4}{2317,5}} = 2072,7$ —

Middel = 2080,6 Atm.

Da Længden af den $2\frac{1}{2}$ Punds Kardus er = 0,60932
 Fod, saa findes Elasticitetstrykket A af en anden Lad-
 ning, hvis Længde er = a lig $2080,6 \sqrt{\frac{0,60932}{a}} =$

1624,1 : \sqrt{a} , og fölgelig kan i Formlen VI sættes

$$\frac{2aA}{f} = \frac{3248,2\sqrt{a}}{f}.$$

Om dette Elasticitetstryk gjælder for alle Kalibere er uvist; det er snarere rimeligt, at for Kanoner og Ladninger af større Kalibere vil Krudtets Opløsning være mindre fuldkommen, og altsaa det oprindelige Elasticitetstryk mindre end ved den sexpundige Kanon. Dette kunde let undersøges ved at iagttage Kastevidderne af Kanoner af større og mindre Kaliber. 2) Størrelsen f maa være afhængig af Loven for Gassens Elasticitet ved forskjellige Tætheder, af Temperaturens Aftagelse fra Antændingens Öieblik til det Öieblik, Kuglen forlader Munden, og af Spillerummets samt Fænghullets Størrelse. Af den sidste Omstændighed følger at f maa findes forskjellig for Kanoner af forskjellig Construction. Ere imidlertid Spillerummets og Fænghullets Størrelse proportionerede med Kanonens Kaliber, saa er det rimeligt at Størrelsen f næsten maa blive constant for alle Kanoner. Naar man altsaa ved Experimenter har fundet, hvad Indflydelse Kanonens Kaliber har paa Elasticitetstrykket A , saa er A en for alle Kalibere og alle Ladninger beregnelig Størrelse, og fölgelig kan Kanonkuglens Hastighed v for enhver Kanon beregnes efter Formlen VI.

Sætter man alle de Leed, som have Hensyn til Luftens Modstand, ud af Betragtning, saa finder man for den sexpundige Kanon af Formlen VI a.

$$\text{VII a) } v = \left(\frac{12ab^1 g^1 A Q^1}{dfQ} \cdot \text{Arc.tang.} \frac{fx}{2a+x} \right)^{\frac{1}{2}}.$$

og naar den ovenfor fundne Værdie for $A = 1624,1 : \sqrt{a}$ indføres:

$$\text{VII b) } 2077 a^{\frac{1}{4}} \left(\text{Arc. tang.} \frac{fx}{2a+x} \right)^{\frac{1}{2}}.$$

I nedenstaaende Tabel findes Værdien af den constante Factor $2077 a^{\frac{1}{4}} = C$, og af Elasticitetsstrykket A i Antændingens Öieblik for forskjellige Ladninger:

Ladningens				
Vægt	Længde i			
	Kaliber	Fod	A	C
$1\frac{1}{2}$ Pund	1,1918	0,36560	2686,0	1615,1
2 —	1,5891	0,48746	2326,2	1735,5
$2\frac{1}{2}$ —	1,9863	0,60932	2080,6	1835,1
3 —	2,3836	0,73118	1899,4	1920,6

Indsætter man nu i denne Formel Værdierne af C og a for Ladningen $2\frac{1}{2}$ og 2 Pund, og giver Kanonens Længde eller $a+x$ Værdierne 19 og 12 Kaliber saa finder man

Ladning	$a+x$	Hastighed v		Forskjel
		beregnet	iagttaget	
$2\frac{1}{2}$ Pund	19 Kal.	1560,4	1559,2	+ 1,2
$2\frac{1}{2}$ —	12 —	1493,2	1493,5	— 0,3
2 —	19 —	1497,0	1490,4	+ 6,6
2 —	12 —	1446,9	1441,6	+ 5,3

Forskjellen imellem den beregnede og observerede Hastighed er altsaa, endog naar Luftmodstanden i Löbet sættes ud af Betragtning, saa liden, at ovenstaaende Formel for alle praktiske Tilfælde kan ansees

som tilstrækkelig nøiagtig. Efter denne Formel er i nedenstaaende Tavle Haftigheden v i Fod og Elasticitetstrykket $P = A : 1 + \frac{x}{a} + n \frac{x^2}{a^2}$ i Atmosphærer beregnet for den sexpundige Kanon med Ladningen $2\frac{1}{2}$ Pund; $a+x$ betegner Kuglens Afstand fra Kanonens Bund, udtrykt i Kaliber.

Tabel I

$a + x$	v	P	$1 + \frac{x}{a} + n \frac{x^2}{a^2}$
2	112,2	2066,2	1,007
3	856,4	1257,6	1,654
4	1087,2	806,3	2,580
5	1215,8	549,6	3,784
6	1298,3	394,9	5,266
7	1355,7	296,0	7,026
8	1397,9	229,5	9,064
9	1430,1	182,7	11,381
10	1455,6	149,1	13,976
11	1477,3	123,5	16,849
12	1493,2	104,0	20,001
13	1507,4	88,8	23,430
14	1519,5	76,7	27,136
15	1530,0	66,8	31,122
16	1539,1	58,8	35,385
17	1547,1	52,1	39,930
18	1554,1	46,5	44,750
19	1560,4	41,7	49,849
20	1566,1	37,7	55,225
21	1571,1	34,7	59,879

Indfætter man nu disse Værdier af Kuglens Haftighed for c i Formlen II S. 156 (foregaaende Hefte),

og følger Skudvidden x ved at sætte $m=1^{\circ} 3'$, $e=0,92306$ dN , $\gamma=-4$, saa kan man finde Skudvidderne af den sexpundige Kanon med $2\frac{1}{2}$ Punds Ladning for forskjellige Længder af Kanonen. Nedenstaaende Tavle indeholder en Sammenligning imellem de saaledes beregnede og de paa Egeberg observerede Skudvidder, samt Barometerhöiden b , Thermometrets Stand t og Störrelsen N .

Kanonens Længde	b	t	N	Skudvidde= x		Forskjel
				observ	beregn.	
21	0,7565	+12°0	5901	1964	2017,3	+53,3
19	0,7412	9,2	5946	2003	2000,4	— 2,6
17	0,7470	10,2	5912	1998	1980,0	—18,0
16	0,7421	1,4	5731	1942	1948,1	+ 6,1
15	0,7430	0,9	5711	1920	1933,0	+13,0
14	0,7516	1,3	5643	1966	1907,9	—58,1
13	0,7284	7,1	6001	1894	1890,5	— 3,5
12	0,7401	0,8	5731	1876	1875,6	— 0,4
11	0,7319	— 0,2	5768	1878	1854,0	—24,0

Ufikketheden ved hver Skudrække af 50 Skud er efter foregaaende Hefte S. 150 omtrent $=9$ Alen eller 18 Fod og ved 11 Kalibers Længde $=10\frac{1}{2}$ Alen eller 21 Fod. Der er altsaa kuns 2 af de beregnede Skudvidder, nemlig ved 21 og 14 Kalibers Længde, som afvige mere fra de observerede, end den sandsynligste Uvished af den midlere observerede Skudvidde. Ved de övrige ere Afvigelserne ubetydelige, og man kan altsaa ansee de theoretiske Bestemmelser som fuldkommen overensstemmende med Erfaringen. Ligeledes har jeg af Formlen VII a. beregnet Kuglens Hastighed for Ladningen 2 Pund, ved at antage $A=2317,3$ Atmosfærer; og ved at indsfætte disse Værdier for c i Formlen II S. 156 fundet følgende Værdier af Skudvidden x for forskjellige Længder af den sexpundige Kanon:

Kanonens Længde	Kuglens Hastigh.	Skudvidde		Forskjel
		observer.	beregnet	
21	1502,2	1874	1902,2	+28,2
19	1494,2	1892	1898,0	+ 6,0
17	1484,2	1862	1878,8	+16,8
16	1478,2	1872	1852,0	—20,0
15	1471,5	1868	1839,4	—28,8
14	1463,5	1846	1820,2	—25,8
13	1454,7	1844	1851,6	+ 7,6
12	1444,2	1794	1798,0	+ 4,0
11	1431,6	1812	1781,3	—30,7
9	1397,6	1688*)	1739,4	+51,4

Ogfaa ved denne Skudrække ere Theoriens Afvigelser fra Erfaringen ei synderlig større end de sandsynlige Uvisheder af Skudvidderne. Havde man i begge

*) Denne Skudvidde er den som blev fundet ved Fredslad med den 11 Kaliber lange Kanon, hvis Munding var udboret konisk indtil 2 Kalibers Længde. Da denne Kanon, hvis cylindriske Rør altsaa var 9 Kaliber langt, foruden den 2 Kaliber lange koniske Munding, har givet 51 Fod kortere Skudvidde, end en 9 Kaliber lang Kanon efter Theorien burde give, saa seer man, at den koniske Munding aldeles intet bidrager til Kuglens Hastighed, og at denne Munding altsaa kunde bortskjæres, uden at Kuglens Hastighed derved vilde formindskes. Barometer- og Thermometerstanden er antaget efter Observationerne i Christiania den 20 Juni 1825, nemlig $b = 0,74931$ Metr. $t = +11^{\circ},8$ R. altsaa $N = 5962,4$. Det er meget muligt, at Luftens Tilstand i Frederikslad kan have været noget forskjellig fra den i Christiania, og at endeel af den betydelige Different 51 Fod kan deraf udledes. For de øvrige Skudvidder ere Værdierne af N de samme som ved $2\frac{1}{2}$ Punds Ladning.

Skudrækker ei taget Barometrets og Thermometrets Stand i Betragtning, men beregnet Skudvidderne med en constant midlere Værdie af N , saa vilde Differentjerne imellem de beregnede og observerede Skudvidder blevet meget større. Dette viser sig især ved Skudrækkerne med 14 og 13 Kalibers Længde, hvor Værdien af N har forandret sig fra 5643 til 6001, hvilket har bevirket, at den beregnede Skudvidde ved 2 Punds Ladning findes 31,4 Fod længer for 13 Kalibers Længde end for 14 Kalibers Længde af Kanonen, uagtet Kuglens Initialhaftighed (ved Kanonens Munding) er større i sidste end i første Tilfælde *).

*) Den højeste Barometerstand, jeg i Christiania har iagttaget er 0,783 Meter; antages den laveste Thermometerstand $= -20^{\circ}$ R. saa findes for disse Værdier af b og t $N = 4890,7$. Den mindste Værdie af b , jeg hidindtil har fundet i Christiania er $= 0,712$ Meter; sættes den største Værdie af $t = +20^{\circ}$ R., saa findes $N = 6490,6$. Med disse 2 Værdier af N findes for den 21 Kaliber lange Kanon med $2\frac{1}{2}$ Punds Ladning

den største Skudvidde	$= 2077,5$ Fod
den mindste Skudvidde	$= 1894,7$ —

Forskjel $= 182,8$ —

Denne betydelige Forskjel frembringes altsaa alene af Atmosfærens forskjellige Tilstande; allerede 1 Grads Temperaturforskjel frembringer en mærkelig Forskjel i Skudvidden. Den erfarne Artillerists Overbeviisning, "at Atmosfærens Temperatur og Tæthed ingen Indflydelse har paa Skuddistancerne" (ovenfor S. 136) er altsaa ugrundet og urigtig. Ligesaa urigtigt er det ogsaa, "at Barometrets og Thermometrets Iagttagelse under Skudforsøgene skulde bringe Mathematikeren paa Afveje"; tyertimod udjævnes ved disse Instrumenters Angivelser adskillige ellers uforklarlige Afvigelser, og der er ingen Tvivl om, at dersom disse Instrumenters Angivelse havde været antegnet paa Stedet samtidig

Efter det Foregaaende er Luftens hydrauliske Modstand mod den bevægede Kanonkugle lig Vægten af en Luftcylinder, der har samme Gjennemsnit som Kuglen og hvis Længde er $= p = 0,72224$ af Hastighedshöiden. Er Kuglens Hastighed $= v$, Vægten af en Kubikfod Luft $= q$, saa bliver Trykket paa en

Qvadratfod $= \frac{v^2}{4g} \cdot pq$; men Atmosfærens hydrostatiske

Tryk paa en Qvadratfod er $= b^1 Q^1$, naar b^1 er den midlere Barometerhöide, Q^1 Vægten af en Fod Qvik-sölv. Dividerer man det förste Tryk med det sidste, saa faaer man den hydrauliske Modstand udtrykt i At-

mospærer $= \frac{v^2 pq}{4g b^1 Q^1}$. Naar v er $= 1600$ Fod bli-

ver denne Brök meget nær $= 1$; altsaa bliver ved denne Hastighed Summen af Luftens hydrauliske og hydrostatiske Modstand mod Kuglen i Kanonröret omtrent lig Trykket af 2 Atmosfærer. Men af ovenstaaende Tabel I sees, at ved 21 Kalibers Længde af Kanonen og $2\frac{1}{2}$ Punds Ladning er Krudtets Trykning mod Kuglen endnu $= 34,7$ Atmosfærer; altsaa er det umuligt at denne Længde af Kanonen kan give den störste Initialhastighed. For tydeligere at vise dette, har jeg i följende Tabelle beregnet Hastigheden v af Kuglen efter den nöiagtige Formel VI, for Ladningerne $2\frac{1}{2}$ Pund og 2 Pund, samt Elasticitetstrykket P , under Forudsætning af en midlere Barometerhöide $b = 0,76$ Metres og en midlere Temperatur $t = 5^\circ \text{R}$.

med Skudforfögene, saa vilde en meget bedre Overeensstemmelse imellem Theorie og Erfaring have viist sig, især ved Forfögene paa Isen i Februar 1821, hvor man alene har kunnet benytte den midlere Temperatur og Barometerstand for hele Maaneden.

Tabel II.

Kuglens Hastighed for forskellige Længder af Kanonen, naar Luftmodstanden tages i Betragtning for

Kanonens Længde	2½ Punds Ladning		2 Punds Ladning	
	v	P¹	v	P¹
Kaliber 10	1453,5	149,1	1416,9	107,7
20	1561,3	37,7	1496,3	26,9
30	1593,8	16,7	1519,8	12,0
40	1608,2	9,4	1529,9	6,8
50	1615,7	5,9	1534,8	4,3
60	1619,6	4,2	1537,0	3,0
70	1621,4	3,1	1537,7	2,2
80	1622,1	2,3	1537,1	1,7
90	1622,0	1,8		
100	1621,2	1,5		

Af denne Tabel sees, at ved 2½ Punds Ladning indtræffer den største Hastighed først ved en Længde af noget over 80 Kaliber, og ved 2 Punds Ladning ved en Længde af noget over 70 Kaliber. Den Længde af Kanonen, hvor dette Maximum af Hastighed indtræffer, maae være den, hvor Luftens hele Modstand er lig Krudtets Elasticitetstryk P^1 . Sættes Luftens Modstand udtrykt i Atmosfærer $= E$, saa er efter det Foregaaende

$$E = \frac{v^2 pq}{4g b^1 Q^1} + 1.$$

Men Krudtets Elasticitetstryk P^1 er $A : 1 + \frac{x}{a} + n \cdot \frac{x^2}{a^2}$;

følgelig har man for Maximum følgende Ligning:

$$E = \frac{A}{1 + \frac{x}{a} + n \frac{x^2}{a^2}} = \frac{A}{1 + z + n z^2}.$$

Heraf findes

$$z = -\frac{1}{2n} + \left(\frac{A-E}{nE} + \frac{1}{4n^2} \right)^{\frac{1}{2}}$$

og $x = az$, fölgelig Kanonens hele Længde for Maximum af Hastighed $= a + x = a(1 + z)$. Da Hastigheden i Nærheden af Maximum kuns lidet forandrer sig, saa kan man for Ladningen $2\frac{1}{2}$ Pund sætte den største Værdie af $v = 1622,1$ og for Ladningen 2 Pund $= 1537,7$, hvoraf findes Længden af den sexpundige Kanon, som giver den største Hastighed

for $2\frac{1}{2}$ Punds Ladning $= 83,61$ Kaliber

for 2 Punds Ladning $= 72,74$ Kaliber.

Da Luftmodstanden E er foranderlig efter Luftens forskjellige Tæthed, saa følger, at denne Kanonens Længde, som svarer til den største Hastighed, maa findes noget forskjellig for forskjellige Barometer- og Thermometerstande, nemlig lidet kortere for høi Barometer- og lav Thermometerstand og omvendt. *Herved synes da Spørgsmaalet om Kanonens fordeelagtigste Længde, forsaavidt Hastigheden angaaer, at være fuldstændig besvaret.*

Til Slutning vil jeg endnu tilføie nogle Bemærkninger og Følgesætninger, som kunne uddrages af foregaaende Beregninger af Forsøgene paa Egeberg.

1) Luftens Modstand mod Kuglen i Kanonrøret har kuns ringe Indflydelse paa dens Hastighed, saa længe Kanonen ei har en betydelig Længde. For $2\frac{1}{2}$ Punds Ladning fandtes Kuglens Hastighed ved følgende Længder

	10 Kaliber	20 Kaliber
uden Luftmodstand	1455,6 Fod	1566,1 Fod
med Luftmodstand	1453,5 —	1561,6 —

$$\text{Forkjel} = 2,1 \text{ Fod} \quad \text{Fork.} = 4,5 \text{ Fod}$$

Da Luftmodstanden har saa ringe Indflydelse, saa kan *Kuglens Gnidning i Røret*, som kun kan frembringe en Modstand af nogle faa Pund, ei komme i Betragtning. Sat man Luftmodstanden aldeles ud af Betragtning, saa vilde Kuglen erholde den største Hastighed, naar *Kanonen var uendelig lang*, altsaa $x = \infty$. Da blev efter Formlen VII b.

$$v = C (\text{Arc. tang. } f)^{\frac{1}{2}} = C. (\text{Arc. } 47^{\circ} 25' 40'')^{\frac{1}{2}} \\ = C. 0,90981.$$

Indsættes Værdierne for C af Tabellen S. 193, faaer man den største Hastighed for en uendelig lang Sexpunder i lufttomt Rum med

$$\text{Ladningen } 2\frac{1}{2} \text{ Pund} = 1669,6 \text{ Fod} \\ \text{— — 2 Pund} = 1579,0 \text{ —}$$

2) Naar Kanonen ikke er for kort, saa giver en større Ladning ogsaa Kuglen en større Hastighed, ei fordi den i Begyndelsen virker med større Kraft (thi ovenstaaende Beregning af Forsögene paa Egeberg har endog viist, at den større Ladning giver et betydeligt mindre Elasticitetstryk end den mindre), men fordi den fra Begyndelsen af indtager et større Rum, og altsaa, naar Kuglen har naaet Munden, er mindre udvidet, folgelig har tabt mindre af sin oprindelige Elasticitet. Er Kanonrørets indvendige Længde $= l$, Kardusens eller Krudtladningens Længde $= a$ saa bliver det Rum, Kuglen har at gienneumløbe inden den naaer Munden, $= l - a = x$. Jo større altsaa a er, desto mindre bliver x . Følgelig forholder

fig Kruttiladningens Rum i Antændelses-Öieblikket til Rummet i det Öieblik Kuglen forlader Mundingen $= a : l = a : a + x = 1 : 1 + \frac{x}{a}$, og Ladningens Elasticitetstryk i disse to Öieblkke forholder sig som $1 : \frac{1}{1 + \frac{x}{a} + n \frac{x^2}{a^2}}$. Jo större altsaa a og jo mindre

x er, desto mindre bliver Nævneren i den sidste Brök, og desto större altsaa Elasticitetstrykket ved Mundingen. Ved den sexpundige Kanon er f. Ex. Længden af en 2 Punds Kardus $= a = 1,5891$ Kaliber; er nu Kanonens Længde $l = 20$ Kaliber, saa bliver $x = 18,4109$ Kaliber, altsaa $1 + \frac{x}{a} = 12,586$,

og $\frac{1}{1 + \frac{x}{a} + n \frac{x^2}{a^2}} = \frac{1}{85,903}$, d. e. ved Mundingen har

den af Krudtet udviklede Luftart udvidet sig over et $12\frac{1}{2}$ Gange större Rum, og dens Elasticitet er bleven 86 Gange svagere end i Antændelses-Öieblikket. Længden af den $2\frac{1}{2}$ Punds Kardus er $= a = 1,9863$

Kaliber, altsaa ved Mundingen $x = 18,0137$, $1 + \frac{x}{a}$

$= 10,0901$, $1 + \frac{x}{a} + n \frac{x^2}{a^2} = 55,225$; d. e. Luften har

ved Mundingen udvidet sig i et 10 Gange större Rum og dens Elasticitet er $55\frac{1}{4}$ Gange mindre end i Antændelses-Öieblikket. Uagtet altsaa den 2 Punds Ladning i første Öieblik har et Tryk af 2326,2 Atmosfærer, og den $2\frac{1}{2}$ Punds kun af 2080,6, saa virker dog ved Mundingen af den 20 Kaliber lange Kanon den første kuns med et Tryk af 26,9 og den sidste med

et Tryk af 37,7 Atmosphærer (see Tab. II). Dette viser ogsaa Formlen VII b; thi den constante Factor C tiltager som den fjerde Potens Rod af Ladningens Længde a . Men naar a voxer og altsaa x aftager, saa formindskes ogsaa Værdien af Brøken $\frac{fx}{2a+x}$, og naar a bliver lig l , altsaa $x=0$, d. e. naar Ladningen naaer lige til Munden, saa bliver atter $v=0$. *I en Kanon af given Længde er der altsaa en vis Ladning, som giver den største Hastighed, ligesom ved en Kanon af given Ladning findes en vis Længde, der formedelt Luftmodstanden giver den største Hastighed.* Sætter man efterhaanden a lig Længden af en Kardus paa 2, 3, 4, 5 o. s. v. Pund Krudt, saa finder man af Formlen VII b for den 20 Kaliber lange Sexpunder følgende Kuglens Hastigheder

Ladning	Hastighed	Ladning	Hastighed
2 Pund	1496,3 Fod	6 Pund	1754,4 Fod
3 —	1616,3 —	7 —	1762,5 —
4 —	1678,6 —	8 —	1758,1 —
5 —	1730,9 —		

hvoraf sees, at lidet over 7 Punds Ladning ved denne Kanon vil give den største Hastighed. Denne Ladning vil være 5,5617 Kaliber eller 1,7061 Fod, altsaa lidt over $\frac{1}{4}$ af Kanonens Længde.

3) Hastigheden af en af Sexpunderen udsendt Kugle af andet Metal, f. Ex. af en Blykugle af samme Diameter som den sexpundige Jernkugle, kan af Formlen VII a) findes, naar man for Q sætter Vægten af en Kubikfod Blye. Man seer let at Blykuglens Hastighed forholder sig til Jernkuglens omvendt som Quadratrødderne af disse to Metaller eiendommelige Vægt (11,352 og 7,207).

4) For den atmosfæriske Luft gjælder efter Professor *Örsted's* Forfög den mariottiske Lov endog for Sammenpræsninger, der overstige 100 Atmosfærer. Altsaa maa for Vindbössekuglens Hastighed Formlen V anvendes. For Vindbösen betegner a det kubiske Rum af Kolben, x det kubiske Rum af Löbet *). Antages Kolbens Rum 5 Gange saa stort som Löbets, saa bliver her $1 + \frac{x}{a} = 1 + \frac{1}{5} = \frac{6}{5}$, d. e. Luften virker ved Munden endnu med $\frac{5}{6}$ af sin oprindelige Elasticitet paa Kuglen. Vindbösen giver altsaa Kuglen en langt større Hastighed end en Krudtladning med samme oprindelige Elasticitet vilde meddele den. De Slutninger som i *Magaz. 5te Bind (1825) S. 217—224* ere uddragne af Forfög med en Vindbösse og en Karabin ere altsaa urigtige. Ved at antage Vindbösens Kolbe 5 Gange større end Löbet, hvilket ei synes usandsynligt, finder jeg at Vindbösse-Kuglens Hastighed ganske vel stemmer med den mariottiske Lov.

5) Den af Krudtet udviklede Luft virker ligesaa stærkt mod Kanonens Bund, som imod Kuglen. Betegner i Formlen VI a M Vægten af Kanonen og Lavetten, saa vilde denne Formel udtrykke Kanonens tilbageskridende Hastighed i det Öieblik Kuglen forlader Munden. Men da Frictionen paa Hjulaxlerne og paa Jorden her er saa stor, saa vil Kanonens Hastighed findes betydelig mindre end efter Formlen. Var Summen af Kanonens og Lavettens Vægt 500 Gange større end Kuglens saa vilde, i en 20 Kaliber lang Kanon, hvis Ladning var 2 Kaliber lang, i samme Öieblik Kuglen har naaet Munden d. e. giennemløbet

*) Ifald nemlig Ventilen er aaben saa længe Kuglen endnu er i Löbet.

18 Kaliber, Kanonen have løbet tilbage $\frac{1}{800}$ Kaliber. Antages en Kaliber = 0,3 Fod bliver denne Recul = 0,0108 Fod. hvilket er en umærkelig Størrelse; formodentlig Frictionen vil den blive endnu mindre. Saaledes maae de i Magaz. 6te Bd. S. 56 — 60 anførte Forfög forklares. At en *større* Masse skulde behøve *længere* Tid til at sættes i Bevægelse end en *mindre* Masse er aldeles urigtigt; men da den større Masses Hastighed bliver forholdsmæssig mindre, naar Kraften er den samme, saa udfordres *længere Tid inden det gennemløbne Rum bliver mærkeligt for Sandferne*. Bevægelsen begynder for store og smaa Masser i samme Öieblik Kraften begynder at virke; thi naar Aarsagen er der, maa Virkningen ogsaa indtræffe. Man tænke sig et i begge Ender aabent Kanonrör med Fængsul i Midten; i Midten af dette Rör tænke man sig en Krudtladning med en Kugle for hver Ende, begge af samme Størrelse og Vægt. Det er vel ingen Tvivl underkastet, at naar Ladningen antændes, saa begynde begge Kugler i samme Öieblik at bevæge sig til modsatte Sider med samme Hastighed og gennemløbe i lige Tider lige Rum. Man lægge paa den ene Side af Ladningen 2 Kugler, paa den anden Side blot een. Naar Tændingen skeer, ville disse i samme Öieblik sætte sig i Bevægelse; men i samme Tid vil den enkelte Kugle have gennemløbet dobbelt saa stort Rum som de 2 Kugler paa den anden Side o. s. v. I Almindelighed maa den *n* dobbelte Masse, dreven af samme Kraft som den enkelte, i samme Tid gennemløbe et *n* Gange mindre Rum. Denne Sætning er theoretisk saa klar, at selv Forfög, der kunde fremføres imod den, kun kunne have li-

den Vægt, da de ved nøiere Underføgelse maa kunne forklares paa anden Maade.

6) *Kanonens Metalstyrke* maa være saa stor, at den paa ethvert Punkt kan udholde Elasticitetstrykket P^1 (Tab. I). Over Krudtkammeret maa altsaa den sexpundige Kanon med $2\frac{1}{2}$ Punds Ladning kunne modstaae Trykket af 2088 Atmosphærer, i 2 Kalibers Afstand fra Bunden af 2066, i 3 Kalibers Afstand af 1258, i 10 Kalibers Afstand af 149, i 20 Kalibers Afstand af 37,7 Atmosphærer o. s. v. Ved Forfög over Stöbejerns Styrke kan altsaa Metalstyrken over Krudtkammeret let bestemmes, og naar denne divideres med $1 + \frac{x}{a} + n \frac{x^2}{a^2}$, saa faaer man Metalstyrken for de övrige Værdier af x lige indtil Munden. Var altsaa den fornödne Metalstyrke over Krudtkammeret ved en 20 Kaliber lang Kanon $= 0,55$ Fod, saa vilde Röret ved Munden efter Tabel I kuns behöve en Tykkelse af omtrent 0,01 Fod eller 1 Decimallinie. Man seer altsaa, at de sædvanlige Kanoner have i den forreste Deel af Röret en langt större Metalstyrke end fornödent. Ingen Kanon springer derfor i den forreste Deel af Röret men alle i Krudtkammeret. At gjøre Pröveskud med en Kanon med dobbelt Krudtladning er altsaa uhenfigtsmæsfigt, thi den store Ladning har i förste Öieblik et mindre Elasticitetstryk end den mindre; men beholder derimod en större Elasticitet, naar den udvider sig end den mindre. Den vil derfor let sprænge Kanonen længer fra Bunden, hvor Metallet er svagere. Henfigtsmæsfigere var det at prøve Kanonen med liden Krudt-Ladning, men med flere Kugler.

7) I No. 2 er viist, at ved Munden af den

sexpundige 20 Kaliber lange Kanon har den af 2 Pund Krudt udviklede Luftmængde udvidet sig i et $12\frac{1}{2}$ Gange større Rum, og at derved dens Elasticitet har aftaget til $\frac{1}{8\frac{1}{2}}$, altsaa omtrent 7 Gange stærkere, end ved mariottiske Lov. Derfom denne betydelige Afvigelse alene forarsagedes af den igjennem Spillerummet og Fænghullet undvigende Luft, saa maatte man antage, at medens Kuglen bevægede sig igjennem $18\frac{1}{2}$ Kaliber til Munden, vare $\frac{6}{7}$ af den af Krudtet udviklede Luftart undløbne. Ved $2\frac{1}{2}$ Punds Ladning er Luften ved Munden udvidet til det 10dobbelte Rum, men Elasticiteten aftaget til $\frac{1}{5\frac{1}{2}}$, altsaa mere end 5 Gange stærkere end efter den mariottiske Lov. Her skulde altsaa $\frac{4}{5}$ af Luften være undveget igjennem Spillerummet og Fænghullet. Dette forekommer mig usandsynligt, og det er troligere, at Temperaturen herpaa har en stor Indflydelse. I Antændelses-Öieblikket er denne upaatvivlelig størst, og det er klart, at den maae aftage saavel ved Luftartens Udvidelse som ved Beröring med Kanonrörets indvendige Overflade, hvilken deraf opvarmes. Skulde man ei finde disse to Aarsager tilstrækkelige til at forklare denne Elasticitetens betydelige Aftagelse i Kanonröret, saa maatte man gribe til at paaftaae, *at den mariottiske Lov ei gjælder for den ved Krudtets Explosion udviklede Luftart*, d. e. gaee over til Hr. Oberstlieutenant *Borkensteins* Paaftand. Knaldsölvets Explosion viser ogsaa i første Öieblik en endnu betydeligere Elasticitet, hvilken i en noget større Afstand bliver ubetydelig. Maaskee foregaaer der altsaa i Explosionens Öieblik en chemisk-mechanisk Virksomhed, som vi endnu ikke kjende. Da Elasticitetstrykket saa betydelig aftager imedens Kuglen nærmer sig

Mundingen, saa er det ei troligt, at de ved Affyringen antændte, men ei fuldkommen opløste, Krudtkorn i Löbet udvikle nogen kjendelig Mængde Luft; thi dette vilde for en stor Deel erstatte den igjennem Spillerummet og Fænghullet undvigende Luft, og den formindskede Temperatur. Jevnf. Magaz. 5; Bd. S. 268. For den praktiske Artillerist kan det være ligegyldigt, hvilken Aarsag man maa tilskrive denne Afvigelse fra den mariottiske Lov, naar han blot kjender Loven for Elasticitetens Aftagelse i Kanonrøret. Hvad der for Artilleristen staaer tilbage at undersøge, er alt-
 saa, ved gjentagne Forsøg at udforske, I) *hvad Indflydelse et formindsket Spillerum og Fænghul har paa Coefficienten n .* II) *hvor vidt Elasticitetstrykket A i Tændingens Öieblik findes forskjelligt for Kanoner af forskjellig Kaliber.* Til denne Hensigt foretage man forskjellige Skudrækker med Kanoner af forskjellige Kaliber f. Ex. med en Sexpunder og en Tolvpunder; man betjene sig af nøie passende afdreiede Kugler *) f. Ex. af Mesling eller Blye; man gjentage

*) Hr. Major Meydell siger i foregaaende Hefte S. 137: "Ved et meget formindsket Spillerum, eller ved andre deslige Midler, som ikke kunne anvendes i alvorlige Tilfælde, at ville virke paa Skuddenes Sikkerhed, anseer man ikke for godt, da Forsögenes Hensigt fornemmelig er at frembringe Resultater for Praktiken." Forsögenes Hensigt bör være at berigtige Theorien, for at denne kan anvendes paa Praktiken og hjælpe til dens Forbedring. Men Theorien kan ei berigtiges ved Forsøg med flutte Instrumenter. Til saadanne Forsøg bör altfaa anvendes de nøiagtigste Redskaber, som de mechaniske Kunstner formaae at frembringe. Da Söemanden med sin Træ-Octant ei kan maale en Sol- eller Stjernehöide til en større Nöi-

disse Skudrækker med begge Kanoner efter at de dogge ere betydelig afkortede. Iftedenfor den mislige Skudvidde paa ujevnt Terrain, hvor man desuden let kan forvexle Kuglens første og andet Nedslag, skyde man imod en stor Skive betegnet med et Kors, hvis ene Linie er horizontal, den anden vertikal, og hvis Afstand fra Mundingen er nøiagtig maalt, og udmaale Kuglens Gjennemslags Dybde under den horizontale Sigte-Linie. Denne Kuglens Synken under Sigtelinien kan udmaales til en Nøiagtighed af $\frac{1}{2}$ Tomme eller mindre. Her er altsaa Skudvidden x constant og Synkningen y udmaales nøiagtigere. Kuglerne kunne opfanges i en bag Skiven opkastet Jordvold og bruges paa nye. Naar man da ved at beregne disse Forsøg har fundet Spillerummets Indflydelse paa Coefficienten n og Kaliberets Indflydelse paa Elasticitetsstrykket A , saa er Artilleristen istand til at beregne Virkningen af ethvert Skyds af hvilketomhelst Dimensioner, og jeg indseer ei rettere end at det bal-

agtighed end et Par Minuter, saa kunde man paa samme Maade paafaae, at Afironomen, som bestemmer Ekliptikens Skraaehed og Stjernernes Positioner til Søemandens Brug, heller ikke behövede nøiagtigere Redskaber end Octanten, og at Afironomens Secunder være for Søemandens Praxis unödvendige. Men deels vilde da et Sammenstöd af Afironomens og Søemandens Feil ofte bringe den dobbelte Feil i den sidste Resultat; deels vilde de finere Bevægelser, som efter en Række af Aar ogsaa blive mærkelige for Søemandens rue lagttagelser, da ei kunne med Nøiagtighed bestemmes. Skulde den Ureenlighed, som hvert Skud affætter i Röret, forhindre Kuglens Indbringelse i Kanonen, saa har man ved saadanne Forsøg Tid nok til at udvalke Kanonen om det end var nödvendigt efter hvert Skud.

littiske Problem da er löft saa fuldstændigt, som det for Udövelsen kan ønskes.

For at vise Anvendelsen af de foregaaende Formler og Underfögeller vil jeg til Slutning oplöse följge Problemer:

1) *At bestemme Hastigheden af en Blyekugle, hvis Diameter $d = 0,04$ Fod, der udskydes af en Vindböse, hvis Löb har en Længde $= 2,5$ Fod, naar Kolbens Kubikindhold er 5 Gange større end Löbets og Luften er sammentrykket 100 Gange.*

Da den mariottiske Lov gjælder for den sammentrykkede Luft, saa maa her Formlen V S. 184 anvendes. Sættes Luftens Modstand ud af Betragtning, saa har man

$$v^2 = \frac{4g}{M} \cdot aK \log. \text{ nat. } \left(1 + \frac{x}{a}\right).$$

Da

$$K = \frac{1}{4}\pi d^2 b^1 Q^1 A$$

$$M = \frac{1}{6}\pi d^5 Q,$$

naar A er Luftens Sammentrykning i Forhold til den atmosfæriske Luft, Q^1 og Q Egenvægten af Qvikfölv og Blye, b^1 den midlere Barometerhöide $= 2,4224$ Fod, saa blive r

$$v^2 = \frac{6gb^1 Q^1}{dQ} \cdot Aa \log. \text{ nat. } \left(1 + \frac{x}{a}\right)$$

Störrelsen a betegner Længden af en Cylinder, der har samme Kubikindhold som Kolben og samme Gjennemsnit som Röret; altsaa er $a = 5x = 5 \cdot 2,5 = 12,5$

Fod, $\frac{x}{a} = \frac{1}{5}$, $1 + \frac{x}{a} = \frac{6}{5}$, $A = 100$, $Q^1 = 13,568$,

$Q = 11,352$. Heraf findes $v = 1244,4$ Fod.

II) *At bestemme Hastigheden af en Blykugle af Diameteren $d = 0,04$ Fod, der udskydes af en Bøsse, hvis Løb har Kængden $l = 2,5$ Fod med en Krudtladning, hvis Længde i Löbet udgjör $a = 0,2$ Fod, naar Krudtets Elasticitetstryk i Tændingens Öieblik $er = A = 2317$ Atmosphærer.*

Her maa Formleu VI b anvendes; sætter man ogsaa i denne Luftens Modstand ud af Betragtning, saa har man

$$v^2 = \frac{6gb^1Q^1}{dQ} \cdot \frac{2aA}{f} \text{Arc. tang.} \left(\frac{fx}{2a+x} \right).$$

Da $l = 2,5$, $a = 0,2$, saa bliver $x = l - a = 2,3$; fremdeles er efter det Foregaaende $f = 1,0885$; hvorfra findes $v = 2079,9$ Fod. Ved samme Störrelse af Löbet og Kuglen meddeler altsaa denne Krudtladning ikke Kuglen dobbelt saa stor Hastighed som en 100 Gange sammentrykket Luft i en Kolbe, der er 5 Gange saa stor som Löbet. Kunde man sammenpresse Luften i Kolben af en Vindbøsse af disse Dimensioner 279 Gange, saa vilde den ogsaa give Kuglen en Hastighed af 2080 Fod. Ved Mundingen af Löbet virker den sammentrykkede Luft paa Kuglen med

$$100 : 1 + \frac{x}{a} = 100 : \frac{6}{5} = 83\frac{1}{3} \text{ Atmosphærers Tryk; i den med Krudt ladte Bøsse derimod med } 2317 : 1 + \frac{x}{a} + n \frac{x^2}{a^2} = 2317 : 83,74 = 27,67 \text{ Atmosphærers Tryk.}$$

De af foregaaende Underfögelse udbragte almindelige Resultater ere altsaa fölgende:

1) *Luftens Modstand* mod Kuglen efter at den har forladt Kanonens Munding er lig Vægten af en

Luftcylinder, som har Kuglens Gjennemsnit og $0,7222\frac{1}{4}$ af Hastighedshöiden til Længde.

2) *Den mariottiske Lov* kan ei anvendes paa Skydegevær, hvortil bruges Krudtladning, fordi en stor Deel af den af Krudtet udviklede Luft undviger igjennem Spillerummet og Fænghullet, og desuden Temperaturen af denne Luft har Indflydelse paa dens Elasticitet. Er Elasticiteten af den i et Rum $= 1$ indpresede Luft $= A$, og af den samme Luft i Rummet $1+z=P$, saa er for den af Krudtet udviklede Luftart i Kanonen

$$A:P=1+z+nz^2:1$$

hvor, for den sexpundige norske Kanon n findes lidt over $\frac{1}{2}$. Efter den mariottiske Lov er derimod

$$A:P=1+z:1.$$

3) *Krudtets Elasticitetstryk* i Antændingens Öieblik er over 2000 Atmosfærer, noget større for mindre end for større Ladninger.

4) *Længden af den sexpundige Kanon*, som ved $2\frac{1}{2}$ Punds Ladning giver den *største Skudvidde* er noget over 80 Kaliber, og ved 2 Punds Ladning noget 70 Kaliber.

5) *Den koniske Munding* er en aldeles unyttig Tilfætning til Kanonen, som er fremkaldet af ugrundede theoretiske Anskuelser, og som ei heller i Praxis har viist den ringeste Nytte.

Efterskrift.

Höiden af den trepundige Kanons Munding over Ifens Flade blev i ovenstaaende Beregninger antaget

$= 3^I 4^{II}$ eller 3,3333 Fod istedenfor $3^I 0^{II} 4^{III}$ eller 3,028 Fod (Side 176). Fremdeles blev denne Høide anseet som en constant Størrelse for alle Elevationer, hvilket er lidt urigtigt; thi sættes Mundingens Afstand fra Middelpunktet af Tapperne $= b$, Elevationen $= m$, saa er Mundingens Høide $= 3,028 + b \sin m$. Jeg har derfor endnu engang gennemgaaet Beregningerne Side 179 med disse berigtede Værdier af y , og fundet $e = 1035,7$ og følgende rigtigere Værdier af Hæftigheden c :

m	y	c	Afvigelse fra Middelet.
0° 0'	— 3,028	1598,7	+ 1,6
0 30	— 3,052	1697,9	+ 100,8
1 0	— 3,077	1549,4	— 47,7
1 30	— 3,101	1575,8	— 21,3
2 0	— 3,125	1527,1	— 70,0
2 30	— 3,149	1579,1	— 18,0
3 0	— 3,173	1651,8	+ 54,7
Middel 1597,1			

Da

$$e = \frac{2dN}{3p}$$

saa findes $p = 0,80822$, $e = 0,82486 dN$. Den sandfynligste Usikkerhed af en enkelt Bestemmelse af Hæftigheden c ved disse Forsøg fandtes $= 37,04$ Fod og af Middeltallet 1597 $= 14$ Fod; endelig den sandfynligste Usikkerhed af $e = 22,3$, d. e. 0,0215 af den hele Størrelse. Altsaa er ogsaa Usikkerheden af $p = 0,0215p = 0,0174$, d. e. den kan svæve imellem Værdierne 0,8256 og 0,7907.

Med disse Værdier af e og c fandtes fremdeles efter Formlen II (Side 156) Skudvidderne x

m	Skudvidde = x		Forskjel
	beregnet	iagttaget	
0° 0'	631,4	632,0	+ 0,6
0 30	1205,5	1290,4	+ 89,8
1 0	1687,6	1631,4	— 56,2
1 30	2063,0	2035,2	— 27,8
2 0	2361,2	2262,2	— 99,0
2 30	2606,4	2588,6	— 17,8
3 0	2613,8	2901,8	+ 88,0

hvor Overeensstemmelsen imellem Theorie og Experiment er fuldkomnere end ved Beregningen S. 180.

Endelig findes med ovenstaaende berigtigede Værdie af $p = 0,80822$ af Forfögene med den afkortede Sexpunder paa Egeberg Værdien af $n = 0,51065$ og af $f = 1,0209$ iftedenfor de ovenfor S. 191 angivne Störrelser, hvorved Elasticitetstrykket A af det antændte Krudt i Tændingens Öieblik for den sexpundige Kanon af 19 og 12 Kalibers Længde findes som følger

Kanonens Længde.	Ladningens Vægt	
	2½ Pund.	2 Pund.
19 Kaliber	2214,3 Atm.	2443,2 Atm.
12 Kaliber	2214,1 —	2443,7 —


Ved disse forbedrede Værdier af A , p , n og f vilde de følgende Beregninger ganske lidet modificeres, og sandsynligviis en endnu bedre Overeensstemmelse findes imellem de observerede og beregnede Skudvidder med den forkortede Kanon (S. 195 og 196).

XI.

Om Varmestof, latent Varme og Varme-Capacitet,

af

Statsraad Treschow.



At der gives en Lys-, en Varmestof, en eller tvende electricke og magnetiske, at disse tilligemed flere mere eller mindre bekjendte, ja aldeles ubekjendte, men hvis Tilværelse man dog har nogen Grund til at formode, have enten slet ingen eller en næsten ubemærkelig Tyngde, at de vel ere tilstede i alle Legemer, men deels større i Mængde hos nogle end hos andre, deels paa en snart skjult snart meget aabenbar virksom Maade, samt at denne Forskjel beroer paa visse indvortes og udvortes Betingelser, saasom naturligt Forvantskab, Rivning med andre Stoffer, Berørelse o. s. v. hvis Love man ved en Mængde Forsøg og ved dem alene bliver sat istand til mere og mere at fastsætte: om disse Læresætninger ere Naturforskere nuomstunder fast fuldkommen enige. Hvad især Varmestoffen angaaer, saa kan Acterne siges at være sluttede, den endelige Dom

i denne Sag efter en stor Stemmesfleerhed af de kyndigste og anseeligste Mænd allerede affagt. Nye Forsøg, ligesom et Slags Vidneforhør, synes det idetmindste overflødigt at anstille; men maaskee kan det dog medrette kaldes i Tvivl, om de Betragtninger, man har gjort sig derover, ei ere grundede paa en altfor eenfaldig Anskuelse, og om denne Feil ei tillige har havt en skadelig Indflydelse paa de Slutningsfølger, man forresten ganske rigtig deraf har udviklet. Jeg har derfor søgt her at fremstille Sagen fra en Side, som Andre have forbigaaet eller ikkun flygtigen givet Agt paa: hvad jeg derved har opdaget, om dette baade er rigtig seet og derhos noget Nyt, det maa Læseren selv af det Følgende bedømme. Men for desbedre at sætte ham istand dertil, bør jeg begynde med at vise, hvorvidt jeg selv har fattet den nu sædvanlige Theorie. Nogle Legemer blive langt snarere opvarmede end andre. Disse vise sig, naar de udsættes for Ildens eller Solens Indvirkning, endnu næsten kolde eller lidet varme, naar hine dog allerede baade for vor Følelse og for Thermometeret give en betydelig Varmegrad tilkjende; thi paa Følelsen alene kan man, som bekjendt er, ikke stole, efterdi vi deraf ikkun lære om andre Substanser i Forhold til os ere koldere eller varmere, men ei hvor høi en Varmegrad de selv besidde.

Blander man Vand og Qviksølv sammen, og have da disse Legemer en forskjellig Varmegrad eller Temperatur, saa er man tilbøielig til at troe, at saafremt enten Mængden og Omfanget eller i det mindste Vægten af begge er lige stor, saa vil Blandingen vise en Grad, som er midt imellem og lige langt fra de yderste. Dette hænder sig ogsaa virkelig, naar

fuldkommen eensartede Legemer, der kun ei ere lige varme, blive forenede, men i andre Tilfælde ikke like ligesaa. Var derimod Qviksølvet f. Ex. den varmere Deel, saa vil det Hele være mindre varmt end man efter anførte Forudsætning kunde vente. Forskjellen er endog saare betydelig, og størst, naar begge kun i Vægt ei i Omfang eller Mængde, ere hverandre lige. Havde Vandet derimod tilforn den større følelige Varme, vil Overvægten være paa denne Side. Disse og alle lignende Særstyner pleier man saaledes at forklare: Vandet kan besidde langt mere Varme end Qviksølvet uden at man bliver nogen Forskiel paa Temperaturen vaer. Den siges da at være *latent* eller skjult. Blive nu begge i det ommeldte Forhold blandede, saa kan det første, foruden hvad det af Varme allerede indeholder, ogsaa berøve det andet noget af sin, uden at denne Tilvæxt hos hiint er kjendelig, imedens den dog aftager hos dette, og man let fornemmer en Formindskelse deraf i den hele Blanding. Det Modfatte vil indtræffe, hvis Vandet förend Blandingen udgjorde den varmere Deel: det vil nemlig afgive den overflödige Deel deraf til sin Medforbundne, der ei formaaer at holde det skjult, men selv kun beholder saa meget, som det behöover til sin Mættelse. Her maa man nemlig forudsætte, at det koldere Vand kan modtage mere Varmestof end det allerede har bundet, men at derimod det varmere ei til Qviksølvet afgiver mere end hvad det ikke selv formaaer at binde, d. e. gjøre saa uvirksomt, at det ei fornemmes.

Blandes kogende Vand med sin Vægt af Iis istedetfor et ligesaa koldt, men dog endnu flydende; saa vil al følelig Varme forsvinde og Thermometret vise 0. Dette skeer, fordi faste Legemer, naar de skulle blive

flydende, maa af andre laane den fornødne Varme, hvilken dog hos hine bliver latent, saa længe de ei modtage mere end dertil udfordres.

Fremdeles tillægger man alle Legemer og Stoffe en vis *Varmecapacitet* d. e. en Bequemhed til at modtage Varme, og paaftaaer at denne Evne ei hos alle er lige stor, men desto større, jo mere de deraf kunne rumme, uden at det i Thermometret frembringer nogen kjendelig Forandring.

Hvad de anførte Talemaader overhoved betyde er nu vel nogenledes klart; men efter de forskjellige Forestillinger, man kan gjøre sig om Varmens Natur, maa hines Bemærkelse ogsaa blive mere, men tillige ganske forskjellig bestemt. Forstaaer man nemlig ved Varme en befjenderlig Stof, eller troer, at ikkun en saadan forarsager den, saa tænker man sig samme som latent, saa længe den ligger uvirksom i noget Legeme, eller ved Forening med nogen anden Stof er saa bunden, at den ei kan yttre sig deels ved deri at frembringe de ellers sædvanlige Forandringer, at udvide og opløse det, d. e. adskille dets Dele fra hverandre, deels ved hos følgende Væsener især at opvække den Fornemmelse, som er bekjendt under Navn af Varme. Thi saaledes gaaer det ogsaa andre Stoffe, f. Ex. Salterne, naar de blive kemisk forenede med fremmede, og saa fuldkommen naturaliserede, at det Eendommelige hos dem synes fast at være forsvundet. Anseer man Varme derimod kun for en vis Art af Bevægelse eller for en Forandring, hvortil enten alle eller flere Slags Legemer og Stoffer kunne være skikkede, saa er samme latent, skjult, umærkelig, naar denne Bevægelse er alt for svag, naar de Aarsager eller Betingelser ei ere tilstede, som udfordres til at

vække den. Herved behöver man efter min Mening ei at tænke paa noget befunderligt Slags Bevægelse, faafom Svingning og den der reiser sig af Gnidning eller Friction, endskjönt denne i mange Tilfælde synes at være den nærmeste Aarsag til Varme. Under tiden er en blot Berörelse, ja Nærmelse formedelst den Legemerne omgivende Dunstkreds og deres indbyrdes Forvantskab eller, om man saa tör sige, Fiendskab og Afsky for hverandre, som i den saakaldte dyriske Magnetisme, tilstrækkelig. Men af hvilken somhelst Art Bevægelsen end maa være, maa den dog vel, for at medføre Varme, være hastig og vedholdende.

Desuden kunne begge Meninger om Varmens Natur forenes. Man kan nemlig antage, at der til Varme vel ikke behöves nogen besynderlig Stof, men at derimod alle Stoffer ere mere eller mindre skikkede til at frembringe den, men ikkun i en vis Tilstand, naar de nemlig enten sættes i en saa heftig indvortes Bevægelse, at de tilhidst ligesom Dunster, maae blive flygtige, eller naar de omvendt fra denne flygtige Tilstand ved en pludselig Sammentrækning vende tilbage til den forrige flydende eller faste. Thi i begge Tilfælde maae de i de dem omgivende Legemer idet de beröre, ja endog gjennemtrænge dem, frembringe dertil svarende og gemeenlig svingende eller rystende Bevægelser. Skulde denne Mening være den rigtige, saa er Varmen latent, förend saadan Forandring i Stoffenes Tilstand virkelig indtræffer. At baade Lys og Varme ofte frembringes paa denne Maade er en almindelig Iagttagelse.

Nogle Substanter kunne lettere, andre vanskeliggere bringes til at undergaae disse Forandringer; den Varmestof de kunne indeholde, fremlokkes altsaa med

mindre eller større Møie. I det sidste Tilfælde er den ogsaa mere latent. Men engang bragte i den her til fornødne Tilstand, kunne ogsaa de Legemer, hvori den ellers er meest latent, ogsaa deraf afgive meget mere end de andre: derfor ere mange brændbare Legemer, saasom Jern, særdeles skikkede til at opvarme, om de endog vanskelig kunne blive flygtige. De have af samme Aarsag den største Varme-Capacitet.

Efter den almindelige Mening besidde Luftarterne denne Egenskab i den højeste Grad: dog ei paa den her anførte Grund, men fordi de ere meest udvidede og saa at sige opblæste, hvilket skal være den store Mængde af latent Varmestof, som de indeholde, at tilskrive. Men denne Menings Urigtighed skal jeg siden godtgjøre.

Blandt faste og draabbar flydende Legemer skulle nogle kunne rumme en større Mængde af Varmestof end andre, inden de deraf blive saa overmættede, at den kan rive sig løs og ved sin Indvirkning paa andre Legemer give sig tilkjende. Denne Rummelighed, som uden Tvivl reiser sig af deres chemiske Forvantskab til denne Stof, staaer ei i directe Forhold til deres Tæthed eller Vægt, hvilket dog ældre Naturforskere, blandt andre *Borhave*, troede: ei heller er dette Forhold just det omvendte, som man af Analogie med Luftarterne kan bringes til at formode; thi den letteste, som er Vandstofgasen, skal ifølge anstillede Forsøg i anførte Henseende langt overgaae de øvrige. Vandet rummer vel ogsaa meget mere end det tungere Qviksølv; men i Almindelighed kan det hverken efter denne eller nogen anden Regel nøie bestemmes.

Holder man sig til Erfaring, d. e. Iagttagelser og

Forfög alene, faa er dog derfor ei nödvendigt at antage en belynderlig Varmestof, der gjennemtrænger, udvider, oplöser alle Legemer, og tillige ifölge et större eller mindre Forvantskab med samme kan indgaae chemiske Forbindelser, selv sammentrænge sig i et overmaade lidet Rum, være uvirksom og i denne Tilstand latent; man kan ogsaa i blotte Bevægelser, hvortil dog ei alle Stoffer maae være lige bekvemme, finde tilstrækkelige Grunde til de samme Forandringer.

Det er en afgjort Sag, at Bevægelse kan forarsage Varme. Intet Legeme, ingen Stof befinder sig i en gandske rolig Tilstand eller i en absolut Hvile: derfor gives der ei heller nogen absolut Kulde. Varmen kan alligevel forsaavidt være latent, at ingen Tilvæxt af samme fornemmes: alle hverandre nærværende Legemer kunne besidde den i samme Grad, være lige meget bevægede, intet have det andet noget deraf at meddele, eller hvis Overvægten skulde være paa den ene Side, kan en Ligevægt dog være mere eller mindre vanskelig at oprette. Saaledes kunne faste Legemer blot ved en stærk Rivning eller voldsom Indtrængen af fremmede Dele opvarmes: en saadan Forandring, Meddelelse af Bevægelser, indtil de paa alle Sider blive lige, udfordrer Kraft og derhos Tid; men Langsomhed formindsker Virkningen, ligesom Hastighed föröger den. Meget kommer ogsaa an paa Smaadelenes Figur, hvoraf saavel de Legemer og Stoffer bestaae, der skulle bevæges og opvarmes, som de der opvarme, rive og gjennemtrænge dem, paa disse Deles Beliggenhed mod hverandre samt de Porsers eller Aabningers, som man nödes til mellem dem at forudsætte. Ei heller er deres chemiske Forvantskab uvirksomt ved denne Leilighed, uden at man der-

for behöver at tænke paa nogen belynderlig Varmestof; thi hiint Forvantkab er fælleds for alle Stoffer, men dets Love ere hverken ved Erfaring eller höiere Grundfætninger hidindtil faa vel bestemte, at man deraf kan gjøre Regnskab for de mange Slags Bevægelser eller Hindringer, som opftaae under Stoffeners Forbindelse med hverandre, for den större eller mindre Lethed, hvormed den foregaaer.

Mod denne Forklaring pleier man fornemmelig at indvende den paa Iagttagelser formeentlig grundede Lærefætning, at alle Stoffer og Legemer under deres Sammentrækning foraarlage Varme, men derimod ved Udvidelse en Formindskning af samme eller fölelig Kulde. Saadanne Særfsyner bemærkes almindelig ved Chryftallifationer og Ifens Smeltning, ved Dunsternes Fortætning til Draaber og Vandets Fordampning, samt ved chemiske Arbeider, naar Stoffer enten bindes eller oplöses. Her kan Bevægelse neppe komme særdeles i Betragtning, efterdi faavel Sammentrækning som Udvidelse er en Art af samme; men den förste alene frembringer Varme, den anden tvertimod Kulde. Men antager man en Varmestof, som under andre Stoffers Sammentrækning forlader dem og bliver fri, og som atter med dem forbinder sig, naar de udvides, ja, som er Aarsag til deres Udvidelse, faa indsees disse Særfsyners Sammenhæng meget bedre.

Alligevel blive ogsaa efter denne Forudsætning mange Vanskeligheder tilbage, mange Spørgsmaale ubefsvarede. For det förste: virker Varmestoffen ved sin blotte Tilværelse eller, ligesom alle andre, ikkun ved Bevægelse? Det förste Alternativ kan ikke være rigtigt; thi, naar den hviler eller er latent, foraarfager den ingen fölelig Varme, men snarere Kulde,

saafom i de høieste Luftregioner, hvor den dog baade er til i den største Mængde, og tillige er saa fri, som den ellers vel sjelden er, fordi den kun er bunden af den allerfineste Luft. Den opvarmer altsaa virkelig blot da, naar den er i Bevægelse og derved gennemtrænger alle Legemer og forbinder sig med deres Materie eller Smaadele. Imedens dette skeer, bliver den selv sammentrykt, men den anden Materie udvidet: er nu det første eller det andet Aarsagen til den fölbare Varme? rimeligvis det sidste, som den Forandring, der foregaaer i Legemets egne Dele, efterdi disse, ikke Varmestoffen selv opvarmes. Thi man vil dog ikke sige, at denne under sin Sammentrækning lader noget andet fare, som er den sande Aarsag til det omhandlede Særsyn, og saaledes, som saa ofte skeer, ikkun opsætte Spørgsmaalets egentlige Betydelse.

Man kan afvise denne Indvending, som en Frugt af metaphysisk Grublen, hvorpaa ingen ægte Naturforsker bør agte. Det er med andre Ord: man kan blive ved at opholde sig paa Tingenes Overflade, og i dette, lige saa lidt som i andre Tilfælde stræbe at naae Bunden, ei, fordi dette er umuligt, men fordi det koster Møie eller, rettere sagt, et langt andet Slags Arbeide end det, man har vant sig til. Derfor burde man dog ei foragte hiint, men lige saa vel benytte sig af dets Frugter, som Grubleren ingenlunde forsmaaer hvad der ved ikke mindre möisommelige Iagttagelser og Forsøg kan være ham forarbeidet.

For at komme tilbage til Sagen selv: Virker nu Varmestoffen ogsaa kun formedelst en Bevægelse, saa er der egentlig intet vundet ved hypotetisk at antage den, med mindre man er istand til at vise, hvorfor

den mere end alle andre kan frembringe den attraaede Forandring. Dette forudsætter, at man allerede veed hvilken Art af Bevægelse eller hvilken anden Beskaffenhed, saasom Materiens Fiinhed eller Smaadelenes Figur og Størrelse, der kan forarsage Varme. Men om de sidste vide vi af Erfaring aldeles intet. Hvad man af de dog altid sammenfatte Chrystallers Grundformer kan slutte er baade usikkert og fører her til intet Resultat. I Bevægelse kjende vi, foruden en meget forskjellig Hurtighed, Ustadighed eller Eensformighed, ligeledes mangfoldige Retninger, hvilke dog alle sammen kunne henføres til Expansion og Contraction. Paaftaaer man at nogen, hvilken som helst af disse Beskaffenheder man holder for meest skikket til at bevirke Varme, udelukkende tilkommer Varmestoffen; saa bør man bevise, at netop denne Beskaffenhed strider mod alle andres Natur eller mod hvad man derom af Erfaring lærer. Men seer man hen til Atomernes Figur og Størrelse, saa gives der ingen Art af samme, som man jo har Frihed til at forudsætte i enhver Materie, naar deraf dens Forandringer bedst lade sig oplyse. Enten ere de foranderlige og i dette Tilfælde skikkede til at forklare hvad man vil, eller hver for sig vel uforanderlige, men derimod kan der i samme Legeme være Atomer af forskjellig Figur og Størrelse, hvorefter man da kan benytte sig paa samme Maa de: ja, i de Stoffer selv, der nu ansees for meest eensartede, rene og ublandede, kan dog en saadan Forskjel virkelig have Sted. I Henseende til Expansion og Contraction saavelsom sammes Hastighed og Afvexlinger, saa veed man med Vished, at alle Stoffer og Legemer til enhver Art deraf ere skikkede, skjøndt maaskee i forskjellig Grad eller dog saa, at de

med større eller mindre Lethed overgaae fra en Tilstand til en anden. De allertætteste Legemer, f. Ex. Platina, kunne, som bekjendt, vorde flygtige, og til hvilken Grad de allerflygtigste, saasom den forudsatte Varme- eller endog Lysstof lade sig fortætte, om ei ved kunstige Forsøg, dog ved sin egen og sine Omgivelsers Natur, det er umuligt at bestemme. Ligeledes forholder det sig med alle Slags saavel indvortes som udvortes Bevægelser: de tungeste og haardeste Legemer, kunne baade, som blandt andet Lyden beviser, indvortes blive paa det heftigste rystede og, som Himmellegemernes næsten utrolige Fart oplyser, bevæge sig med den største Hastighed ligesaavel som de letteste og fineste. Overhoved synes alle fornemmelige Forandringer, følgerig ogsaa Lys og Varme, at beroe paa Bevægelse enten som en nødvendig Betingelse eller maaskee snarere som det udvortes til hine indvortes svarende og med dem i Grunden identiske Særlyd.

Fremdeles: naar nogen Stof eller noget Legeme tiltager i Omfang, skeer dette da derved alene, at nye Stoffer enten udvortes ansætte sig paa og omkring dem eller trænge ind, fylde de smaa Huller, hvoraf der endog i de tætteste Legemer skal være saa mange, at de tilsammen udgjøre en fast uden Sammenligning større Deel af deres Udstrækning end deres egentlige Bestanddele, at disse altsaa blive adskilte fra hverandre, og Mængden af deres Berørelses-Punkter formindsket; eller kunne Atomerne selv forandre baade Figur og Størrelse, formedelst Ophævelse af den Ligevægt, hvori Expansions- og Contractions-Kraften ifølge enhver materiel Substanses Natur oprindelig staae til hverandre? thi af disse tvende modsatte Kræf-

ter vil ei alene *Kant* have Materien conſtrueret, men ogſaa alle andre Naturforſkere, der i dette Stykke ei med ham maae være enige, antage dog hos Materien tiltrækkende og tilbageſtødende Kraft, der vel tilſidſt maa have ſit Udſpring fra Atomerne. Diſſe maae altſaa ved Sammentrækning og Udvidelſe enten kunne forandre deres egen Figur og Størrelſe, eller ved at nærme ſig til og fjerne ſig fra hverandre blot give det af dem ſammenſatte Hele en forſkjellig Udſtrækning og Form. Den ſidſte Mening er den almindeligſt antagne. Atomerne ſkulle nemlig i ſig ſelv være uforanderlige, men deels af egen Drift formedelſt et Slags naturligt Forvantskab eller Modſtridighed, deels ved Stød og Tryk af andre kunne ſættes i adſkillige Bevægelſer. Herved er det uden Tvivl meget paſſende at ſpørge, om ei ſamme Uforanderlighed tilkommer Varme-Lyſtoffens og de övrige Imponderabiliers Atomer. Svarer man derpaa, ja, ſaa følger, at de ei maae kunne bindes; thi bundne blive de alene, naar de blive chemiſk forenede med andre; men dette kan under anførte Forudſætning ikke ſkee paa anden Maa-de end at de indtage de i alle Legemer og Stoffer forekommende Aabninger og Porer. Hvorvidt denne Forklaring ellers er rimelig og iſær kan beſtaaе med den ſaſt fuldkomne Gjennemſigtighed, ſom nogle ſaaledes ſammenſatte Subſtanſer endog derved förſt erholde, det kan jeg her ei underſøge. Det maa nu være nok at gjøre opmærksom paa, at bemeldte Porer tilforn maatte være abſolut tomme; hvilket ei alene derfor er urimeligt at paafaaе, fordi et ſaadant Rum, om det end i vor Indbildning er til, dog i Gjærningen er et abſolut Intet, men ogſaa fordi den övrige Materie, ſom beſtändig har omgivet det ved

sin Trykning, Expansionskraft eller Elasticitet, ei har kunnet tillade noget saadant at være til. Man kan hertil svare, at den ny indtrængende Stof driver den forrige fra sin Plads; men nødvendig maae begge da give efter for hverandre for at komme forbi, medmindre man heller vil at det hele Legeme og tilfids den hele Verden skal udvide sig, paa det at chemiske Forbindelser endog i det Smaa maae kunne finde Sted. Dog, hvortil al denne Vidtløftighed? hvad hindrer at antage, at hine uvægtige Stoffers Atomer ei ere ligesaa stive som andre? Hvor lidt end denne Mening stemmer overeens saavel med de fleste ældre som nyere Atomisters Anskuelse, saa kan dog den utrolige Lethed, med hvilken Lys- Varme- og de electromagnetiske Stoffer indtage og gjenuefare alle Legemer, ei andet end gjøre den høist sandsynlig. Thi ere de kun forholdsvis meget finere, men derhos ligesaa stive, saa er dog baade hiin Lethed vanskelig at begribe, og end mere den Kraft, med hvilken de ellers og siden udbrede sig. Man kan dertil vel som Grund anføre, at de med den største Hefstighed støde hverandre tilbage; men et saadant Fiendskab mellem nærforvante Dele synes at stride mod al Analogie af ellers bekjendte Naturlove, og er fölgelig en lidet rimelig Hypothese. De electro-magnetiske Særsyner, hvori de ligebenævnedes Poler synes at afstøde, de ulige derimod at söge hverandre, have formodentlig især givet Anledning dertil; men de ere selv Undtagelser fra en ellers gjeldende Regel, og deres besynderlige Grunde ere os hidindtil fast aldeles ubekjendte. Man maatte idet mindste, for at gjøre nogen Anvendelse deraf paa de övrige Imponderabilier, ligeledes forudsætte en dobbelt, nemlig positiv og negativ Lys-Va r-

mestof o. f. v., hvortil man dog endnu ei har funden tilstrækkelig Grund. Sætter man derimod, at de omtalte Stoffers Smaadele formedelst en mulig Expansion og Contraction ere ganske böielige, saa ville de største Vanskeligheder forsvinde, og i Sagen selv er der, som jeg paa et andet Sted har viist, ei heller noget usandsynligt eller modsigende. Men saa indsees rigtig nok heller ikke, hvorfor man nægter alle övrige Legemers Atomers samme Beskaffenhed, og det saa meget mindre, naar man betænker, at hverken den flygtige Tilstand, til hvilken de deraf sammenfatte Legemer kun overgaae, eller den tunge og stive, ihvilken de allerflygtigste kunne blive satte, har nogen angivelig Grænde. Begge Slags Forandringer ere saavel ved kunstige Forsög som ved Iagttagelser af Naturens ordentlige Gang ophöiede over al Tvivl. Ikke Dunstkredsen alene, men endog de höiere himmelske Egne indeholde mange flygtige Stoffer, der, som de bekjendte Ildkugler lære, ofte forvandles til faste Legemer. Alle Gaaser undergaae i Planter, Dyr og Stene samme Forvandling. Ved kemiske Kunster, undertiden ved blot Trykning, kunne de blive draabbare. En større eller mindre Tilböielighed og Beqvemhed til saadanne Forandringer maa rimeligvis især udmærke det ene Slags Atomers fra det andet, men væsentlig forskjellige kunne de i denne Henseende neppe være. Al Materies væsentlige Lighed er en Fornuftens saa behagelig Idee, at ingen Naturforsker, om han end ikke vover udtrykkelig at bifalde, dog ei heller gjerne forkaster den.

Det er klart, at intet af de her opgivne Spørgsmaale og Vanskeligheder ved den sædvanlige Theorie om Varmestoffen fyldestgjørende besvares og op-

løses; men at derimod dette skeer, naar man med mig antager, at al Materie formedelst sin Expansions- og Contractions-Kraft er skikket til at faae en saadan Form og bringes i en saadan Bevægelse, at baade Varmens og Kuldens Særsyner kunne blive lettere at forstaae. Dette vil blive endnu tydeligere, naar jeg anvender min egen Forestilling paa de Særsyner især, som fornemmelig skulle tjene til hiin Theories Bestyrkelse, nemlig at alle Soffer under deres Sammentrækning forarsage Varme, ved Udvidelse derimod Kulde. I det første Tilfælde skal nemlig megen Varmestof blive fri, fordi de grovere, som indeholde den, i en sammentrukken Tilstand ei kunne rumme saa meget deraf, at de derimod i det andet drage den til sig eller modtage mere end tilforn; hvilket ikke kan skee uden at de övrige dem omgivende Legemer blive en lige Mængde berövede og fölgelig kolde eller saa meget mindre varme. Derfor kan man dog ikke nægte, at jo en vis Bevægelse maa være medvirkende; thi uden denne er Varmestoffen latent eller ufor-nemmelig.

Det er i Almindelighed ei engang rigtigt, at Legemer trække sig sammen eller indtage et mindre Rum, naar de blive kolde. Vand udvider sig ei alene i det Öieblik det bliver til Is, men endog nogen Stund tilforn. Ei heller udvide sig alle Legemer, naar de opvarmes. Mange blive derved fortörrede og miste en Mængde Dele, der i Form af Dunster, Gaser ja formodentlig ogsaa af Varmestof uddunste.

Varmestoffen siges at være fri, naar den ei er forenet med nogen anden, i det mindste ei med nogen grovere, der kan binde den eller hindre dens Virksomhed; thi med de finere synes den vel at kunne

være forbunden uden derved at tabe sin Frihed; med mindre man ved Frihed vil forstaae den naturlige Tilstand, hvori den hverken er mere eller mindre let, flygtig eller udvidet end den for at frembringe følelig Varme bør være. Naar den som straalende formedelt et Brændglas samles og fortættes, kan dette baade skee saa, at den tillige lyser og at intet Lys fornemmes; men i intet af disse Tilfælde er den endnu bunden: egentlig bestaaer altsaa Stoffers Frihed deri, at deres enkelte Dele ere istand at gennemtrænge andre end de deraf sammenfattede Legemer, sætte dem i en indvortes Bevægelse, derved opløse dem, gjøre deres Smaadele ligesaa frie som de selv ere, og forsaavidt med sig ligeartede, dog uden med dem at indgaae nogen nærmere Forbindelse. Iøvrigt forøger Varmestoffens Fortættelse derved den følbare Varme, at dens Smaadele, medens de nærme eller endog berøre hverandre, formedelt en Vexelvirkning, hvilken det dog vilde være altfor plumpt at betragte som en Rivning, geraade i en heftigere indvortes Bevægelse, hvilken de da meddele alle de Legemer, som de da omgive og tillige i en langt større Mængde end ellers gennemtrænge.

Naar grovere Stoffer eller Legemer blive fortættede, forarsage de ligeledes Varme, dels formedelt samme Slags indvortes og en de dem omgivende meddeelt Bevægelse, dels fordi nogle blandt deres Dele derved kunne blive flygtige enten som Dunster, Gafer eller egentlig Varmestof, og fordi begge, førend de endnu have forladt de lavere Egne, rundt omkring sig udbrede en lignende Bevægelse. Denne maa, efterat de ere stegne til en vis Höide eller paa anden Maade have fjernet sig, baade her og der op-

høre, da de i deres nye Tilstand ere komne til Ro-
lighed, og da fornemmes paa begge Steder Kulde.
Blive draabbar flydende eller faste Legemer igjen
forvandlede til Dunster, Gafer ja endog Impondera-
bilier, saa kan denne Udvidelse vel ei heller foregaae
uden en ligesaa stærk Bevægelse som i det modsatte
Tilfælde, men maa af anførte Aarsag snart ophøre, og
derfor synes at frembringe Kulde; hvorimod den ved
Fortætning frembragte Hede vedvarer ligesaa længe,
skjönt aftagende, som Bevægelsen endnu ei er gandske
standset hos de Legemer, der have undergaaet
denne Forandring.

Naar Chrytaller først blive dannede beholde de
uden Tvivl meget længere den Varme, som deraf er
en Følge, end de opstigende Dunster, der snart blive
kolde. Det er efter min Anskuelse urigtigt, at ved
Legemers Udvidelse ingen Varmestof bliver fri, men
at den derved snarere bliver bundet; tvertimod blive
disse Legemer selv enten for en stor Deel forvandle-
de til Varmestof eller bragte i en Tilstand, der kom-
mer den meget nærmere end deres forrige. Dog er
det ikke denne Forandring, som herved især kommer
i Overveielse, men den Bequemhed Stofferne derved
erhverve til den hurtige og lette Bevægelse, som
Varmen fordrer for at vækkes og underholdes baade
hos dem selv og hos deres Omgivelser.

Men skjönt det overhoved forekommer mig me-
get lettere at forklare Varme af en indvortes Bevæ-
gelse end af nogen befunderlig Stof; saa synes dog
især de Iagttagelser at stride derimod, hvoraf man kan
bevise, at saadanne Bevægelser ogsaa have Sted, naar
flydende Legemer ved Frysning blive faste. Thi
uden en indvortes Gjæring kunne nogle af deres Be-

stændele da ei blive flygtige og som Dunster opstige. Dog er det vel ei heller denne Bevægelse, som foraarfager Kulden: foregik der i Legemet ingen anden Forandring end denne, maatte rimeligvis nogen Varme blive kjendelig. Men, da Smaadelene for at det hele Legeme kan stivne maae komme hverandre saa nær, blive saa nøie forbundne, at de ikke mere kunne røre sig, saa er denne Ubevægelighed den virkelige Aarsag til Kulden, som alligevel i Begyndelsen maa formildes ved Atomernes Bevægelse, indtil allesammen efterhaanden ere komne til Ro.

Men inden jeg gaaer videre vil jeg i Korthed fremsætte de Resultater, hvortil de foregaaende Betragtninger føre. 1) Der gives en Varmestof, men til en saadan kunne alle andre blive forvandlede. Dette skeer formedelst en indvortes Bevægelse i Legemerne, hvilken en anden Stof af lige Beskaffenhed, som tilforn er flygtig eller fri, kan bevirke. Thi en saadan Friheds-Tilstand vedligeholder sig ikke længe: Expansion saavelsom Contraction fremkalder, især i sin Yderlighed den modsatte. Denne Lov er almindelig i den hele organiske og ikke mindre i den uorganiske Natur. En Attraa efter Forandring, nye Forbindelser eller, efterat de ere prøvede, deres Opløsning behersker alle Væsener i samme. Grunden dertil ligger i en Stræben ei saa meget efter Vedligeholdelse som Udvikling i Overeensstemmelse med ethvert Eensligvælsens Idee. De flygtigste Stoffer søge derfor ved Indtrængen i tættere Legemer en Forening med deres Smaadele, hvilke ligeledes attraae ved samme at blive mindre bundne end de tilforn vare. Denne Forudsætning er, om end metaphysisk, dog ikke grebet i Luften, men ganske analogisk med hvad indvor-

tes Erfaring lærer om vor egen, af hvilken alene det er os muligt at begribe den övrige Natur. Alle materialistiske Hypotheseer gjøre derimod det Dunkle end mørkere. 2) Af hiin de lettere Stoffers Indtrængen opkommer der i alle tættere en idelig indvortes Bevægelse, men som tidt er umærkelig og skjult. Foraarfager noget Tilfælde, saasom Solstraalerne eller en virkelig Ild, at de flygtige Stoffer i större Mængde tilflyde noget Legeme, saa bliver anførte Bevægelse meget stærkere, Legemet udvider sig, nogle dets Dele blive selv flygtige: hvilket sidste uden Tvivl altid skeer, skjönt man gemeenlig ikke bliver det vaer, fordi der mellem alle Legemer og de mere flygtige Stoffer, som omgive dem, bestandig er nogen Vexelvirkning. De første ere nemlig stedse, ligesom Jordkloden selv, omhyllede af en Dunstkreds; hvoraaf ogsaa de electricke og magnetiske Phænomener have deres Oprindelse. Men bliver den ved nogle Deles Flygtiggjørelse foraarfagede Uddunstning stærkere, saa kan man sige, at en Mængde Varmestof er bleven fri, og dennes Bevægelse frembringer da en kjendelig Varme, idet den atter indstrømmer i andre Legemer, blandt andre de dyriske. Den er da ikke længere latent, men bliver det dog efterhaanden, naar dens Atomere nöiere forenes med Legemets övrige Bestanddele, og derved komme i en relativ Hvile. 3) Legemer have en större eller mindre Varmecapacitet efter deres forskjellige Beqvemhed til ved flygtige Stoffer, som gjennemtrænge dem, enten selv at vorde flygtige, eller i det mindste at blive satte i saadan indvortes Bevægelse, at de ved at meddele denne til andre Legemer tillige kunne opvarme dem. Nogle kunne nemlig modtage hine flygtige Dele i stor Mængde, uden der-

ved at lide fynderlig Forandring, medens andre ved en meget mindre betydelig forandre deres Tilstand. Denne Forskjel kan beroe paa Legemernes forskellige Textur d. e. Sammensætningsmaade og stærkere eller løftere Sammenhæng, paa det Forhold, som deres egne Bestanddele have til hine fremmede deels i Henseende til Figur og Størrelse deels til nogen anden Egenkab, der gjør dem paa begge Sider skikkede til en nøiere Forening. 4) Aftager de berørende Legemers indvortes Bevægelse, kan den derfor ei faa let meddeles andre, bliver Varmestoffen selv i bunden Tilstand mindre bevægelig, saa frembringes en relativ Kulde, som vilde vorde en absolut, hvis al Bevægelse kunde standse. Herved er at mærke, at ei alt Slags Bevægelse forarsager kjendelig Varme, men ikkun en ryftende, og at saadanne Stoffer især ere bekvemme til at vække denne Følelse, der hverken, som de grovere, ei formaae at gennemtrænge andre Legemer, ei heller, som de allerfineste, f. Ex. Lyset, virke paa den mindre ømme Hudfølelse, skjönt vel paa det mere følsomme Syn, at derimod Varmestoffen, d. e. alle indtil en vis Grad flygtige og lette, som staaende midt imellem begge, bedst er skikket til følelig at opvarme. Dog er denne Regel ei uden Undtagelser: thi baade viser Varmes Frembringelse ved haarde Legemers Rivning paa hverandre og ved den Opbrusning, som ledsager mange chemiske Forbindelser, at den saakaldte Varmestof her ikkun spiller en underordnet Rolle, efterdi den vel ved samme Leilighed bliver fri, men den fornemste Aarsag til Varmen dog ligger i de med hverandre revne eller forenede Legemers egen indvortes Bevægelse.

Skulde ellers den af nogle Naturforskere yttrede

Formening, at opvarmede eller glödende Legemer formedelt Varmestoffens Indtrængen deri virkelig blive tungere, ved afgjørende Forsøg vorde beviist, saa vilde den Formodning at den er en Overgang fra Gasarterne til de mere uvægtige Stoffer, derved vinde Styrke. Om andre Stoffer af det sidste Slags, saasom om Lysstoffet, har man vel formodet det samme, og derfor meent, at dens bestandige Udstrømmen fra Solen maa i Tidens Længde kunne formindke dennes Masse, men dog har man ikke troet, at saadan Formindskelse er mulig ved noget Forsøg hos mindre Legemer at opdage.

5) De flygtige Stoffer kunne selv allesammen betragtes som Varmestof, og indeholde den ikke: de lade den følgerig hverken fare, naar de blive sammenpresede, eller drage den til sig, naar de udvides. Man kan derfor kun i en uegentlig Bemærkelse tillægge dem nogen Varme-Capacitet, hvilken forudsætter, at de foruden Varmestof tillige indeholde nogen anden; da derimod deres Bestanddele kun ere mere udvidede, og i denne Tilstand komme til en vis Grad af indvortes Rolighed, i hvilken de derpaa synes kolde, men blive igjen varme og skikkede til at opvarme, naar de forlade den, indtil de i en gandske modsat sammentrukken Tilstand finde samme Ro, og da ligeledes synes kolde. Man kunde, ja, burde gaae endnu videre, og gandske afskaffe saavel Navnet Varmestof som latent Varme og Varme-Capacitet, fordi de fast uundgaaelig medføre en urigtig Forestilling om Sagens sande Beskaffenhed, dersom man ei var nødt til at følge den almindelige Talebrug, og dersom det altid var muligt paa anden Maade at udrydde

Vildfarelser end ved at give bekjendte Ord en til Tingenes Natur mere passende Betydning.

Efter den almindelige Mening er Varmestoffen som saadan permanent, er væsentlig af en egen Art og udmærker sig fra alle andre ved den Egenskab at kunne frembringe følelig Varme; efter den her fremfatte gives derimod ingen Materie, som jo kan sættes i en Tilstand, hvori den er skikket til at virke det samme. Dertil udfordres nemlig alene, at den erholder en vis Flygtighed, hvilken al Materie kan modtage. Desuden er den nærmeste Aarsag til Varme ikke Stoffen selv, men dens Bevægelse: og om nogle Stoffer eller en vis Tilstand af samme i denne Henseende ifær ere mægtige, saa besidde de denne Kraft kun forsaavidt som de formaae ved et vist Slags Bevægelse i andre Legemer at forarsage den omhandlede Forandring. Dog tilkommer denne Kraft Varmestoffen ei udelukkende. Haarde Legemer kunde ved Rivning, flydende ved en chemisk Forening med andre opvække en meget følelig Varme, ja ved at flygtiggjøre nogle Dele avle en Varmestof med hverandre. Ligesaa kunne andre finere Stoffer, saasom de, man til Lysets og Electro-Magnetismens Forklaring har anseet det for nødvendigt at antage, ei mindre end Varmestoffen selv opvarme, ja antænde. Forskjellen mellem begge Meninger er ikke blot speculativ, men gjør ogsaa en betydelig Forandring i Phænomenernes Anskuelse. Paa den ene Side blive de ifølge min Theorie noget vanskeligere at oversee, fordi den ved at gjøre Regnskab for den indbildte Varmestofs Oprindelse ei tillader Læseren at betragte dem saa gandske nær, men nøder ham til at indtage et langt høiere Sted, imedens den anden derimod har denne Stof saa at sige

gandske færdig, og forudsætter, at der af saadanne Grundstoffer gives en ubestemmelig Mængde, hvis eneste Aarsag er Skaberens Villie, hvilken man vel af Erfaring kan kjende, men a priori umulig udforske. Paa den anden Side bliver Sagen fra hiin Høide dog ogsaa i visse Henseender lettere at begribe. For det første: hvis der gives en besynderlig Varmestof, saa maae dens Smaadele, dersom man, som de fleste og nylig *Herapath*, holder dem for absolut haarde eller stive, være begavede med en meget stærk repulsiv Kraft, da de ellers ikke kunde danne et saa fint og flygtigt Element; eller anseer man dem for böielige, saa at de, uagtet sin Enkelthed, kunne forandre Figur og Størrelse, saa maae de fremfor de fleste andre Stoffer være tilbøielige til en stærk Udvidelse. Men hvorfor attraae de da Forbindelser med andre? hvorfor gjennemtrænge de da alle andre Legemer uagtet Disses Modstand, hvorved de altid maae tvinges til at indtage et mindre Rum, og deres naturlige Attraa ikke frit kan ytre sig? Dette Spørgsmaal paanöder sig vel enhver eftertænkfuld Person, hvor ofte man end afviser det, og er efter det her Forudsatte ikke vanskeligt at besvare. Varmestoffen og alle lettere vende kun derhen tilbage, hvorfra de ere udgange, et naturligt Forvantskab mellem alle drager dem nødvendig til hverandre. Materiens Tæthed og Flygtighed ere overhoved blot forskjellige Tilstande i den samme, ikke Kjendemærker paa flere Arter deraf. Hvilken blandt disse Tilstande maa have været den allerførste det lader sig ei afgjøre. Man kan i Geologien og Cosmogonien med lige Føie gaae ud fra en Punkt eller en liden Klump, hvori al Materie først var samlet og fra et ubestemmelig stort Rum,

hvori den kan have været udbredt. Begge Forudsætninger have havt sine Velyndere, og tvende modsatte Lærebygninger ere af et chaotisk Æg og den fineste ætheriske Ildstof omtrent med lige Held eller Uheld opførte. Alt hvad der har en bemærkelig Tyngde er opkommet af Noget, der selv ingen synes at have havt, og atter de allerletteste eller tilsyne aldeles uvægtige Stoffer udspringe fra en meget tung og næsten ubevægelig Materie. Disse Sætninger saavelsom de dermed analoge: af Intet er Alting bleven til, og Alting bliver til Intet igjen, ere ved første Øiekast urimelige eller sig selv modsigende; men forstaaer man ved Uvægtigt og Intet kun det, som synes saa, fordi det enten slet ikke eller vanskelig, nemlig kun ved en finere Sands og af sine middelbare Virkninger kan fornemmes, saa ere de baade rigtige og begribelige.

For det andet kan der ifølge denne Theorie dog forsaavidt være nogen væsentlig Forskjel mellem Stofferne, som den højeste mulige Grad af Sammentrækning samt Udvidelse ei alene hos enhver Art eller Slægt, men endog hos enhver eenslig Atom kan have en vis efter deres Natur forskjellig bestemt, skjönt vistnok ligesaa uangivelig som uforanderlig Grændse. Om Varmestoffen gjælder det samme: den er ligesaa lidt som nogen anden, der betegnes med et fælleds Navn, hvorved flere forskjellige, men dog lignende Eensligvæsenes samles under eet Begreb, fuldkommen eensartet. For nærmere at oplyse denne Sag, maa jeg gjøre følgende Bemærkning. De fleste Legemer, der opvarmes, ere sammensatte af meget uligeartede Bestanddele. Der gives f. Ex. mange Hydrater, Oxyder, Carbonater o. s. v. Foruden deres øvrige langt

anderledes beskafne særegne Grundstoffer ere deri Vand- Sur- og Kulstof tilligemed andre mere og mindre flygtige i Mængde tilstede. Man veed at disse langt snarere end de første forvandles til Gaser eller Luftarter. Man pleier da at sige, at de bortføre Varmestoffen med sig, at de indsue, opføre, absorbere, fortære den. Udtrykkene ere haarde og Meningen derfor allerede mistænkelig. Ere de omtalte Gaser ikke selv Varmestoffer, og vilde de ei som saadanne give sig tilkjende, hvis de, istedet for at stige op i den højere Dunstkreds, hvor de længe ere hvilende, indgik nye Forbindelser med vort eller andre os omgivende Legemer, derved satte dem i en indvortes Bevægelse og frembragte følelig Varme? Dette skeer virkelig, imedens de som Dunster endnu opholde sig hernede: Søeluften er derfor mindre kold. Alle Dampere opvarme, ikke fordi de gjøre nogen anden Varmestof fri; thi, for at tale efter den gemeenlig antagne Forudsætning, behöve de den selv, baade for at vedligeholde deres nærværende Tilstand, og endnu mere for at kunne forvandles til virkelige Gaser; men de varme, fordi de saavel i hiin Tilstand som i Overgangen til denne ere i en heftig Bevægelse, hvilken de nödvendig meddele alle de Legemer, som de berøre. Opnaae de endelig den höist flygtige og udvidede Tilstand, som er Maalet for deres Stræben, have de forladt den nedre Luftregion og ere komne til Rolighed i den højere, saa fornemmes hist snart deres Fraværelse ved mindre Varme eller en relativ Kulde. Den formeentlige Berövelse af Varmestof er fölgelig intet andet end Mangel af en stærkere meddeelt Bevægelse, og Luftarternes Varmecapacitet blot en større Ævne til Expansion end den andre Stoffer maae

befidde eller en større relativ Lethed, hvormed de opfvinge sig over den tunge Jord. De mindre flygtige Stoffer kunne, naar de Legemer, som indeholde dem, eller som beftaae deraf, under deres Opløsning bringes i en heftig indvortes Bevægelse, ligeledes vordet frie, trænge sig ind i andre og opvarme dem. End-
 og de mere flygtige og imponderable, end de egentlige Gaser, kunne formedelst et større Valgforvandskab med tætte Legemer, idet de gjennemtrænge dem og med deres Grundstoffer forene sig, frembringe samme Virkning; thi jo lettere de ere, jo højere Grad af Expansion de ere komne til at opnaae, desto mere maa denne Tilstand vække en Attraa hos dem efter den modfatte: de electro-magnetiske Stoffer maae derfor, som tilforn er bemærket, ligeledes kunne frembringe Varme. Naar nogen Stof, og naar den især pludselig trækker sig sammen, maa den ogsaa varme, ikke fordi den da lader nogen anden fare, som der-
 til maatte være mere beqvem, men fordi den baade selv derved geraader i en stærk indvortes Bevægelse, og i alle de Legemer, som berøre den, foraarfager en lignende. Ved samme Leilighed maa det tillige skee, at af disse Legemer nogle Dele slippe løs, der kunne være mindre skikkede til Sammentrækning og mere tilbøielige til Udvidelse. Disse Deles Bevægelse udbreder da rundt omkring sig Varme, indtil de omsider adspredes.

Paa denne Maade synes mig at alle ved Varme forekommende Phænomener blive begribelige uden at forudsætte nogen fra alle andre specifik forskjellig Materie, hvilket baade er ubevisligt og gjør det nødvendigt at ophitte endnu mere, saafom at denne Stof dog kan være ganske skjult, samt at den som saadan i

större Mængde samler sig i visse den ellers fremmede end i andre. Det er derimod tilstrækkelig beviist, at al Materie har en Ævne til en af os ubestemmelig, skjönt rimeligvis af enhver Atoms Natur selv bestemt saavel Udvidelse som Sammentrækning i forskjellige Retninger, hvis yderste Grændse er langt udenfor al mulig Iagttagelse. Det er ligesaa afgjort, at ingen Varme er uden ved Bevægelse, og almindelig tilstaaet, at den forudsatte Varmestof selv ikkun paa denne Maade kan være virksom, men ellers ei yttre sig. Intet Særlyt bliver altsaa derved mere begribeligt end ved de Egenheder, som Erfaring ellers berettiger os som fælleds for al Materie at antage.

At alle övrige saakaldte imponderable Stoffer ere i denne Henseende ligesaa unyttige, det er heraf vel en gandske naturlig Fölge, men nærværende Afhandlings Gjenstand uvedkommende. Er det her Anførte rigtigt, saa maae Andre eller jeg maaskee ved en anden Leilighed let kunne oplyse, at Lys, Magnetisme, Electricitet, ligesaa lidt som Varme, nöde os til at antage forskjellige Stoffer, men at alle, endog de tilsyne tungeste, kunne bringes i en Tilstand, som tilfulde forklarer disse saa paafaldende Særlytters Oprindelse, at de tilsidst uden Undtagelse reise sig af Bevægelser, hvorved Materien, som en langt forunderligere Proteus end den fabelagtige, er skikket til at paatage sig de meest forskjellige Gestalter og desuagtet altid blive den samme.

Ved alle chemiske Opløsninger og Reductioner foregaaer der unægtelig en Forandring ei aleve i de dem underkastede, men ogsaa i de omgivende Legemers eller Stoffers Temperatur. Denne Forandring er dog ei altid lige stor; thi ofte bliver et Legeme

ikke opløst uden en Opbrusning eller heftig indvortes Bevægelse, som forarsager fölelig Varme, og atter kan Reductionen skee saa hurtigt, at samme Virkning paafølger; men i begge Tilfælde kan ogsaa Legemet saa langsomt forandre sin Tilstand, som i Stenes Forvittring og den almindelige Uddunstning, at ingen Varme fornemmes.

De flygtigste Stoffer og Legemer frembringe uagtet deres store Bevægelighed ei altid Varme: thi deels viser deres Flygtighed sig mere i en udvortes end i indvortes Bevægelse: den sidste er hos dem ligesaavel som i de tungeste og mest sammentrukne, ja maaskee end mere kommen til Roe, fordi Delenes Vexelvirkning kan være meget mindre; deels ere de altfor lette til at sætte stivere og tættere Legemer i den dertil fornødne Bevægelse. Den høiere Luftregion er derfor bestandig kold: den vilde derimod forekomme os gandske varm, dersom de Luftdele, hvoraf den bestaaer, kunde gennemtrænge vort eller andre Legemer, som der befinde sig; men jo mere udvidede de ere, desto mindre formaae de det. I de laveste Luftregioner selv ere Vand og andre grove Legemers Smaadele dertil bedre skikkede.

Man kan herimod indvende, og det med meget Skin, at de allerletteste Stoffer, saasom Lysets og Electricitetens, dog med den allerførste Lethed gennemfare endog de allertætteste og stiveste Legemer, uagtet hines Smaadele efter det her Forudsatte maae antages at være endog mere udvidede end selve Gasernes. Men for det første er denne Erfaring ei almindelig. Lys et opholdes baade i sin Fart af dunkle Legemer og bliver af mange reflecteret eller stødtt tilbage. De electro-magnetiske Udflydelse kunne vel samle sig i

Mængde omkring mange Legemer, men gennemstrømme i det mindste med megen Lethed ikkun faa. De stivere Legemers Sammensætning eller Textur, Figuren af deres Atomer, Beliggenheden af deres Aabninger eller Porer og de finere Stoffers Beskaffenhed, hvormed disse maae være fyldte, deres Forvantskab med dem, som udenfra komme derind, alt dette kan ingenlunde være os faa vel bekjendt, at vi a priori kunne vide, hvorfra anførte Forskjel reiser sig. Ikke desmindre maa vel ogsaa her den Læresætning gjelde, at den høieste Grad af Udvidelse eller Adspredelse tilfids fremkalder en gandske modsat Tilbøielighed til Sammentrækning, hvilken bedst fyldestgjøres ved en Forening med de allerætteste Legemer: de flygtige Stoffer maae derfor deels samle sig om hine, deels gennemstrømme dem, deels dermed indgaae en varig Forbindelse: kun hvad der af disse tre Stykker i ethvert Tilfælde vil skee, maa man efter vore Kundskabers nærværende Tilstand nøies med af Erfaring at lære.

Det er ligeledes af Erfaring bekjendt, at de fineste eller flygtigste Stoffer frembringe Varme, naar de ikke blot med fuldkommen Frihed gennemstrømme Legemer, men enten, hvis de finde for megen Modstand, ved sin Spændkraft sprænge dem, eller i andet Tilfælde forene sig med dem eller ogsaa samle sig omkring deres Overflade og der fortætte sig selv formedst nogen Forbindelse mellem de næst forvante, som mellem den saakaldte positive og negative Electricitet. At derved Varmestof udvikles det er i alle anførte Tilfælde en meget urimelig Forudsætning, efterdi Varmestof vel ei kan være indsluttet i andre ligesaa fine og uvægtige som den selv antages at være,

ja, endog i dem, der efter en foregaaende Bemærkning maae være endnu finere. Det er derimod let at begribe, at der under disse Omstændigheder altid maa opstaae en heftig Ryftning, der ogsaa vidt udbreder sig.

Man har uden Tvivl medrette anseet den animaliske Varme hos Mennesker og andre fuldkomne Dyr for en Følge af de idelige Opløsninger og Forbindelser, som i alle organiske Legemer, men mest i hine foregaae. At denne Varme dog ei er mærkelig i de övrige, saafom i de koldblodige Dyr, og næsten aldrig hos Planterne, eller med meget faa Undtagelser hos nogle, f. Ex. en vis Art af Calla, i deres Blomstrings Tid, det maa formodentlig komme deraf, at saadanne Opløsninger og Forbindelser der ei ere hyppigere end i Dunstkredsen eller i andre uorganiske Legemer, og at altsaa den relative Varme deri ei heller kan være kjendelig større. Men uden Tvivl har man feilet, naar man har villet udlede hiin Varme fornemmelig eller alene af den atmosfæriske Lufts Opløsning i Lungerne og Surstoffens Forbindelse med det i Lungerne omløbende Blod. Senere af *Allan* og *Pepy* anstillede Forfög have endog gjort den Mening vaklende, at nogen betydelig Varme frembringes paa denne Maade. Det synes derimod ved andre Forfög noksom afgjort, at Nerverne ei ere uden en meget vigtig Indflydelse derpaa. Er nu dette rigtigt, saa følger, at den yderst fine electro-magnetiske Stof, hvis Ledere Nerverne maae ansees for at være, ved at gjennemtrænge Legemets saavel faste som flydende Dele, deri foraarlagede en fornemmelig Varme vækkende Bevægelser; thi at dette her ikke kan skee ved

en befunderlig med den anførte forenet Varmestof, det er allerede bevist.

Ikke desmindre udfordres saavel i dette som i mange andre Tilfælde ganske vist finere Stoffer, uden hvis Indvirkning de indvortes Rystelser, som foraarfaage eller betegne den fölbare Varme, vilde være umulige at begribe. Dog vover jeg ei at paaftaae, at de overalt, hvor nogen Varme bemærkes, ligesaa nødvendig maae forudsættes, da undertiden de faste og grovere Deles Gnidning paa hverandre synes tilstrækkelig at kunne forklare den: og om end nogle Smaadele derover blive flygtige, saa synes denne Omstændighed dog kun at være tilfældig eller i det höieste blot medvirkende.

XII.

Bemærkninger paa en botanisk Excurfion til Bergens Stift *)

af

S. C. Sommerfelt.



Den 11te Juli forlod jeg Bærum. Over Krogskoven viser sig strax den Vegetation, som er overalt i

*) Mine Embedsforretninger tillode ikke længere Fraværelse end 5 Uger, og i denne Tid skulde jeg efter min Plan gennemreise en Strækning af 130 Mile og botanisere overalt. At det Sidste derfor ikke kunde skee med den Nöiagtighed og Fuldstændighed, som jeg ellers saa gjerne havde ønsket, følger ligefrem, hvorfor det og mere maa ansees som en botanisk Excurfion end som en videnskabelig Reise. Da det var mig mere om at gjøre at faae en Oversigt over den vestensjeldske Vegetation i det Hele end nöie at undersöge nogen enkelt interessant Trakt, kunde jeg ikke heller indskrænke dens Extensitet for at foröge Intensiteten. Endelig er det mig en behagelig Pligt at an-

Agershuus Stift, hvor man efter almindelig Talemaade er kommet aaslændes. Der savnes flere af de i de lavere Egne forekommende Planter, og enkelte nye ere komne i deres Sted, som *Spergula saginoides*, *Sonchus alpinus*, *Carex stellulata*. Ved Langbroe voxte ogsaa *Myrica* og *Eriophorum alpinum*, men denne Sidste viste ikke alene her, at den ikke fortjener sit Tilnavn, men end mere naar den voxer omkring Kjerne- nene paa de behageligste af Øerne i Christianiafjorden. I Krogkleven gik jeg strax ned i Bækkens Fordybning for der og siden nøie at søge efter den sjeldne *Galium svaveolens*, som efter en Beretning fra en Bekjendt i Sverrig skulde voxe der, men det lykkedes mig ikke at finde den. Derimod frembød sig en heel Deel sjeldne Kryptogamer, som *Hiceta sylvatica*, *Alectoria thrausta* Ach. (en ubetydelig Varietet af *A. farmentosa* Ach.), *Cornicularia bicolor*, *Jungermannia pallescens*, næsten ny for vor Flora *Conserva alpina*. Der er i det Hele taget en interesant Vegetation her, som fortjener i det mindste et Par Dages Underfølgelse. Saaledes møde her strax *Saxifraga Cotyledon*, *Draba incana* og *Erigeron dröbachense* Müll. Denne Sidste har, siden Müller lod den tegne til Flora danica — ret godt truffet, men saa slet characteriseret, at han derved alene har viist, at Botaniken ikke var hans egentlige Fag — været ganske ubekjendt, og de senere Botanikere have, da Formen var gan-

mærke, at jeg skylder det kongelige Selskabs for Norges Vel og Hr. Grosferer M. Pløens liberale Understøttelse — der altid er rede, naar det gjælder Fædre- nelandets Hæder og Oplysning — at jeg kunde foretage denne Reise som en Forberedelse til paatænkt Udgivelse af en Flora norvegica.

ske den samme, anseet den kun for en ubetydelig Varietet af *E. acre*, udmærket ved en større Endeblofst. Det er den ikke; tvertimod meget udmærket ved at være ganske glat, kun med Randhaar paa Bladene, og da jeg førstegang fandt den under Skougomsaasen i Asker, tvivlede jeg ikke paa, at den var en god egen Art, men jeg troer dog fiden at have fundet Overgange. Dog maa den i det mindste altid karakteriseres som en mærkelig Afart: *E. acre* β *dröbachsense*: glabrum, foliis ciliatis. En anden analog Plante er *Turritis alpina* Lin., som staaer i samme Forhold til *T. hirsuta*, og hos os ogsaa kun er fundet omkring Christiania-Fjorden.

Strax paa den anden Side af Broen ved Sundvolden voxte *Potamogeton heterophyllus* og ved Steensbroen *Sagittaria sagittifolia*, det eneste Sted i Norge før man kommer til Östfinmarken *). Paa fugtige Enge blomstrede allerede her *Scabiosa succisa*, og det den haarede Afart, som af udenlandske Botanikere antages for Hovedarten, men som hos os er ulige sjeldnere end den glatte: *Sc. succisa* β *glabrata* Mert. et Koch. fl. germ. Overgange mellem disse to viser sig dog hyppig, især i Egnene omkring Bergen, hvor forskjellige de end ellers synes, og at det er de mindre Former af den sidste Afart **), hvilke Fabricius †) har antaget for *Globularia vulgaris*, derom nærer jeg ingen Tvivl, da de i det Habituelle have særdeles megen Lighed med den, endog ved sin lysere Krone. Længere hen *Utricularia minor*. *Ononis arven-*

*) Gunn. fl. norv. n. 875.

**) Den varierer i Høide fra 3 Fod til en halv.

†) Reise in Norwegen p.

fis prydede overalt Engene. Ringerige viste sig ellers endnu ikke i sin rige Frugtbarhed, da her som i hele Oplandet ikke Engene men kun Agrene dyrkes, hvilke, tilsaade ved St. Hans Tid, ikke vare stort mere end blevne grønne. Derimod forlystedes Oiet ret ved Hadelands rige Bygagre.

Naar man naaer Randsfjorden og kommer op til Jevnagers Kirke, naaer man ogsaa en meget mærkelig Grændse for Vegetationen. Der ophøre nemlig en heel Deel af de Planter, som, ellers egne for Christianiafjordens mildere Omegn, dog følge saa langt, saasom *Cynoglossum*, *Malva pusilla*, *Myosotis lappula*, *Lythrum*, *Inula salisifolia*, *Filago montana* Whlbg. Længere op paa en tør Eng ved Haga voxte den sjeldne *Campanula cervicana* stor og i Mængde. Oppe i Gransbygden sees ogsaa for sidste Gang *Rosa coriifolia*, *Silene nutans* og *Scirpus lacustris*. De mange smaae Kjær pryde Gran, og gavne ved den Fisk, de give. Abor og Karusler ere i Mængde; Röier (*Salmo alpinus*) sparsommere, men Siken (*Salmo lavaretus*) haves ikke udenfor Randsfjorden. I Öiskovvandet skal være Röier i Mængde og af usædvanlig Størrelse; formodentlig fordi de der ikke meget fanges. Som nykommende mærkelige Planter træffes her *Polimonium* ved Gjerderne og *Thalictrum simplex* i Steenrøsene. Ved Overdal voxte *Festuca tenuifolia* Schrad., som af Mertens (fl. germ.) meget rigtigt forenes med *F. ovina* L.; thi *longitudo aristæ* er aldeles varierende fra næsten slet ingen til henved 2 Lin.

Neden for Brandhougen forandrer Vegetationen sig pludselig og paafaldende til det Værre. De rige Euge og Agre sees næsten ikke mere, men i deres

Sted en ufrugtbar gruset Jord, fuld af hvide store og smaae Rullestene, hist og her grønplettede af *Lecidea atrovirens*, og frembringende *Arundo sylvatica* i Mængde, hvilket Alt vidner om at den ufrugtbare Gneis har afløst Overgangsformationens frugtbare Kalk og Leerklifer. I en Grøvt fandtes her den ellers ikke almindelige *Peplis portula*. *Gentiana campestris* calyce, cauli et pagina superiore foliorum purpurascenti-sangvineis, corollaque sangvineo-cærulescenti, var næsten det eneste Mærkelige, som forekom ved Veien langs ad Randsfjorden til op i Land.

Her voxte ved Udløbet af Sedals-Elven, saa langt som Fjorden overflømmes i Flomtiden, den meget sjeldne Pileart *Salix acutifolia*, som undtagen ved det caspiske Hav forhen kun er fundet paa en Æ i Glommen ved Stornæs af Brigadelæge Wolff. Den voxte her i Mængde, udmærket ved den blaae Dug paa Grenene, ved sin Glathed og ranke høie Væxt, hvorfor den mere passende havde været kaldet *S. stricta* eller *lævigata*; ikke blot dyrket *) men ogsaa vild er den træagtig. Dens Bark er indeni udmærket höigul og bitter. Der saaes ikke Spor af Rakler paa nogen af den, hvorfor den i sin Blomstringstid vist maa kappes med Seljen (*S. caprea*). Bredderne af Randsfjorden ere rige paa *Salices*. Lige nede ved Vandet voxte ogsaa *Rosa fluvialis* Müll., som kun er en ubetydelig Varietet *foliis glabriusculis*, *rachide modo pubescente* af den her fremfor de andre Rosearter almindelige *Rosa majalis* (*R. cinnamomea* Willd.) Den naaer ogsaa her en ualmindelig Höide. Af sjeldne Kryptogamer fortjene at nævnes *Buxbaumia aphyll-*

*) Hornem. oek. Plantel. 1 p. 985.

la, *Jung. reptans* som ikke ualmindelige her. *Neckera pennata* forekommer saavel her som i Ourdal paa Klipperne og er ny for de nordiske Riger. *Physarum connatum* Schum., *Lyfimachia vulgaris* sees endnu her, men gaaer neppe ovenfor Randsfjorden.

Naar man kommer ind i Valders, blive Berge-
ne strax høiere; ellers sees ingen synderlig Forandring
i Vegetationen för ved Bruflat ved Foden af Tonsaa-
sen. Som Forbud paa hvad der er at finde paa selve
Aasen findes allerede nede ved Elven en Deel alpin-
ske Planter, som *Stellaria cerasioides*, *Phleum alpinum*,
Alchemilla alpina, *Poa nemoralis*, *glauca* Mert. et
Kock. og den frodigere Form af *Agrostis alpina*, som
i Almindelighed kaldes *A. rubra*. *Lecidea lucida* i
Mængde paa Stenene om Kirkegaarden og *Carex lo-
liacea* i en Myr i Skoven. Naar undtages Vindhel-
len i Leirdal er vel Tonsaasen paa denne Side den
bratteste Bakke paa vore Hovedveie. Snart viser sig
derfor ogsaa en Mængde Alpeplanter, især af saadanne
som voxe omtrent ved Birkegrændsen, som *Epilobium
alpinum*, *Bartsia*, *Salix limosa*, *Orchis maculata*, *Hi-
racium alpinum* sparsomt, men *Phleum alpinum* over-
flödig, og her saavel som paa Filefjeld saa udmærket
fra Ph. pratense, at jeg ganske maatte frafalde den
Mening, jeg forhen hældede til ved at iagttage den
paa andre Steder, endog i Nordlandene, at den kun
skulde være en alpin Form af den sidstnævnte. Saa-
snart noget Kjern viste sig speidede jeg efter Nym-
phæa pumila, som jeg vidste Kandidat Boeck havde fun-
det her, og i et Kjern, beliggende strax ved Veien in-
den for Aasens Ryg, voxte den ogsaa i Mængde, men
blomstrede endnu ikke. Formodentlig voxer den og-
saa i Öiangen, et större Vand strax söndenfor, saa kal-

det fordi deri skal findes 48 Öer (Öier) og Halvöer. Disse Kjær ere rige paa Karusler.

Selve Bygden i Nordre Ourdal er trift af Mangel paa Træer. En Asp sees neppe. Her er ogsaa allerede et haardere Klimat, vist fordi Fjeldvindene have faa frit Spillerum; thi Frugttræer trives ikke mere, ja ikke engang Hvidkaal sætter Hoved. Det undrede mig derfor at træffe paa Engene her *Geranium pratense* og *Trifolium medium*. *Hieracium auricula* voxte her til over Alens Höide med en Mængde Blomster og lange Rodskud, som endog undertiden skjöde ud i Blomster. Det er *H. dubium* Fl. dan. t. 1044, men jeg tør forsikke intet uden en Form af *H. auricula*. Derimod er *H. dubium* Somf. suppl. fl. lap. en aldeles forskjellig Plante. Paa Stene og Klipper med tynd Jord voxte *Arabis sagittata* DC., ny for vor Flora og udmærket ved foliis caulinis bari sagittatis, filiquis obtusioribus, stylo non , pube grassiore et tota statura crassiore, saa jeg endnu er uvis om den med De Candalle bör antages for en egen Art, eller efter Wahlenberg forenes med *A. hirsuta* som var. *vegetior*, især da den just voxer paa tørrere, skarpere Steder end hiin. Af Roser forekom her *Rosa majalis* og *villosa* fl. *rubris* et *albis*. Den Sidste uden Tvivl *R. alba* Auct. *Lecanora granatina* Somf. og Ach. *cervina*, *Lecidea scalaris* og *globifera*, *Bryum Zierii* og *Bovista gigantea* Pers. vare de mærkeligste Kryptogamer. I Beina-Elven saae jeg for første Gang her til Lands *Podiceps cristatus*. Den svømmede med 2 Unger og gav en egen knarrende Lyd fra sig, naar den blev jaget.

I Svénnæsbygden er det smukkere og frodigere, men her er ogsaa Leerkiferen herskende. Længe ik-

ke seede Planter faaes da og igjen: *Myosotis deflexa*, *Centaurea scabiosa*, *Anchusa officinalis*, *Vicia sylvatica*, *Sedum album* og *annuum*, *Androsace*, *Barbarea vulgaris*, *Parmelia muscigena*. End frodigere sees Vegetationen i Slidre; Lövtræer, især Asp, mange og store. Ved Præstegaarden staaer Lön og Alm, vist plantede, hvilke dog ikke synes at kunne naae deres sædvanlige Størrelse. Kornet var videre kommet her end i Ourdal. Sommeren er vel meget varm og drivende, men faare kort fra Nattekuldens Opbör og til dens Begyndelse igjen. Paa Klipperne voxte *Lecidea globifera* og *vesicularis* i Mængde. Ligesaa paa Stene og nedkastede Qviste i Fjorden ovenfor Hovie *Draparnaldia glomerata* i saadan Mængde, at den skjulte Bunden. Den farvede ogsaa Bredderne af Mjöfen grønne. I Furuskoven paa Sandmoerne *Arbutus uva ursi* overalt.

Ved Skydskiftet Öilo gör Dalen en Vinkel, og derved forandres Vegetationen pludselig. Næsten kun alpinke Planter vise sig, og jeg var endnu ikke kommen til den egentlige Qvamsklev, da jeg fandt for første Gang *Sedum villosum*, egen for de valderske og nærgrændsende Fjelde; dog her kun to Planter, men mellem Vangs og Öie Kirker noglesteds i Mængde i Klipperevner, fyldte med lidt fugtig Jord. I Qvamskleven frapperer det iblandt fuldkomne Alpeplanter, som *Saxifraga palmata*, *nivalis*, *cernua*, *stellaris*, *Carex atrata* og *VahlII*, *Ranunculus platanifolius* at finde *Mespilus cotoneaster* og *Stellaria longifolia* Fr. *Myosotis sylvatica* Mert. fl. germ. voxte her; den samme som findes i Nordlandene. Den lader sig ikke forene med *M. arvensis* Whlbg. En *Poa* voxte her, som er *P. disitiflora* sammenlignet med

Pf. Hornemanns grönlandske Plante, men paa Stedet forekom det mig kun at være en i Skygge voxet, derfor bredere Form, af *P. glauca*. Vahls Figur i fl. dan. pasfer ogsaa aldeles til *P. disitiflora*. Naar man, og vist med Rette, med Forfatterne af *Flora germanica* henfører til *P. nemoralis* som var. *glauca* og *cæsia* alle Former med *lignea brevis*, *culmo superne*, *geniculato*, *geniculis nudis nigris*, blive vist *P. glauca* Vahl. og *P. disitiflora* Röm. et Sch. og uden Tvivl *P. cæsia* Sm. den samme Plante, varierende med meer eller mindre rue Stængel, og Skeder, bredere eller smalere Blade, grønnere eller blaaere Farve efter dens Voxested. Den ægte *P. glauca* Vahl. forekom mig ikke sjelden paa Reisen, men ogsaa *P. nemoralis* η *glauca* Fl. germ. Havde jeg ikke forhen været overbevist om, at *Leontodon tenue* α : *palustre* var en ubetydelig Varietet af *L. Taraxacum*, da havde jeg her seet det til Overbeviisning. Blandt en Mængde Kryptogamer fortjene især at mærkes: *Peltidea crocea*, *Cornicularia bicolor*, *Lecanora subcarnea* var. (*L. unicolor* Somf. sup. fl. lap.), *Jungermannia Schraderi* Spr. ny for Norden og *Dicksoni* Hook. Den Sidstnævnte her voxende er aldeles den samme, som den jeg har anført fra Nordlandene i Supl. fl. lap. p. 73, kun mørkere af Farve. Paa hiint Sted er den beskrevet for tynd. At det er den Hookerske Plante kan jeg neppe tvivle paa, da den pasfer til hans Figur og Beskrivelse; og ellers maatte være en ny Art. Det, som skulde vække Tvivl, er at Sprengel i syft. veg. 4 p. 2226 henfører *J. Dicksoni* Hook til *J. taxifolia* Whlbg, men den Sidstnævnte er ikke alene aldeles forskjellig fra min Plante ved dens labo foliorum infer. subacinaciformi obtuso quam superiori fere triplo longiori, super-

adpresso; men ogsaa fra Hookens ved: fol. rotundato-obtusis erosodentatis, da Hook endog udtrykke-
lig siger: fol. anguste ovata. Sprengel har uden
Tvivl ikke kjendt Whlbg's Plante uden af hans Figur i
Fl. lap., som er mindre god, og derfor ikke erkjendt
dens Affinitet med *I. albicaus*. Men *I. Dicksoni*
staaer nærmest *I. obtusifolia*, hvilket og Hook. be-
merker. Fra dette Sted troer jeg ogsaa at have *I.*
hyalina Hook.

Det undres mig, at ikke Flere gjøre Reiser til
Vang for ret at see Norges Natur i sin Höihed, og
i sin rædsomme Skjönhed. Dette viser sig især for
den, som er kommet op over Qvamskleven, og har
Mjöfen næsten perpendikulært under sig, og foran
sig de to saa imponerende Fjelde Grindadden og Bens-
fieldet, til höire Side Skudshorn, til venstre en med
smaa Birketræer tækket Skraaning, bag hvilken höie
Tinde hæve sig. Fjeldene ere sorte og nøgne med hvide
Baand af skummende Bække kun ved Foden smyk-
kede med sparsomt Grönt. Den, som kun kjender
Norge fra Agershuus Stift og den störste Deel af
Thronhjems, saa intet Lignende.

Bortenfor Kirken, kun saa Skridt fra Vandet
saaes *Saxifraga petraea*, og *oppositifolia*, *stellaris ni-*
valis o. fl. En mærkelig Form af *Leontodon Tara-*
xacum, meget stor, foliis latissimis integris subcar-
no-
sic. *Lecidea foveolaris* var. *cupularis* Somf. *Syn-*
trichia subulata. Henimod Öie Kirke gik jeg op
over en meget indbydende Bakke, heel vædet af ned-
rindende Kilder, men fandt kun *Weissia splachnoi-*
des iblandt *Meesia uliginosa*. *Apargia Taraxaci* viste
sig allerede her, og siden næsten paa alle Fjelde.
Her overbevistes jeg om, at Vahlbg med Rette har hen-

fört denne til *A. autumnalis*, og i fl. svec. fortræffelig bestemt denne Art. I Mjösen var der meget öde for Fugle. Jeg saa kun en *Anas acuta*, för Maagerne ved Söens överste Ende bebudede Havet ei at være saa langt borte.

Fra Skogstad reiser man en jævn Skraaning op ad Filefjeld, uden særdeles tunge Bakker. Nyftuen ligger 3157 Fod over Havet, som er det Höieste af Fjeldets Höiland, da det hosliggende Vand har Udlob til begge Sider, hvoraf ogsaa dets Navn *Utrön*. Ved Elven noget nedenfor Vandet traf jeg en Mængde og sjeldne Arter af *Iungermannia* som: *pumila*, *crenulata*, *curvifolia*, *inflata*, *emarginata*, *trichophylla*, *lanceolata* Hook (ny for vor Flora) og *scutata*. Den Sidste er ikke sjelden paa disse Fjelde iblandt andre Moser, udmærkende sig fra dem ved sin hvidgrønne Farve. Jeg gjorde herfra en Afstikker lige op over den bratte Fjeldside, men det var endnu for tidligt (17 Juli) at söge Fjeldplanter. *Carex lagopina* var end ikke i Blomster. *Ranunculus plataniifolius*, *Hypnum sarmentorum* Whlbg med Frugt og *Iung. nivalis* Siv. usædvanlig stor, var det eneste mærkelige Udbytte. Langs med *Utrön* er et skjönt *Salicetum*, hvori *S. Arbuscula* og *lanata* de vigtigste. Iblandt dem *Tussilago frigida* hyppig. Det var mærkeligt, at i de Dage, jeg reiste fra Hjemmet i klart Veir med Nordenstorm, sneede det paa Fjeldet $\frac{1}{2}$ Fod höit, saa flere Creature omkom, og paa den anden Side var Storm med meget koldt Regn.

Henad Fjeldet kun de almindelige Fjeldplanter. Fra Stiftsdelet, som ligger omtrent paa Veiens höieste Punkt, stiger man i 3 Mile til Lysne den samme Høide ned, som man steg op i 26. Naturligt da, at

Vegetationen falder ligesaa pludseligt, og at faa mange frappante Situationer og besværlige Pasfager møde, som Borgundsdalen frembyde, før man naaer selve Leirdalsbygden. Allerede ved Maristuen (2574 Fod) dyrkes Kartofler. Strax nedenfor møde *Myosotis deflexa*, *Thalictrum simplex*, *Polemonium* og derhos *Arundo Halleriana* Mert., *Carex VahlII* og *atrata*. Ved Hægg (1439 Fod) allerede den sædvanlige infralpinske Vegetation, hvoriblandt *Arundo stricta*, *Myosotis arvensis*, *stricta*, *Erysimum cheiranthoides*, *hieracifolium*, *Rhinanthus minor* (ny for Norge), hvilken Vahlenberg med Rette kun anseer for en Varietet af den almindelige. Længer nede ved Annevarpet *Draba verna*. Nede i Leirdal er vel noget nær vort varmeste Klimat. Allerede ovenfor Lysne vare Kirsebærene modne, og deromkring mødte atter de fleste af de Planter, som forhen tabtes ved Iævnager eller strax ovenfor Christianiafjorden, som *Filago*, *Myosotis Lappula*, *Sorbus hybrida*, *Bromus mollis*, *Sisymbrium officinale* β . *leiocarpum* DC.; dog hos denne ikke blot Skulperne glatte, men hele Planten aldeles uden Haar, desuden høiere, og mere opret. Jeg vilde være tilbøielig til at antage den for en egen Art, var ikke Skulpernes og Bladenes Form og Grenenes udspirende Stilling ganske den samme. Den forekom her og paa Systranden ved Veie og Huse. Ellers bebuder *Holcus lanatus* og *Silene rupestris* den bergenske Kystvegetation. I en Sandbakke nedenfor Præstegaarden og siden paa Bergene voxte den sjeldne *Arabis petræa* i Mængde. I Vindhellen fandt jeg nogle enkelte. Jeg overbeviste mig her til Visshed om, at Sprengel har Uret, naar han syst. veg. 2 p. 891 atter adskiller *Arabis petræa* DC. i 2 Arter

A. petræa og *hispida*. Forskjellen skulle være: *A. petræa*: fol. tota glabra, fol. radic. subintegræ, *A. hispida*: caule inferne calyceqve hispidis, fol. radic. pinnatifido — runcinatis, men de glatte og haarede Planter voxer mellem hinanden uden den mindste anden Forskjel, og desuden gaaende gradvis over i hinanden, og Bladenes Form er endnu mere ubestemt, da paa glatte Planter findes fol. runcinata og paa haarede fol. integra, og desuden den fuldkomneste gradvise Stigen fra fol. integra integerrimaqve til serrata, serrato — pinnatifida, pinnatifido-lyrata runcinatave. Saaledes voxer her om hinanden Exemplarer med hvide og rødlige Blomster af *Cardamine færøensis* Fl. dan. [*C. hastulata* Fl. dan. *C. petræa* Lin. (*A. Crantziana* Willd.) og *A. hispida* uden at det skal være nogen Botaniker muligt af Glædheden, eller Ruheden eller Bladenes Form at finde fixe Skjelmærker, saa De Candolle (syst. veg. 2 p. 231) med fuldeste Ret siger: Ergo si quis velit in hac distinguere species, characteres certiores reperiatur! men jeg veed ikke hvor disse skulde findes, da corolla siliqua, stigma et radix bestemt ingen angiver; hvad DC. siger om *Card. færøensis* Fl. dan., at dens Skulper ere mærkelig kortere, end hos de andre, er endog en Feil, hvortil han vist har ladet sig forlede ved Figuren i Fl. dan. af den blomstrende Plante med ei uddannet Skulpe; thi tvertimod have Exemplarer af *C. færøensis* fra Eikisdal i Romsdalen (af Prof. Hornemann erkjendte for ægte) snarere længere end kortere Skulper i Forhold til de øvrige Modifikationer; *C. petræa* Lin. kjender jeg af angermanlandske Exemplarer fra samme Sted, som Linné angiver, og er ganske den Samme som vokser i Vindhellen: fol. oblongis

attennato-petiolatis hirsutis integerr. s. subserratis, calyce cauleque inferne piloso, og allerede denne Form angiver Overgangen fra *A. petræa* til *A. hispida*. Distinktivt at karakterisere denne Art bliver vanskeligt formedelst dens Foranderlighed. Maaskee saaledes: Caule sæpius ramoso, superne glabro, foliis glabris s. pilis simpl. bifurcisve ciliatis scabrisve, radicalibus spathulato-oblongis, integris. s. runcinato-pinnatifidis, caulinis oblongo-linearibus, siliqvis erecto-patulis lævibus late-linearibus, stigmatе capitato.

α glabra: tota glabra.

β. hispida: fol. calyce cauleque inferne hispidis.

Enhver af disse kan igjen deles i Undervarieteter: fol. integris. s. pinnatifidis, men Bladenes Form er saa over i hinanden gaaende, at derefter ikke kan antages Var., altsaa langt mindre Arter som *Card. færöensis*, *hastulata* etc. Hartman henförer vel (fl. scandin. p 256) Fl. dan. t. 386, hvis Original toges paa samme Sted som mine Planter, til *A. stricta* Sin., men aabenbart urigtigt, da *A. stricta* er noksom adskilt ved sin racemo stricto og siliqvis scabris. Fra *A. arenaria* Fl. dan. t, adskille alle Former sig ved de bredere og kortere Skulper og Stængelen altid oven-til glat.

Leirdalsbygden har fine Fjeldsider ikke bevoxede med Træer; naturligvis ikke for Klimatets Skyld, men fordi de ere saa bratte, at de ingen Vegetation tillade. Deres skidengraae Udseende, forarsaget af deres Hovedbestanddeel: den hvide Feltspath, gjør dem endnu styggere. Jeg ventede ved at komme ned til Stranden at det Lukkede skulde aabne sig, men tvertimod er Leirdalsören tilligemed en anden Gaard aldeles indelukket fra alle Kanter. Solen sees derfor

heller ikke i 27 Uger. Der voxte *Myosotis palustris*, *Potamogeton rufescens* og den svømmende Afart af *Alopecurus geniculatus* (A. fulvus Sm.) og paa Bergene lige nede ved Søen: *Saxifraga nivalis*, *cespitosa*, *Cotyledon*, *Serratula alpina*, *Rumex digynus*, *Juncus triglumis*, men strax ovenfor som Modfætning *Impatiens*, *Solanum Dulcamara*, *Sticta sylvatica*, *Parmelia conoplea* og paa Engene *Agrostis spica venti*. Paa Tagene fandtes i Mængde *Bromus tectorum*, ny for vor Flora.

Fra Leirdalsören tog jeg udefter Sognefjorden til Syrstranden. Saa kaldes den Deel af Leganger Præstegjeld, som paa begge Sider af Kirken beliggende mod Syd hæver sig fra Fjorden i en jævn Skraaning opad, og er bekjendt for sit milde Klimat. Ovenpaa Bergene ved Leirdalsören voxte Furukskov, og den fulgte et Stykke udefter Fjorden; siden kun Lövtræer. De nærmest beliggende Bergsider med deres Kratskov er Alminding for Örens Beboere baade som Slaatland og Skov. Med Liaër, Stötorv kaldede, ikke större end Sigder, hugge de Græsset ned mellem Stenene og Klipperne, og føre det hjem tilbaads. Denne Maade at slaae Græsset paa er brugelig i hele Bergensstift, og tildeels betinget af Landets Beskaffenhed. Ligesaa begyndes allerede her med at bruge Hesjer til Höets Törring, som ligeledes er almindelig Brug der overalt, og vidner om Veirligets Ustadighed og Fugtighed. Langs Kysten viste sig nu snart *Poa decumbens*, som siden følger overalt. Ligesaa *Rhodiola*. Paa Klipperne *Lecanora atrosulphurea*, *micraspis* Somf., *Lecidea coniops*, *rivulosa* etc. Paa Sogndalslandet voxte *Cerasium viscosum* Fl. dan. (ueppe fundet för hos os) tilligemed *C. vulgatum*:

hiin afblomstret, denne neppe udsprunget. *Rhinanthus* med dentibus galeæ et cæruleis et albis. *Rosa canina* og *villosa*. Andre Rosearter saaes siden ikke i Bergensstift. *Trifolium arvense* og *medium*. *Turritis glabra*. *Angelica sylvestris* besat med en meer end sædvanlig stor Mængde af *Trichius fasciatus* og *Cetonia aurata* Fabr. Bag Fresvig hævede sig høie Fjelde, mellem hvilke en stor Fond viste sig. Ellers stige ikke Fjeldene strax ved Fjorden til nogen betydelig Höide.

Længere ud fandt jeg *Lathyrus sylvestris* tilligemed *Scrophularia nodosa* og *Caucalis Anthriscus* hvilke 2 sidste siden hist og her overalt. *Agrostis canina* var almindelig, og undertiden aldeles lig Fl. dan. t. 161, saa dennes Figur kan citeres med Sikkerhed. Vilde Æbletræer bleve nu heller ikke sjeldne.

Ved at komme til Syrstranden begyndte ogsaa betydelige Frugthaver igjen at vise sig. Jeg forbausedes ved i Leganger-Præstegaards Have at see Valnødtræer, større end noget Aspetræ. Blommetræerne voxte som i en Skov. I det Hele seer man Klimaet at være meget gunstigt for Lövtræernes Vegetation. Grunden hertil er ikke de varmere Sommere, men den mildere Vinter og som jeg troer, især det tidlige og milde Foraar. *Rumex obtusifolius* mödte mig ogsaa første gang her. Jeg saae den siden ikke før ved Tuenæs, men omkring Bergen i stor Mængde, og fulgte den indefter Hardangerfjorden lige til Ullensvang. Paa en Exkursion om Aftenen, — hvis fornemste Udbytte var *Cerastium semidecandrum*: *Acra præcox*, *Bromus tectorum*, *Lolium perenne*, *Rumex crispus*, som siden ledsagede *B. domesticus* overalt ved Strandene, *Myosotis stricta*, *Ribes uva ursi*, — begyndte Regnet at plag-

ge mig, som fiden kun med korte Mellemrum forfulgte mig indtil Udgangen af Stiftet, og meget forhindrede mine Underføgeller.

(Fortfættes.)

XIII.

Mineralogiske Bemærkninger over Langesundsfjorden

af

N. B. Möller.



Mineralogie.

Langesundsfjorden er Provincialbenævnelsen paa Egnen fra Langesund til Luxefjeldene, og indbefatter foruden Ladestederne *Brevig* og *Langesund* ogsaa Byerne *Skien* og *Porsgrund* samt en Deel af *Eidanger* og *Solum* Sogne, og hele *Gjerpen*sogn.

Ligesom Naturbetragteren i Almindelighed og Landskabsmaleren aldrig kan blive træt af at beskue de vakre Situationer, som adskillige Punkter i Egnen frembyde, saaledes vil Mineralogen og især Geognosten neppe faae Anledning til at angre sine Udvandringer der.

I Vest optræde Gneisberge som Grændfeskjel, hvilket ogsaa for en Deel er Tiltældet i Nord; i

Öft derimod hæver sig en henimod 2000 Fod höi Fjeldrække af Cirkonfyenit, og i Midten finder man mægtige Nedslag af Leerškifer og Forsteningsskalk, og nærmest Cirkonfyeniten Kiselškifer? og basaltiske Bergarter.

Det er altsaa interessante Phænomenier, som Naturen her har at opvise Geognosten. Paa den ene Side kan man forfølge Grændsen mellem Ur- og Overgangs-Bergene opigjennem *Bamble, Solum* og *Gjerp* Søgne lige til *Luxefieldene*, og paa den anden Side seer man hele Overgangsrækkens indbyrdes Forhold.

Det vilde næsten være overflødigt at afgive nogen almindelig geognostisk Bemærkning over de i Egnen forekommende Phænomenier, efterat *Keilhaus* grundige Værk (*Darstell. der Uebergangsformat. in Norwegen*) er kommet for Dagen, da de saa aldeles synes at staa ind med dem, han har opstillet efter de mange Iagttagelser, han har havt Anledning til at gjøre over Transfutationen i Norge.

Ikke desto mindre fortjene vistnok et Par Punkter her i Egnen at anføres, nemlig Sandstenens Kontakt med Basalt paa *Baanaasen* og Basaltens Forhold til Syenit ved *Klep*.

Ved den sydlige Ende af *vestre Porsgrund* træffer man endnu Gneus, men allerede paa den anden Side af Porsgrunds-Elven ved *Kulletangen* optræder Graavakkeskiferen og danner henover til *Oienkastet* en flere hundrede Fod lang og omtrent hundrede

Fod høi Klippevæg, der hæver sig næsten perpendikulært over *Gundeklevfjordens* Vandspeil med afvexlende Lag af Forsteningskalk og Kifelskalk. Skikterne have et lidet Fald mod Vest. Gaaer man fra Kulletangen en Beenstig (Gjenvei), som fører frem til *Jonholt*, finder man i Nærheden heraf i *Tolderhavnen* en lille Klippevæg, hvis Skikter ligne dem ved Kulletangen; kun ere Kifellagene her noget bredere.

Fortsetter man Turen opimod *Björntvedt*, da befinder man sig i det egentlige Forsteningsterrain i denne Egn. Masfen, hvori disse Forsteninger findes, er paa flere Steder en kornig Kalk med en stærk urinös Lugt (Stinksteen).

I Nærheden af *Björntvedt* ligger en aldeles isoleret Kuppe, kaldet *Baanaasen*,*) som naaer en Höide af omtrent 50 Fod, og danner mod Sydvest en perpendikulær Fjeldvæg fra det høieste Punkt til Foden. Fig. 1 forestiller en Enface deraf. Her finder man endnu enkelte Skikter af Leerskifer, men de ere næsten ganske forsvundne, og Sandsteen optræder her som herkende Bergart. *a* Fig 1. Stiger man opad Fjeldvæggen saa stöder man paa en grönligsort Bergart med store glindsende Krystaller af samme Farve. Man kan ei længe være i Tvivl om, hvad Navn man skal give den; Det er en tydelig Basalt, aldeles analog med den ved *Holmestrand*.

Forholdet af denne Bergart til Sandstenen i Kontaktpunktet synes bedst at kunne forklares ved en Overgang. Sandstenen taber det Kornige i Bruddet og bliver overmaade haard, dens Farve bliver grön

*) Barnaafen, fordi et Barn engang ved at falde ndover en Præcipite der slog sig ihjel.

istedetfor graa. Den optager Svovlkiispunkter og desuden nogle smaa Feltspath lignende Krystaller (formodentlig Chiafolith, firefidige Prismer med en sort Masse indeni). Et Par Tommer høiere op bemærker man enkelte Augitkrystaller, og endnu et Par Tommer høiere har man Basalten med store glindsende Augitkrystaller. Overgangen, som er forestillet ved *b* Fig. 1, er meget pludselig, og Afstanden mellem Sandstenen og Basalten er neppe sex Tommer. Dog finder man endnu enkelte Skikter af Sandstenen midt i Basalten, flere Fod høiere end Kontaktpunktet (see Punktet *c* paa Tegningen.). Ligesom den øverste Deel af Baanaafen dannes af Basalt, saaledes bestaaer ogsaa dens østlige Affald fordetmeste af denne Bergart, men paa de østligste Punkter af Kuppen finder man at Basaltmassen optager en stor Deel tæt Feltspath, som giver den et ganske andet Udseende. o Fig. 2 viser et Par Gange af denne Bergart i Basalten. Gangmassen er i Midten temmelig granitagtig, Feltspathen lysrød og Augitkrystallerne i Basalten konstitueres her af smaa Hornblendekrystaller, som det synes. I Kanterne af Gangene derimod er der ligesåameget Basalt som Granit, og Bergartens Farve er grønligfort med lysrøde Pletter.

Denne Forandring i Basalten er vistnok *en Tendents til at gaae over i Granit eller Syenit*, og den er et Forbud paa, hvad man ofte saa tydeligt seer her i Egnen, *at Naturen udvikler Syenit af basaltiske Bergarter, eller*, om dette Udtryk klinger for paradox, *at der i Kontaktpunkterne ingen skarp Grændse kan trækkes mellem Syenit og Bergarter, der absolut maae henføres til een Suite med Basalten.*

Imellem Baanaasen og Birketvedt er der en omtrent $\frac{1}{8}$ Miil bred og $\frac{1}{4}$ Miil lang Slette, hvoraf der ingensteds fremstikker fast Berg. Ved *Birketvedt* derimod gjenfinder man den samme qvartsagtige Sandsteen som paa Baanaasen. Den er her af langt større Udstrækning end paa sidstnævnte Sted og den 600 Fod høie *Valleraas*, der ligger i Syd for Birketvedt, bestaaer udelukkende af denne Bergart. Den strækker sig i Öst forbi Gaardene *Aaltvedt* og *Klep*, men her antager den et forandret Udseende. Den bliver haardere og mørkere af Farve; omfæder forsvinder den ganske, og man finder strax ovenfor *Klep* en basaltisk Bergart at være herskende. Denne staaer i samme Forhold til Sandstenen som Basalten paa Baanaasen, og det er den samme Basaltbildning, hvorom *Keilhau* taler. *) Han har fundet den ved *Lillegaarden* og *Marker*, og *Klep* ligger omtrent midt imellem disse Steder. Ogsaa her finder man ligesom paa Baanaasen en Mængde Augitkrystaller. Ved *Ramsaasen*, *Myre* og paa flere Steder i Nærheden af *Klep* gjennemskjæres denne Bergart ofte af 4—6 Tommer brede Gange, som man ved første Öiekast maa antage for Syenit. Endmere bestyrkes man i denne Formening ved at finde Cirkon og Spor af Polymignit deri, men ved nøiere Underfølgelse seer man at de lange sorte sexsidige Krystaller ei ere *Hornblende* men *Akmit*. Der hvor Syeniten nærmer sig ere disse Gange hyppigst, og i Kontaktpunkterne synes de at danne et Mellemlid mellem Basalten og Syeniten. En lignende Overgang synes her ogsaa

*) Darstellung der Uebergangsformation in Norwegen pag. 53.

at finde Sted mellem de enkelte Mineralier. Det er ligesom om Augiten i Bafalten, idet den er gaaet over til Hornblende i Syeniten, nödig har villet give Slip paa sin Form, og Naturen har ladet den beholde denne som Akmit, indtil den frembragte Hornblende med forandret Form. Man finder saavel Syenitpartier i Bafalten som Bafaltpartier i Syeniten der hvor de gaae over i hinanden, og det *hele Phænomen er i det Store det Samme som paa Baanaafen* eller rettere sagt: *paa Baanaafen har man seet Tendentsen til de Udviklinger, der virkelig gaae for sig i Nærheden af Klep.*

Mineralier, som forekomme i Langesundsfjorden.

Akmit paa Grændsen mellem Bafalt og Syenit i Nærheden af *Klep, Myre og Ramsaafen*, omtrent $\frac{1}{2}$ Miil fra Porsgrund. Den forekommer som lange, smale, brune Krystaller, der ofte ligesom paa Eger ere Tvillinger.

Analcim i Granit paa *Smedeholmen* ved Brevig. Den danner tilligemed *Radiolith* *) Gange i Graniten, og er kryftalliseret i store tydelige Leucitoëdere.

Augit som Bestanddeel af Bafalten paa mange Steder. Tydelige Krystaller findes i Nærheden af *Klep* og paa *Arøe* ved Langesund.

Avnesteen i Granit paa *Smedeholmen*, ved Riser-

*) see Avnesteen.

sund og flere Steder i Nærheden af Brevig, hvor Radiolith *) findes.

Blyglands i Gneus tilligemed Zinkblende ved Gaarden *Tveten* i Bamble Sogn.

Den danner en smal Gang **) midt i en bredere Gang af Zinkblende i Gneusen.

Chiastolith? maaskee paa *Baanaasen*.

Cirkon i Syeniten paa mange Steder. Ved *Lillegaarden* og i Nærheden af Klep findes tydelige Krystaller deraf.

Elæolith i Syenit paa *Smedeholmen* og flere af Öerne i Brevigs Omegn, saavel de røde som de grønne Varieteter deraf.

Feltspath i Gneus og Syenit som Hovedbestanddeel af begge disse Bergarter.

Flussspath i Gneus tilligemed Pistacit og Qvarts i *Langgangen* Gruve ved Fossum Iernværk.

Glimmer i Syenit paa *Smedeholmen* i store tydelige Krystaller.

Granat i Gneus med Qvarts og Svovlkis i *Bredgangen* Gruve ved Fossum Iernværk.

*) Dette Mineral er nylig opdaget af Præsten Esmark. Dets Forekommende med Avnesteen lader næsten formode at det er det samme Mineral, idetmindste gaar de saaledes over i hinanden, at man ofte paa Haandslykker ei kan skjelne imellem dem. Radiolith er maaskee saaledes blot en krySTALLiseret Varietet af Avnesteen. Den synes at henhøre til det prismatiske Krystallsystem.

**) Denne Anviisning har tilforn været drevet for Kongsberg Sölvværks Regning, men er formodentlig bleven indstillet paa Grund af Gangens ubetydelige Mængde.

Hornsteen som Bergart paa mange Steder i Egnen. Iaspisagtig findes den ved *Auestad* ved Porsgrund og i *Borgeaasen*.

Hornblende som Bestanddeel af Syeniten.

Jernspath i Gneus med Lievrit og *Quarts*. Den er kryfballiferet i Rhomboëdere og findes i *Bredgangens* Gruve ved Fossum.

Kalkspath i Kalk ved *Aakre* i Nærheden af Porsgrund. Den forekommer som Gang i Kalken og er for en stor Deel forvittret, hvorved der dannes en Hule i Fjeldet.

Lievrit i Gneus med *Quarts* og Iernspath i *Bredgangen* Gruve ved Fossum Iernværk. Dens Krystalform har ved første Öiekast et fremmed Udseende. Istedetfor de almindelige Sideflader paa de Lievritkrystaller, som findes paa *Elba*, ere de derpaa sædvanlige Tilskjærpningsflader her blevne herskende som Sideflader, hvorved de to af Prismets Vinkler blive meget stumpe og de andre to meget spidse, istedetfor at de paa Krystallerne fra *Elba* begge nærme sig 90.

Krystallerne er ualmindelig fuldkomne, Fladerne glatte og glindsende og Kanterne meget bestemte, Farven flöielfort.

Magnetisk Jern i Gneus i *Bredgangen*, *Langgangen* og flere af Fossum Jernværks Gruver ved Skien og desuden i *Vigaasen* og i *Aanerudskoven* ved vestre Porsgrund.

Molybdæn i Syeniten omkring Brevig i smaae Partier.

Ostranit *) i Syenit paa *Smedeholmen* ved Brevig.

Pistacit i Gneus med Fluspath og *Qvarts* i *Langgangens* Gruve ved Fossum Iernværk.

*) Dette Mineral er opdaget af Breithaupt i Cirkonsyeniten ved Frederiksyærn 1826.

Polymignit i Syeniten med Akmit og Cirkon ved *Klep* i meget smaa Partier.

Quarts i Gneus med Fluspath og Pistacit i *Langgangen* Gruve og med Lieyrit Jernspath, Granat og Svovelkies i *Bredgangen* Gruve ved Fossum Jernværk. Den findes i store Druiser og Kryftallerne ere undertiden meget klare.

Radiolith i Syenit paa *Smedeholmen* ved *Riser-sund* og flere Steder paa Veien ved Brevig og Lange-sund.

Sahlit i Gneus i *Bredgangen* Gruve ved Fossum Jernværk.

Svovlkies i Gneus ved *Skodtfossen*, kryftalliseret i Kuber og i *Bredgangen* Gruve ved Fossum.

Zinkblende i Gneus ved *Tveten* i Bamble med Blyglands (see Blyglands).

XIV.

Nogle maalte Fjeldhöider i det nordenfjeldske Norge,

af

Bergkandidat Schult.



I Magazinet 2det Hefte 1824 findes Pag. 314 en Opfordring til reisende Videnskabsdyrkere om at levere Udgiverne Indberetninger om foretagne Höidemaalinger i Fædrelandet. Paa Reiser, som jeg deels med Universitetets, deels med Statens Understöttelse har fortaget i det nordlige Norge, har jeg havt Anledning til at bestige og maale enkelte höie Fjeldtoppe, deels ved Hjelp af Barometer, deels ved Vinkelmaalinger. Da Resultaterne heraf, paa Grund af ovenmeldte Opfordring, forhaabentlig ville finde en passende Plads i dette Tidskrift, saa tillader jeg mig herved at meddele samme. De af mig maalte Fjelde ere:

I. Skjækerhatten.

Denne er en af de Fjeldhöider, som danne Grændsen imellem Norge og Sverrig; den ligger imel-

lem Sneaafens og Sparboens Præstegjelde i nordre Throndhjems Amt, samt Goundalen i Jemteland. Jeg besteg dette Fjeld den 18de August 1825. I Selskab med et Par Andre begav jeg mig den 16de August fra Gaarden Söndre Bruum i Sparboen, $\frac{1}{2}$ Miil fra Ladestedet Steenkjer, paa Veien langs med Ougna Elv, som ved Steenkjer falder i Throndhjems Fjord. Veien følger denne Elv indtil fire Mile fra dens Udlob, forbi Gaardene Over-Rein, Stöen (Marienlund) Toldstad, Kjesboe, Skjellegrind, Roktne, og over Ougnas Bi-Elve: Löva, Hayda og Roktna til Gulstad Gaard, hvor den egentlige Fjeldvei begynder. Denne slynger sig da först op over Duermaalskletten, et Fjeld, hvori Gruberne til det nedlagde Gulstad Kobberværk have været drevne, og siden halvanden Miil ind over Fjeldene til Skjækerdalen, en Dal, som indsluttes af Gulstadjældene i Vest og Skjækerfjeldene i Öst. I denne meget smukke Dal ligger et Fjeldvand, hvorfra Skjækerelven udspringer; den løber mod Syd indtil den forenes med Suulelven, og derpaa flyde de forenede Elve, under Navn af Væra-Elv, igjennem Værdalen ud i Throndhjems Fjord.

Skjækervandet ligger 1495 Fod over Havet *). Paa dets östreside hæver sig Skjækerfjeldene, hvis höieste Toppe ere Harbaken, Store og Lille Glupen samt

*) Strugstadsæteren ved Skjækervandet den 19de August Kl. $8\frac{1}{2}$ F. M.

$b^1 = 722,8\text{mm}$ $T^1 = 11,6$ $t^1 = 12,5$

paa samme Tid var i Throndhjem, 80 Fod over Havet

$b = 762,8$ $T = 12$ $t = 12$

og i Christiania, 60 Fod over Havet

$b = 762$ $T = 16,9$ $t = 14,4$

Vandet er omtrent 20 Fod lavere end Sæteren.

Skjækerhatten, der er den høieste og som vi foretog os at bestige den 18de August om Morgen. Langs med Foden af Store- og Lille Glupen toge vi vor Vei omtrent i Birkens Grændser, hvilken i disse Fjeldene stiger til en Höide af 2109 Rhinl. Fod *) over Havet. Efter omtrent en Miils Vandring vare vi ved Foden af Hætten; dens underste Affatser ere meget steile indtil omtrent en Tredie leel af dens Höide over Dalen; da aabnes Udsigten til Sverrig igjennem de smaae Dale, som gjennemskjære Fjeldrækken, og i hvilke ligge flere smaae Vande, der have Udløb deels til norsk deels til svensk Side. Om Eftermiddagen Kl. 2 vare vi paa Toppen, der nu var bleven blottet for en Taage, som den hele Formiddag havde indhyldet den, og vi havde derfor en herlig Udsigt til alle Sider. De vigtigste af de mangfoldige Fjeldtoppe som man fra dette Sted kan overskue, ere Anjanskuta i Sverrig, Kjölhaugene og Hermansnasen i Norge, foruden mange Andre, hvis Navne vare os ubekjendte. I Sydøst sees Torren- og Kal-Söer og i Syd Anjan-Söe samt i Nordøst Holden Söe, alle i Sverrig.

Jeg fandt ved Barometermaaling Skjækerhattens Höide at være 3693 Rhinl. Fod **) over Havet; den

*) Birkens Grændser i Skjækerfjeldene den 18de August Kl. 10½ F. M.

$b^1 = 703,9^m$ $T^1 = 13,8$ $t^1 = 11$

paa samme Tid var i Thronbhjem, 80 Fod over Havet

$b = 758,8^m$ $T = 10,5$ $t = 10,5$

og i Christiania, 60 Fod over Havet

$b = 759,2$ $T = 16,5$ $t = 15$.

**) Skjækerhatten den 18de August Kl. 2 E. M.

$b^1 = 663,8^m$ $T^1 = 10,8$ $t^1 = 9,7$

paa samme Tid var i Christiania, 60 Fod over Søen

er den nordligſte Pynt af Skjækerfjeldene, og ligger under $63^{\circ} 49' 22''$ nordlig Bredde *).

II. Hermansnasen.

Dette Fjeld ligger överst i Værdalens Præstegjeld i nordre Throndhjems Amt, henimod den ſvenſke Grændſe. Det udmærker ſig ved ſin kegleformige Figur og ligger paa en temmelig lav Bafis. Dets Høide over Havet fandtes ved Vinkelmaaling at være omtrentlig 3666 Rhinl. Fod, hvilket jeg beſtemte paa følgende Maade:

Fra en Høide imellem Gaardene Skaanæs og Öſt-borg i Skognen, 549 Fod over Söen, obſerverede jeg ved Hjelp af en engeliſk Theodolit, Høidevinkelen til Hermansnafens Top, og fandt ſamme at være $= 1^{\circ} 59'$.

$$b = 759,2 \quad T = 17,1 \quad t = 18,7$$

og i Throndhjem, 80 Fod over Söen

$$b = 760,2 \quad T = 13 \quad t = 13.$$

*) Dette beſtemte jeg paa følgende Maade:

Paa Gaarden Söndre Bruum i Sparboen var Solens Høide i underſte Rand den 16de Auguſt 1825 Kl. 12 $= 39^{\circ} 45'$, hvilket giver dette Steds Polhöide $= 63^{\circ} 47' 7''$; thi naar Deklinationen ſættes $= D = 13^{\circ} 47'$ $h =$ den obſerverede Høide $= 39^{\circ} 45'$ $p =$ Parallaxen $= 6''$, $\frac{1}{2} d =$ Solens halve Diameter $= 15' 55''$ og $r =$ Refraktionen $= 1' 8''$, ſaa er Polhöiden $P = 90^{\circ} + D - (h + p + \frac{1}{2} d - r)$.

Söndre Bruum fandtes ved Barometermaaling at være 3293 Fod lavere end Skjækerhattens Top, og en Høidevinkel fra hiint Sted til denne fandtes $= 1^{\circ} 14'$ hvilket giver Afſtanden mellem diſe to Steder $= 75400$ Alen. Fra Bruum ſees Hatten i O. t. N. $5^{\circ} 8'$ fra Öſt; fölgelig ligger denne 6742 Alen eller $2' 15''$ nordligere end Bruum, hvis Polhöide föröget med $2' 15''$ giver Skjækerhattens Polhöide $= 63^{\circ} 49' 22''$.

Ifølge Pontoppidans Kart er Afstanden fra Skaanæs til Hermansnafens Top $= 2\frac{1}{2}$ Miil $= 90000$ Fod; multipliceres denne Afstand med Tangenten af $1^{\circ} 59'$ saa findes

Toppens Höide over mit Standpunkt $= 3117$ Fod.

dertil lægges dettes Höide over Söen $= 549$ —

saa er Fjeldets Höide $= 3666$ Rh. F.

Denne Maaling kan forsaavidt være mindre nøiagtig, som Fjeldets Top muligstvis kan være feilagtig anfat paa Kortet, eller forsaavidt det samme kan være Tilfældet med Gaarden Skaanefs; det sidste er vel ikke sandsynligt, og den paa Grund af det første foraarlagde mulige Feil har jeg søgt at formindske eller rette, ved fra Höiden ved Skaanæs og fra Fjeldet Skjækerhatten at observere Kompasstrøgene af Hermansnafens og affætte disse paa Kartet, da det Punkt, hvor disse to Linier skjære hinanden, med nogenlunde Nöiagtighed maa betegne Beliggenheden af dens Top.

III. Haarskallen.

Et Par Mile i Syd for Hermansnafens ligger Haarskallen; dens Top er temmelig afrundet eller flad: Höiden over Havet er 2853 Fod. Denne Maaling gjordes ved Hjælp af det ovenfor nævnte Instrument saaledes:

Ved Værdalsören, en Ladeplads ved Værdalselvens Udløb i Thronhjems-Fjord, opmaalttes paa flad Mark en ret Linie af 2150 Fods Længde; fra denne Linies Endepunkter observeredes Horizontalvinklerne med den ovenfor nævnte Höide ved Skaanæs, og derved fandtes den lige Linie fra Værdalsören til Skaanæs at være 19466 Fod. Ved denne Linies Ende-

punkter observeredes ligeledes Horizontalvinklerne mod Haarskallens Top, og deraf beregnedes den lige Linie fra Værdalsören til Haarskallen = 64050 Fod. Mellem de to sidste Steder observeredes endelig Höidevinkelen = $2^{\circ} 35'$ og deraf fandtes Toppens Höide over mit Standpunkt..... = 2703 Fod; dettes Höide over Söen anslaaet til..... 150 —

giver Haarskallens Höde = 2853 Fod.

IV. Snehætten.

Paa en Reise fra Throndhjem til Christiania i Juni Maaned 1827 besteg jeg Snehætten paa Dovre. Ledfaget af en Veiviser begav jeg mig fra Skiftet Kongsvold den 8de Juni om Morgen Kl. 8. Vi toge Veien derfra tilheft over Driva Elv og op over de steile Fjeldhöider, som hæve sig paa denne Elvs vestre Side. Efterat have naaet Fjeldsletten fulgte vi denne omtrent $1\frac{1}{2}$ Miil mod Vest, paa hvilken Vei vi maatte sætte over Kalvælden og Strie-Aaen, to Elve som falde i Driva Elven over for Kongsvold. Henimod Foden af Snehætten lode vi vore Heste blive tilbage, og fortsatte Reisen tilfods den halve Miil vi endnu havde tilbage. Denne Deel af vor Vandring var meget besværlig, da vi snart maatte passere over Snefonder, hvori vi hist og her sank ned lige til Knæerne, snart over Stenurer, hvormed det hele Fjeld er besaaet; dog blev Sneen fastere jo nærmere Toppen, hvilken vi naaede om Eftermiddagen Kl. 4. Et klart og stille Veir, som forherligede Udsigten fra dette höie Standpunkt, gjorde den lange Vandrings Besværlighed mindre fölelig efterat vi havde naaet Maalet for vor Reise, og begunstigede min Barometerobservation, som jeg fik gjøre i Rolighed og med

Nöiagtighed. Snehættens Höide er, ifølge min Maa-
ling 7372 Rhinlandske Fod *) over Havet. Dens Form
kan lignes med et Keglesgment, afskaaet ved en en-
kelt krum Flade parallel med Keglens Axe. Fjeldets
øverste Deel danner derfor ingen Spidse, men en opstaa-
ende skarp og krum Kant, som er böiet omtrent imel-
lem Syd og Nordost; den sydøstlige og indad krum-
me Side er en lodret Styrtning af flere Hundrede Fods
Höide; fölgelig er Fjeldet ubestigeligt fra denne Side;
mod Vest er det ogsaa temmelig steilt, men lettest kan
det bestiges fra Nordost eller Syd. Man kan af Sne-
hættens Form temmelig tydeligen see at den forhen
har været höiere end den nu er; thi rimeligvis maa
den östlige Sides Steilhed og den opstaaende skarpe
Kant være fremkommen ved Nedstyrtninger fra Top-
pen, som derfor nu formodentlig for en Deel er be-
graven under Sneen, som udfylder Haulheden paa den-
ne Side. Hvor betydeligt den dog hæver sig over de
omliggende Fjelde, bliver först ret iöinefaldende naar
man er paa Toppen. Seet fra Veien mellem Kongs-
vold og Jerkin udmærker den sig ikke meget fra de
Andre: men jo nærmere man kommer den desto me-
re synes den at hæve sig iveiret, og naar man ende-
lig fra Toppen overskuer de nærmest omliggende Höi-
der, da synes disse at være sunkne ned til lave Aaser,
der ligesom med Ærbödighed bukke sig for den. De
mest udmærkede blandt de fjerne Fjeldtoppe, man
seer derfra, ere Sörenklet i Öst, Ronderne i S. O. og
nogle af de Romsdalske Fjelde i Vest.

*) Snehættens Top den 8de Juni 1827 Kl. 4 E. M.

$b^1 = 578.15^m$ $T^1 = 3.5$ $t^1 = 0.775$

paa samme Tid var i Christiania 55 Fod over Havet

$b = 763^m$ $T = 13.5$ $t = 16.2.$

Efter omtrent $\frac{1}{2}$ Times Ophold paa Toppen begave vi os paa Tilbageveien. Nedgangen er meget let paa den Aarstid, da den forgjængelige Snee endnu er haard og usmeltet. Möisommeligere er Vandringen naar Sneen enten er blød, eller naar den, nede paa Fjeldsletterne, ganske er borte. Der maa man da klavre imellem de paa hinanden dyngede Steenblokke eller vade igjennem dybe Sneefonder. Forfigtigvis bör Enhver der paa saadan Aarstid foretager Vandringer i dette öde Vildnis, iagttage den Regel at holde sig paa de nogenlunde jævne Sletter, nemlig saavidt fjernet fra de höie og steile Klippevægge, at han kan være i Sikkerhed for de hyppige Sneeskred, af hvilke man ideligen hörer Larmen og dens Echoer rundt om i Fjeldene.

XV.

Geographiske Bestemmel- ser i Norge af forskjellige Iagttagere,

beregnete af

Chr. Hansteen.



A. Iagttagelser af Profesfor *Esmark*.

Da den mig overleverede Afskrift af disse Iagttagelser indeholdt adskillige aabenbare Skrivfeil, saa maatte Iagttagelserne ved en foreløbig Beregning først renses fra disse. Det Følgende vil vise, hvorvidt mine Conjecturer have været hældige.

Stavanger Kirke. 18de Aug. 1822,

No.	Iagttagelses- Tid.	Överste ☉ Rands Höi- de 4).	Överste ☉ Rands Mid. Höide.
1	11 ^h 48' 9" ¹⁾	44° 30' 35"	44° 32' 27",0
2	53 34	32 20	38,0
3	55 20	32 50	54,7
4	56 40	32 55	55,4
5	58 20	32 50	51,8
6	12 4 8 " ²⁾	31 20	26,3
7	6 5 ³⁾	30 50	38,7
8	8 6	29 50	38,6
9	9 6	29 35	49,9
10	10 4	29 0	47,8
11	11 30	28 10	51,3
12	12 46	27 10	43,1

Middel 44° 32' 43",5

Betegner p Polhöiden, d Solens Declination, t det efter Uhret antegnede Klokkeslet, da en Solhöide = h blev maalt, t^1 Klokkeslettet ved en senere maalt Solhöide = h^1 , og sættes fremdeles Declinationens Forandring i een Tidsminut = Δd ,

$$\Delta H = 1^{\circ} 96349 \frac{\cos p. \cos d}{\sin (p - d)},$$

faa bliver den sande Middag efter Uhret

$$= \frac{t^1 + t}{2} - \left(\frac{h - h^1}{2 (t^1 - t) \cdot \Delta H} + \frac{\Delta d}{2 \Delta H} \right) \text{Minuter}$$

og Tiden af den største Solhöide

$$= \frac{t^1 + t}{2} - \frac{h - h^1}{2 (t^1 - t) \cdot \Delta H} \text{Minuter,}$$

¹⁾ Manuskriptet har 43' 9". ²⁾ Manusk. har 3' 8". ³⁾ Manusk. har 5' 5". ⁴⁾ Höiderne ere tagne med en Troughtons Sextant og Qvikfölvhorizont, og ere allerede rettede for Indexfeil. Uhret var et mig tilhørende Secundlommeuhr. Barometret 28" 2'''75, Therm. = + 18° Cent. H.

hvor Tidsforskjellen $t^1 - t$ maa være udtrykt i Minuter (see mine Begyndelses-Grunde af den Sphæriske Astro-
nomie S. 114). Da man efter Gauß's Bemærkning ved
at reducere alle Höider til det Öieblik, da den störste
Solhöide indtræffer, undgaaer at holde Afregning for
Declinationens Forandring, saa har jeg af foregaaende
Iagttagelser fundet dette Öieblik saaledes:

$$\text{Af No. 1 og 12} = 11^h 57' 7,8$$

$$2 - 11 = - - 27,4$$

$$3 - 10 = - - 0,8$$

$$2 - 12 = - - 17,4$$

$$4 - 9 = - - 1,5$$

$$\text{Middel} = 11^h 57' 11,0$$

$$\text{Överste Solrands Middagshöide var} = 44^\circ 32' 43,5$$

$$\text{Solens Halvdiameter} = - 15 15,2$$

$$\text{Refraction} = - 57,7$$

$$\text{Parallaxe} = + 6,1$$

$$\text{altsaa Middelp. sande Höide} = 44^\circ 16' 36,7$$

$$\text{Declination} = 13 14 6,7$$

$$\text{Æquators Höide} = 31^\circ 2' 30,0$$

$$\text{Stavanger Kirkes Polhöide} = 58^\circ 57' 30,0.$$

Den störste Afvigelse fra Middeltallet af Höiderne er
kuns 17"; regner man derimod med de urettede Klok-
ketet efter Manuskriptet, saa findes de over 2 Minuter.

Flekkefjord 1ste August 1822.

No.	Klokkeslet.	Dobbelt Solhöi- de, öfverste Rand.	Middagshöi- de af öfverste Rand.
1	11 ^h 25' 42"	99° 51' 30" ⁵⁾	50° 7' 38",2
2	29 12	99 58 0	— - 21,1
3	32 9 ¹⁾	100 3 0	— - 21,6
4	33 5 ²⁾	— 5 0	— - 39,6
5	35 40	— 8 30	— - 42,2
6	37 16	— 10 0	— - 34,0
7	39 45 ³⁾	— 12 0	— - 27,2
8	40 20	— 13 0	— - 44,3
9	42 15	— 14 0	— - 38,9
10	44 38	— 15 0	— - 40,8
11	45 50	— 16 0	— - 63,3
12	53 45	— 13 30	— 6 59,0
13	55 40	— 11 50	— 7 42,8
14	58 5	— 9 0	— - 28,9
15	12 0 25	— 6 0	— - 23,8
16	2 10	— 4 0	— - 39,7
17	3 25	— 1 50	— - 33,8
18	5 0	99 59 0	— - 30,6
19	7 0	— 55 0	— - 27,1
20	8 32	— 52 10	— - 36,2
21	10 32	— 48 0	— - 46,6
22	11 50	— 43 50	— - 16,5
23	13 25 ⁴⁾	— 40 0	— - 23,8
24	15 0	— 36 6	— - 36,5

Middel = 50° 7' 33",2

Uhrtiden ved den störste Solhöide fandtes her

af No. 1 og 24 = 11^h 47' 17",9

2 — 23 = — — 19,8

3 — 22 = — — 16,3

4 — 21 = — — 22,4

5 — 20 = — — 14,6

6 — 19 = — — 12,2

Middel = 11^h 47' 17",2

¹⁾ Manuskriptet har 33' 9". ²⁾ Manuskr. 34' 5". ³⁾ Manuskr. 37' 45". ⁴⁾ Manuskr. 12' 25". ⁵⁾ Manuskr. 31' 50". Barometer 27" 10, "25, dets Therm. = + 17°,5 Cent. Frie Therm. i Solen + 18° Cent.

Solens Diameter fandtes paa venstre Side af Nulpunktet..... = $32' 12''$
 — — — — — höire — — = $30 \quad 6$
 altsaa bliver Correctionen for Indexfeilen = $-1' 3''$, og
 for de enkelte Höider = $-31''$,5.

Middagshöide af överste Solrand = $50^{\circ} 7' 33'',2$

$\frac{1}{2}$ Err. Ind. = — $31,5$

$\frac{1}{3}$ Soldiam. = — $15 \quad 47,5$

Refract. = — $47,1$

Parall. = + $5,4$

Sande Höide af Solens Middelp. = $49^{\circ} 50' 32'',5$

Solens Declinat. = $18 \quad 8 \quad 6,7$

Æquators Höide = $31^{\circ} 42' 25'',8$

Flekkefjords Polhöide = $58^{\circ} 17' 34'',2$

Saa vel ved denne som ved den foregaaende Bestemmelse ere alle Hjelpetörrer, saasom Solens Declination, Refractionen o. s. v. tagne af *Schumachers* Hülfsstafeln.

Lovisa Hytte, 4de October 1810.

Överste \odot Rands dobbelte Höide	Uhrets Tid		Sum af Klokkeslettene.
	Formiddag	Eftermiddag	
$34^{\circ} 50'$	$9^h 21' 46''$	$2^h 39' 36''$	$24^h 1' 22''$
$35 \quad 10$	— $23 \quad 50$	— $37 \quad 29$	— — 27
— 20	— $24 \quad 58$	— $36 \quad 24$	— — 22
— 30	— $26 \quad 7$	— $35 \quad 19$	— — 26
— 40	— $27 \quad 14$	— $34 \quad 13$	— — 27
$36 \quad 0$	— $29 \quad 28$	— $31 \quad 58$	— — 26
— 30	— $33 \quad 48$	— $28 \quad 34$	— — 22
— 50	— $35 \quad 2$	— $26 \quad 19$	— — 21
$37 \quad 0$	— $36 \quad 14$	— $25 \quad 9$	— — 23
— 10	— $37 \quad 23$	— $23 \quad 52$	— — 15

Middel = $24^h 1' 23'',1$

$$\text{Urettet sand Middag} = 12^h 0' 41'',56$$

$$\text{Middags-Correction} = + 31,01$$

$$\text{Rettet sand Middag efter Uhret} = 12^h 1' 12'',56$$

$$\text{Indexfeil} = + 20''$$

$$\text{Barometer} = 26'' 9''',3 \text{ corrigeret}^*)$$

$$\text{Thermom.} = + 12^\circ.$$

Afdöde Provst *A. Phil* havde sat sig i Hovedet, at man nöiagtigere kunde bestemme Polhöiden af corresponderende Höider end af Circummeridianhöider, og efter hans Exempel har Profesfor *Esmark* fortsat den ovenstaaende Række af corresponderende Höider til omtrent 1 Time fra Middag. Af corresponderende Höider kan man paa følgende Maade finde Polhöiden.

Forvandler man Halvdelen af den imellem begge de corresponderende Höider forløbne Tid til Vinkel, saa har man Solens Timevinkel $= t$ i det Öieblik begge Höider $= h$ bleve tagne. Er Solens Declination $= d$ bekjendt, saa har man altsaa det Problem at løse: af Ligningen

I) $\sin h = \cos p \cdot \cos d \cdot \cos t + \sin p \cdot \sin d$
at finde Polhöiden p . Man skrive Ligningen saaledes:

$$\sin p + \cos t \cdot \cos d \cdot \cos p = \frac{\sin h}{\sin d},$$

og sætte

$$\text{II) } \tan x = \cos t \cdot \cot d$$

saa faaer man

$$\sin p + \tan x \cdot \cos p = \frac{\sin h}{\sin d};$$

og ved at multiplicere Ligningen med $\cos x$:

*) Jeg formoder dette vil sige: reduceret til Frysepunktet og at Thermometret er centesimal.

$$\text{III) } \sin(p+x) = \frac{\sin h \cdot \cos x}{\sin d}.$$

Af x og $p+x$ findes p . Kjender man allerede Polhöiden til henved en Minuts Nöiagtighed, saa kan man ogsaa betjene sig af følgende Formel, hvor H betegner Middagshöiden:

$$\sin H = \sin h + 2 \cos p \cdot \cos d \cdot \sin^2 \left(\frac{1}{2} t\right).$$

Til at oplyse Methoden vil jeg vælge de to første Höider, da Uhret viste $9^h 21' 46''$ og $2^h 39' 36''$. Den halve forløbne Tid var her $= 2^h 38' 55''$, altsaa $t = 39^\circ 43' 45''$. Antages *Lovisa* Hytte i Foldalen $10' 34''$ vest Berlin, saa findes af *Bodes* Aarbog for 1810 Solens Declination for sand Middag i Foldalen $= d = 4^\circ 11' 2''.2$; fremdeles bliver den sande Höide af Solens Middelpunkt $= h = 17^\circ 6' 22''.6$. Heraf findes efter Formel II, $x = 95^\circ 26' 0''9$ efter Formel III, $p+x = 157 \ 33 \ 24,9$

$$p = 62^\circ \ 7' \ 24''0$$

Denne Methode at bestemme Polhöiden har den Ufuldkommenhed, at den baade er *vanfskeligere at beregne* og *mindre nöiagtig*. 1. Differentierer man Ligningen I) og anseer p og h som foranderlige Størrelser, saa faaer man ved nogle Substitutioner

$$dp = - \sec a \cdot dh$$

naar a er Stjernens Azimuth. I Meridianen hvor $a=0^\circ$ bliver altsaa $dp = dh$, d. e. en Secunds Feil i den maalte Höide giver ogsaa en Secunds Feil i Polhöiden. Men jo længer Stjernen er fra Meridianen, desto større bliver dp , da den voxer som Secanten af Azimuthet; og nær den første Vertikal bliver den uendelig stor. 2. Er Uhrets daglige Gang ikke bekjendt, saa kan man ei nöiagtigen beregne Timevinkelen t . Differentierer

man Formlen I) og anseer p og t som foranderlige, saa faaer man

$$dp = - \frac{\cos p \cdot \sin t \cdot dt}{\sin p \cdot \cos t - \cos p \cdot \operatorname{tg} d} = - \cos p \cdot \operatorname{tanga} \cdot dt.$$

En Feil i Tiden har altsaa ingen Indflydelse nær Meridianen; men længer fra Meridianen tiltager Polhöidens Feil som Tangenten af Azimuthet, og bliver altsaa uendelig nær ved den første Vertikal.

Da vi nu ei kjende Uhrets Gang, saa er det let mueligt at det i den halve Mellemtid $= 2^h 38' 55''$ kan have afveget flere Secunder fra *den sande Tid*. Sæt endog at Uhret nøiagtig har fulgt Middeltiden, saa retarderer denne i Begyndelsen af October omtrent $18''$ daglig fra den sande Tid, hvilket altsaa i 2 Tim. 39 Min, vil give en Retardation af omtrent $2''$ i Tid eller $30''$ i Bue. Sættes nu $dt = + 30''$, saa findes efter Formlerne

$$\sin a = \frac{\sin t \cdot \cos d}{\cos h}$$

$$dp = - \cos p \cdot \operatorname{tanga} \cdot dt$$

$a = 41^\circ 50'$, $dp = - 12''5$, og den ovenfor fundne Polhöide skulde da rigtigere være $= 62^\circ 7' 8''.5$. Da det nu gjerne kan være mueligt, at Uhret har retarderet ligesaa meget fra Middeltiden, altsaa dobbelt saa meget fra den sande Tid, og denne Uhrets Gang har saa mærkelig Indflydelse paa den beregnede Polhöide, saa har jeg til Polhöidens Bestemmelse blot benyttet følgende Höider, som ere nærmere ved Middagen, og hvorpaa Uhrets Gang har mindre Indflydelse.

Dobb. Höide af översfte Rand	Uhret		Polhöide
	Formiddag	Eftermiddag	
44° 50'	10 ^h 44' 42"	1 ^h 17' 7"	62° 6' 30"7
45 0	— 46 50	— 14 59	— - 55,0
— 10	— 48 51	— 12 47	— - 40,2
— 20	— 51 4	— 10 38	— - 42,3
— 30	— 53 19	— 8 28	— - 37,5
— 50	— 58 3	— 3 45	— - 39,6
46 0	11 0 30 *)	— 1 19	— - 33,7
— 10	— 3 8	0 58 45	— - 35,1

Middel 62° 6' 39"3

Endelig findes følgende enkelte Höider faa nær ved Middagen, at de kunne beregnes som Circummeridianhöider. Uhrets Tid i sand Middag fandtes ovenfor $\equiv 12^h 1' 12",56$ og Uhrtiden ved den störste Solhöide bliver alfaa $\equiv 12^h 0' 43",8$, hvorved de maalte Höider paa den bekjendte Maade kunne reduceres til Middagshöiden.

Uhrtid	Översfte Sol- rands dobb. Höide	Meridian- höide af översfte Rand
11 ^h 25' 50"	47° 20'	23° 59' 74"3
— 30 50	— 30	— — 52,1
— 36 30	— 40	— — 46,4
— 43 40	— 50	— — 51,1

Middel 23° 59' 54"0

*) Manuskriptet har 11^h 1' 30".

geographiske Bestemmelser i Norge. 289

$$\frac{1}{2} \text{ Error. Ind.} = + 10,0$$

$$\frac{1}{2} \text{ Soldiam.} = - 16 \quad 1,0$$

$$\text{Refr. + Parall.} = - 1 \quad 56,4$$

$$\text{Solens Middelp. fandte Höide} = 23^{\circ} 42' \quad 6''6$$

$$d = - 4 \quad 11 \quad 2,2$$

$$\text{Æquators Höide} = 27^{\circ} 53' \quad 8''8$$

$$\text{Polhöide} = 62^{\circ} \quad 6' \quad 51''2$$

$$\text{Ovenfor fandtes den} = 62 \quad 6 \quad 39,3$$

$$\text{Middel} = 62^{\circ} \quad 6' \quad 45''3$$

Jerkin den 6te October 1810.

Överste Sol- rands dobb.	Urtid		
Höide	Formiddag	Eftermiddag	Polhöide.
41° 50'	10 ^h 32' 45"	1 ^h 34' 10"	62° 12' 51"4
42 0	— 34 32	— 32 22	
43 20	— 49 59	— 16 50	— — 54,1
43 40	— 54 24	— 12 35	— — 48,0
43 50	— 56 42	— 10 15	— — 53,5
44 0	— 59 4	— 7 58	— — 46,1
44 10	11 1 33	— 5 31	— — 48,1
44 20	— 4 1	— 2 50	— — 50,3
44 40	— 9 30	0 57 27	— — 49,6

$$\text{Middel} = 62^{\circ} \quad 12' \quad 50''1$$

Da hverken Indexfeilen, Thermometer- eller Barometerstand ere antegnede, har jeg antaget disse af samme Størrelse som ved Lovisa Hytte. Fremdeles er at bemærke, at denne Sextant i 1815 gav mig Christianias Polhöide 24" for liden, og at der altsaa kan være nogen Tvivl om ei Polhöiden af Jerkin og Lovisa Hytte ere behæftede med samme Feil.

B. Oberfilientenant *Carpelans* Observationer.

Sillejords Præstegaard

600 Alen nordenfor Kirken, den 9de September 1823.
 Barom. 27' 0'''5, Therm. + 17^o₁₁ Cent. i Skygge. Sol-
 diameteren paa venstre Side af Nulpunktet =
 31' 0". Nordlig Vind med nogle Skyer. Alle føl-
 gende Höider ere tagne med en (forhen Provst *Pihl*
 tilhørende) Troughtons Sextant med Platina-Limbus,
 og med ubedækket Qviksølvhorizont; samt efter et
 mig tilhørende Secundlommeuhr.

No.	Uhrtid	\odot dobb. Höide
1	12 ^h 18' 35"	72° 25' 5"
2	— 23 5	— 31 40
3	— 29 15	— 37 30
4	— 31 15	— 37 50
5	— 37 50	— 38 38
6	— 40 6	— 39 55
7	— 42 30	— 38 38
8	— 45 25	— 37 30
9	— 47 20	— 35 42
10	— 49 25	— 34 42
11	— 53 20	— 30 58
12	— 57 0	— 25 35
13	1 0 5	— 20 55
14	— 1 50	— 18 16

Efterat Sextanten var bragt tilbage, fandt jeg med
 samme følgende Værdier af Soldiameteren paa begge
 Sider af Inddelingens Nulpunkt:

paa höire Side = 33' 15", paa venstre Side = 31' 0"

33 10

30 55

Middel = 33' 12"5

Middel = 30' 57"5

Altfaa er Differentfen $= 2' 15''$ og Rettelsen for Indexfeil $= + 1' 7''5$, hvilken Correction jeg har anseet som constant for hele Reisen, da Herr Oberstlieutnanten overalt fandt Soldiameteren paa venstre Side $= 31' 0''$ ligesom jeg.

Af disse Observationer fandt jeg sand Middag efter Uhret som følger:

Af No. 1 og 14 $= 12^h 38' 40''0$

2 — 13 — — 25,0

3 — 12 — — 15,6

4 — 11 — — 52,5

Middel $= 12^h 38' 33''3$

Herved fandtes igjen Solens Middagshöide:

af No. 1 til 7 $= 36^\circ 3' 31''9$

8 — 14 $= — — 32,6$

Middel $= 36^\circ 3' 32''2$

$90^\circ + d = 95^\circ 33' 0,0$

Polhöide af Sillejord $= 59^\circ 29' 27''8$

Totak-Vandet

Landningsstedet ved den nordre Ende af samme, $\frac{1}{4}$ Miil syd fra Ureböen; 14de September 1823. Søens Höide over Havet omtrent 2200 Fod; Therm. $+ 16^\circ$ Cent. Soldiameteren paa venstre Side af Sextantens Nulpunkt $= 31' 0''$ med de grønne Glas, $31' 30''$ med de röde.

No.	Uhrtid	$\overline{\odot}$ dobbb. Höide
1	12 ^h 34' 15"	67° 53' 5"
2	— 35 50	— 55 55
3	— 38 22	68 10 20
4	— 41 20	— 4 32
5	— 50 45	— 14 49
6	— 55 55	— 51 52
7	— 56 50	— 16 54
8	— 58 10	— 17 29
9	1 3 40	— 17 29
10	— 9 5	— 15 20
11	— 11 0	— 12 45
12	— 12 40	— 9 15
13	— 13 54	— 8 12
14	— 16 30	— 6 37
15	— 18 5	— 4 14
16	— 19 3	— 3 4
17	— 20 7	— 1 40
18	— 21 8	67 58 45
19	— 22 52	— 56 8
20	— 23 52	— 55 10

De fildte Höider fra No. 8 til 16 anmærkes at være *færdeles gode*; de 4 förste bleve observerede med de grønne Glas igiennem tynde Skyer og ere forresten gode. Heraf findes Uhrtiden i sand Middag

af No. 1 og 20 = 12^h 59' 59"6

2 — 19 = — — 48,7

3 — 18 = — — 41,2

4 — 17 = — — 71,7

Middel = 12^h 59' 55"3

Heraf findes Solens Middagshöide:

$$\text{af No. 5 til 12} = 33^{\circ} 52' 12''$$

$$13 - 20 = - - 19,4$$

$$\text{Middel} = 33^{\circ} 52' 16''$$

$$90^{\circ} + d = 93 \quad 38 \quad 40,9$$

$$\text{Polhöide} = 59^{\circ} 46' 24''$$

Bamble Gjeftgivergaard i Hitterdal.

18de September 1823, omtrent 400 Fod over Havet:
Soldiameter til venstre = $31' 4''$; Therm. = $+ 20^{\circ}$
Cent. Höiderne fra No. 17 til Enden anmærkes som
udmærket gode.

No.	Uhrtid	\odot dob. Höide
1	12 ^h 52' 45"	65° 24' 57"
2	— 54 16	— 26 20
3	— 55 55	— 27 40
4	— 57 10	— 29 55
5	— 58 45	— 30 54
6	1 1 0	— 31 45
7	— 2 33	— 32 23
8	— 3 49	— 33 10
9	— 9 10	— 33 30
10	— 10 5	— 34 0
11	— 10 50	— 33 57
12	— 12 10	— 33 37
13	— 13 12	— 32 52
14	— 13 57	— 31 46
15	— 15 11	— 30 57
16	— 15 51	— 30 26
17	— 16 38	— 30 12

No.	Urtid	$\overline{\odot}$ dob. Höide
18	1 ^h 17' 25"	65° 29' 30"
19	— 19 50	— 28 10
20	— 20 37	— 26 43
21	— 21 18	— 25 37
22	— 22 50	— 24 37
23	— 23 40	— 23 42
24	— 24 45	— 22 10
25	— 25 30	— 21 6
26	— 26 26	— 19 35
27	— 35 55	— 2 0

Af disse Höider findes Urtiden ved fand Middag

af No. 1 og 22 = 1^h 8' 3"7

2 — 20 = — 8 2,3

3 — 19 = — 8 23,2

4 — 18 = — 7 26,5

5 — 27 = — 7 50,3

6 — 26 = — 8 2,0

Middel = 1^h 7' 58"0

og Solens Middagshöide

af No. 1 til 9 = 32° 30' 0"9

10 — 18 = — — 7,1

19 — 27 = — — 3,8

Middel = 32° 30' 3"9

90° + d = 92 6 10,3

Polhöide = 59° 36' 6"4

Pladsen Jerngruben paa Meheja,

19de September 1823, omtrent 800 Fod over Havet;

Soldiameteren til venstre = 31' 0". Therm. = + 16° Cent.

No.	Uhrtid	\odot dobb. Höide
1	1 ^h 14' 15"	64° 45' 24"
2	— 17 0	— 43 55
3	— 18 5	— 43 50
4	— 20 19	— 42 9
5	— 21 20	— 40 57
6	— 22 26	— 39 40
7	— 23 22	— 38 29
8	— 24 36	— 37 7
9	— 25 46	— 35 52
10	— 26 45	— 34 45
11	— 27 45	— 33 32

Heraf findes Uhrtiden i sand Middag

af No. 1 og 11 = 1^h 10' 9"8

2 — 10 = — 10 15,2

3 — 9 = — 9 37,2

Middel = 1^h 10' 0"7

og Middagshöiden = 32° 6' 19"4

90° + d = 91 42 56,0

Polhöide = 59° 36' 36"6

Da Hr. Oberstlieutenant *Carpellan* ei tilforn havde Övelse i Sextantens Brug, og observerede med ubedækket Qviksölv, saa vidner den gode Overeensstemmelse imellem ovenstaaende Observationer om en ualmindelig Hændighed. Da Barometret efter Iagttagelsen i Sillejord var kommen i Uorden, saa har jeg ved

Hjælp af de af Observator opgivne omtrentlige Höider over Havets Overflade reduceret de samtidige i Christiania observerede Barometerhöider til Iagttagelsesstedets Niveau (efter Formlerne og Tavlerne i Magazinet 1 Bd. S. 195 — 204) og benyttet disse reducerede Barometerhöider til Refractionens Bestemmelse.

C. Profesfor *Hansteens* Iagttagelser.

Frederiksværn.

Den 23de September 1824 affeilede jeg fra Christiania til Frederiksværn, hvor jeg ankom den 24de om Middagen. Jeg medbragte det Arnoldske Chronometer No. 132, som den 21de September om Middagen var 2' 19",08 foran Christianias Middeltid, og hvis daglige Gang var + 1"88. Den 24de Septemb. Eftermiddag maalttes (om jeg erindrer ret af Hr. Capitain *S. Lous*) i Institutets Have en Række Höider af Solens underste Rand, af hvilke og Polhöiden 58° 59' 55" (see Magaz. 2 Bd. S. 287) jeg har fundet følgende Chronometrets Afvigelse fra Frederiksværns Middeltid:

Antal af Höider	Uhrtid	Stand foran Frv.
		Middeltid
11	1 ^h 40' Eft.	+ 5' 9"40
7	1 57 —	+ 5 11,05
7	2 40 —	+ 5 11,38
Middel		2 ^h 6' Eft. + 5' 10"61

Fra den sidste Tidsbestemmelse i Christiania til denne Bestemmelse i Frederiksværn var forløben 2 Dage 2 Timer 7 Minuter, i hvilke Uhrets Acceleration findes = 5"85. Altsaa var Uhrets Stand den 24de Sept. Kl. 2^h 6' Eft.

geographiske Bestemmelser i Norge. 297

foran Christianias Midd. $= +2' 19'' 08 + 5'' 85 = +2' 24'' 93$
 — Frederiksværns Middeltid $+5' 10,61$

Frederiksværn vest Christiania $= 2' 45'' 68$

Vi have altsaa 3 Chronometerbestemmelser af Frederiksværns Længde, nemlig

1819, Arnold 132 (Mag. 2 Bd. S. 288) $= 2' 41'' 6$

1824, Arnold 132 $= 2' 45,68$

1827, Kesfel 1257 (Mag. 7 Bd. S. 161) $= 2' 45,43$

Af disse 3 Bestemmelser er ufridig den med det Kesfellske Söeuhr den paalideligste, og man vil neppe feile nogen Sekund ved at antage Længdeforskjellen $= 2' 45'' 5$.

Frederikshavn.

Til Fredrikshavn ankom jeg den 26de Septbr. lidt over Middagen, og fandt den følgende Middag med Söe-Institutets Troughtonske Sextant og Qviksölvhøizont følgende Solens Middagshöide:

af 7 $\odot = 30^{\circ} 51' 38'' 5$

— 6 $\odot = \text{—} \text{—} 46,8$

— 6 $\odot = \text{—} \text{—} 40,6$

— 6 $\odot = \text{—} \text{—} 45,4$

Middel af 25 Höider $= 30^{\circ} 51' 42'' 8$

Declination $= \text{—} 1' 41'' 54,1$

Æquatorshöide $= 32^{\circ} 33' 36'' 9$

Polhöide $= 57' 26'' 23,1$

Fremdeles fandtes ved corresponderende Solhöider samme Dag Uhret om Middagen

foran Frederikshavns Middeltid $= 3' 26'' 23$;

ved daglig Acceleration $= 1'' 88$ p. sam. Tid

foran Frederiksværns Middeltid $= 5' 16,04$,

altsaa Frederiksværn vest Frederikshavn $= 1' 49'' 81$.

Naar den Schumacherſke Gradmaaling naaer Fredrikshavn, kan herved Fredrikſværns og Chriſtianias Længde fra Pariſer-Meridianen beſtemmes.

Bogſtað.

Den 11te Auguſt maalte jeg med Univerſitetets Sextant og Qvikſolv-Horizont endeel Solhöider paa Bogſtað Gaard nær Chriſtiania paa Bygningens ſydlige Trappe, hvorved fandtes følgende Middagshöide af Solens Middelpunkt:

$$\text{af } 11 \odot = 45^{\circ} 30' 16'' 0$$

$$- 9 \odot = - - - 11,8$$

$$\text{Middel} = 45^{\circ} 30' 13'' 9$$

$$90^{\circ} + d = 105 \quad 28 \quad 24,6$$

$$\text{Polhöide} = 59^{\circ} 58' 10'' 7$$

Chronometrets Stand blev beſtemt i Obſervatoriet den 10de om Morgenens Kl. 8 ved Culminationen af α Aurigæ og paa Bogſtað ſamme Dags Eftermiddag Kl. 3 og næſte Formiddag Kl. 9 ved Solhöider, hvorved fandtes:

$$\text{Bogſtað veſt Obſervatoriet i Tid} = 29',5.$$

Ved 3 Chronometre beſtemte jeg i afvigte Sommer Længdeforkjellen imellem Chriſtiania, Götheborg og Kjöbenhavn, ſamt ved Sextanten Polhöiden af Götheborg. Men da Hr. Profeſor *Thune*, ſom beſtemte Tiden i Kjöbenhavn, ei endnu har meddelt mig ſine Tidsbeſtemmelſer, ſaa maa jeg opſætte Meddelelſen af diſe Reſultater til en anden Gang.

XVI.

Den magnetiske Intensitets Aftagelse paa forskjellige Steder i Europa,

bestemt ved forskjellige Iagttagelser af
Capt. Edw. Sabine og Professor Chr.
Hansteen, meddelt

af

Chr. Hansteen.

~~~~~

I Magazinet's 6te Bind S. 295 — 301 har jeg gjort opmærksom paa, at den magnetiske Intensitet aftager i Europa og at denne Aftagelse synes at være stærkere i de nordlige end i de sydlige Lande. Da det er af Vigtighed for Theorien om Jordmagnetismen at forvisse sig om den sande Størrelse af denne Aftagelse paa forskjellige Steder, saa har jeg sendt 4 magnetiske Cylindere, som vare prøvede her i Christiania, til Hr. Capitain *Edward Sabine* i London, og denne ivrige Videnskabsdyrker har deels selv gjort forskjellige Reiser fra London til Paris for ved Hjælp af disse Cylindere at bestemme Intensitetsforholdet imellem disse to Hovedstæder, deels ved en af sine Venner Herr

Capt. *Chapman*, ladet disse Iagttagelser anstille i Paris og ved Hr. Capt. *Basil Hall* i Edinburg. I sidst forløbne Sommer (1827) foretog jeg selv en Reise til Altona, hvorved jeg havde Leilighed til gjentaget at observere Intensiteten i Götheborg, Kjöbenhavn, Lübeck og Altona, som jeg med samme Cylinder havde bestemt i Aarene 1820 og 1824. Hr. Capt. *Sabine* har havt den Godhed at meddele mig sine Iagttagelser i London og Paris, og tillige at sende mig to af Cylinderne tilbage til Christiania, for at Christianias Intensitetsforhold til hine to Hovedstæder saaledes kunde bestemmes. Jeg vil derfor først meddele Capt. *Sabines* Iagttagelser i London og Paris, og derpaa mine egne paa Reisen til Altona.

---

#### London, Paris, Christiania.

Capt. *Sabine* skriver i Brev af 4de Juli 1827 saaledes:

"Jeg kan nu tilbagevende Deres Naale med det fikkre Haab, at jeg har erholdet deres Svingetid baade i London og Paris med tilstrækkelig Nöiagtighed til at sætte Dem istand til, ved Sammenligning med Deres egne Iagttagelser i 1819 at bedømme den Forandring, som den horizontale Deel af den magnetiske Kraft har undergaaet paa disse to Steder i de sidste 8 Aar. Observationsstedet i Paris var i Observatoriets Have; i London i Midten af det havedyrkende Selskabs (horticultural Society) Have i Cheswick, 4 Engelske Mile vest for London. Antegnelsen af Svingningerne begyndte altid ved 30°, og sluttede omtrent ved 5°, og Tiden af 100 Svingninger udledes af Middelet af det hele antegnede Antal, hvilket sædvanlig var omtrent 360 Svingninger."

| Cylinder | Sted     | Iagttagelsestid. |                     | Iagttager      | Therm.<br>Fahr. | Tid af 100<br>Sving. |
|----------|----------|------------------|---------------------|----------------|-----------------|----------------------|
| No. X    | London   | 3 Decb. 1826,    | 2 Eft               | <i>Sabine</i>  | 41°             | 329 <sup>0</sup> 63  |
|          | Paris    | 14 Marts 1827,   | 1 $\frac{1}{2}$ E.  | <i>Sabine</i>  | 56              | 319,17               |
|          | London   | 23 April 1827,   | 2 $\frac{1}{2}$ E.  | <i>Chapm.</i>  | 40              | 330,86               |
|          | Paris    | 10 Mai 1827,     | 5 E.                | <i>Sabine</i>  | 62              | 320,38               |
| No. VIII | London   | 3 Decb. 1826,    | 2 $\frac{1}{2}$ E.  | <i>Sabine</i>  | 41°             | 275 <sup>0</sup> 85  |
|          | Paris    | 30 Januar 1827,  | 11 $\frac{1}{2}$ F. | <i>Sabine</i>  | 28              | 267,22               |
|          | London   | 23 April 1827,   | 2 E.                | <i>Chapm.</i>  | 40              | 276,44               |
|          | Paris    | 30 April 1827,   | 5 $\frac{1}{2}$ E.  | <i>Sabine</i>  | 77              | 268,76               |
|          | London   | 11 Juni 1827,    | 1 $\frac{1}{2}$ E.  | <i>Sabine</i>  | 69              | 278,02               |
| No. XI   | Paris    | 14 Marts 1827,   | 2 $\frac{1}{2}$ E.  | <i>Sabine</i>  | 56°             | 304 <sup>0</sup> 13  |
|          | London   | 23 April 1827,   | 3 E.                | <i>Chapm.</i>  | 40              | 313,90               |
|          | Paris    | 30 April 1827,   | 5 E.                | <i>Sabine</i>  | 77              | 304,73               |
|          | London   | 11 Juni 1827,    | 3 $\frac{1}{2}$ E.  | <i>Sabine</i>  | 69              | 315,37               |
| No. IV   | London   | 23 April 1827,   | 1 E.                | <i>Chapm.</i>  | 40°             | 341 <sup>0</sup> 69  |
|          | Paris    | 10 Mai 1827,     | 5 $\frac{1}{2}$ E.  | <i>Sabine</i>  | 62              | 331,12               |
|          | London   | 11 Juni 1827,    | 2 $\frac{1}{2}$ E.  | <i>Sabine</i>  | 69              | 343,21               |
| No. IV   | Edinburg | 15 Febr. 1827    |                     | <i>B. Hall</i> | 52              | 350 <sup>0</sup> 47  |
| No. XI   | Edinburg | 15 Febr. 1827    |                     | <i>B. Hall</i> | 52              | 321,07               |

"Jeg har meddelt Videnskabernes Selskab (i London) Resultaterne, som Deres 4 Naale og 2 andre af lignende Form og Størrelse, som Hr. *Dollond* har gjort for mig, have givet for Intensitetsforholdet imellem Paris og London. En liden Afhandling, som indeholder dem, giver Observationerne i Detaille og vil blive trykket enten af Selskabet i de philosophiske Forhandlinger (philosophical transactions) eller i den Journal, som udgives af the Royal Institution, og skal blive Dem sendt med det første. Det vil særdeles glæde mig, dersom De vil sætte mig istand til og tillade mig at tilføie den tilsvarende Svingetid af de 4 Naale i Christiania, naar de ere ankomne der, og De har observeret med dem. Det lader som at No. XI endnu har beholdt den samme magnetiske Kraft, som da den blev affendt fra Christiania \*), men at de 3 övrige have tabt betydelig i det Tidsrum fra de forlod Christiania til Begyndelsen af nærværende Forfög med dem i London. De synes nu alle at være uforanderlige.

Det almindelige Resultat af de 6 Naale for Intensitetsforholdet imellem Paris og London er, at naar man sætter den horizontale Deel af Kraften i London  $= 1$ , saa bliver den horizontale Deel af Kraften i Paris

---

\*) Jeg meddelte nemlig Hr. Capitain Sabine de 4 Cylinderes Svingetider i Christiania og deres deraf beregnede Svingetider i London, ifald de beholdt deres Kraft uforandret ved Overførselen.



efter Cylinder XI = 1,068

— — X = 1,066

— — VIII = 1,067

— — IV = 1,069

— — A = 1,070

— — B = 1,071

---

Middel = 1,068

"Jeg har overleveret en af Deres Svingekasser (boxes) med mine egne Naale A og B til Hr. *Nicollet* paa det Pariser Observatorium, for at han kunde tage den med til Genf og paa en Excursion af nogle Uger i de Savoyiske Bjerge. Hr. *Arago* har ladet en anden med 6 Naale forfærdige efter samme Plan som Deres, men Naalene omtrent en Tomme længer end Deres, for Mr. de *Blosseville*, en meget haabefuld ung Officier i den Franske Marine, som allerede er bekjendt ved sine Observationer paa Capt. *Duperreys* Jordomseiling. Mr. de *Blosseville* er meget fornøiet med Apparatet; han er affeilet fra Toulon til Ostindien og vil gaae mod Öst saalangt som til Philippinerne. Jeg har beholdt Deres anden Kasse (box) i det Haab, at, ifald De kan undvære de 4 Naale efter at De har prøvet dem i Christiania, De vil sende dem til mig igjen; i hvilket Tilfælde jeg tænker, jeg faaer Leilighed at sende dem til en meget duelig Iagttager, som er beskjæftiget med at optage Kyften imellem Buenos Ayres og Havnen ved Conception, hvilket vil træffe deres Ønsker med Hensyn til Terra del Fuego." \*)

---

\*) Jeg formoder herved menes Capt. King, som allerede har et af mine Apparater, hvormed ere gjorte Iagttagelser, meddelte i forrige Hefte. Jeg havde yttret

Saavidt Capt. *Sabine*. Da Iagttagelserne ere gjorte ved meget forskjellig Temperatur, og denne har en mærkelig Indflydelse paa Svingetiden, saa bør alle de ovenstaaende Svingetider reduceres til samme Temperatur. Forudsat at disse 4 Cylinders Intensitet aftager for en Grad af Thermometret ligesaa meget som min Dollondske, saa kan Reductionen skee efter Formlen

$$T^1 - T = q (t^1 - t) T^1$$

hvor  $T^1$  og  $T$  ere Svingetiderne,  $t^1$  og  $t$  Thermometergraderne og for det Fahrenheitske Thermometer  $q = 0,000165$ , for det Reaumuriske Thermometer  $q = 0,000371$  (see forrige Hefte S. 115). Sættes nu i ovenstaaende Tabel  $t = 40^\circ$ , saa finder man efter ovenanførte Formel Svingetidernes Reduction til Temperaturen  $40^\circ$  Fahrenheit. Følgende Tabelle indeholder de saaledes reducerede Svingetider:

| Cylinder | Sted   | Iagttagelfestid                  | Svingetid ved $40^\circ$ |
|----------|--------|----------------------------------|--------------------------|
| No. X    | London | 3 Dec. 1826, 2 E.                | 329"58                   |
|          | Paris  | 14 Marts 1827, $1\frac{1}{2}$ E. | 318,33                   |
|          | London | 23 April 1827, $2\frac{1}{2}$ E. | 330,86                   |
|          | Paris  | 10 Mai 1827, 5 E.                | 319,22                   |
| No. VIII | London | 3 Dec. 1826, $2\frac{1}{2}$ E.   | 275"80                   |
|          | Paris  | 30 Jan. 1827, $11\frac{1}{2}$ F. | 267,75                   |
|          | London | 23 April 1827, 3 E.              | 276,44                   |
|          | Paris  | 30 April 1827, $5\frac{1}{2}$ E. | 267,12                   |
|          | London | 11 Juni 1827, $1\frac{1}{2}$ E.  | 276,69                   |
| No. XI   | Paris  | 14 Marts 1827, $2\frac{1}{2}$ E. | 303"33                   |
|          | London | 23 April 1827, 3 E.              | 313,98                   |
|          | Paris  | 30 April 1827, 5 E.              | 302,87                   |
|          | London | 11 Juni 1827, $3\frac{1}{2}$ E.  | 313,84                   |
| No. IV   | London | 23 April 1827, 1 E.              | 341"69                   |
|          | Paris  | 10 Mai 1827, $5\frac{1}{2}$ E.   | 329,92                   |
|          | London | 11 Juni 1827, $2\frac{1}{2}$ E.  | 341,57                   |

det Ønske, at erholde Observationer fra Tierra del Fuego, formedelt Nærheden af den sygære magnetiske Sydpol. H

# Den magnetiske Intensitets Aftagelse. 305

Nu er Forholdet imellem den horizontale Deel af Intenfiteten i Paris og London lig det omvendte Forhold af Qvadraterne af Svingetiderne paa disse to Steder med een og samme Cylinder.\* Men da ingen af Cylinderne har været fuldkommen uforanderlig, saa maa Beregningen skee saaledes, at man sammenligner Svingetiden i Paris med Middeltallet af to Iagttagelser i London, af hvilke den ene er gjort för, den anden efter Iagttagelsen i Paris. Saaledes faaer man

| London                            | Paris                              | Intensitets-Forhold |
|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| { 3 Dec. 1826 = 329"58 } 330"22   | 14 Marts 1827 ..... 318"35         | 1,0762              |
| { 23 Apr. 1827 = 330,86 }         | { 14 Marts 1827 = 318"33 } 318"775 | 1,0773              |
| 23 Apr. 1827 ..... 330"86         | { 10 Mai 1827 = 319,22 }           | 1,0635              |
| { 3 Dec. 1826 = 275"80 } 276"12   | 30 Jan. 1827 ..... 267"75          | 1,0685              |
| { 23 Apr. 1827 = 276,44 }         | { 30 Jan. 1827 = 267"75 } 267"435  | 1,0720              |
| 23 Apr. 1827 ..... 276"44         | { 30 Apr. 1827 = 267,12 }          | 1,07305             |
| { 23 Apr. 1827 = 276,44 } 276"565 | 30 Apr. 1827 ..... 267,12          | 1,07425             |
| { 11 Juni 1827 = 276,69 }         | { 14 Marts 1827 = 303"53 } 303"10  | 1,0725              |
| 23 Apr. 1827 ..... 313"98         | { 30 April 1827 = 302,87 }         |                     |
| { 23 Apr. 1827 = 313"98 } 313"91  | 30 April 1827 ..... 302"87         |                     |
| { 11 Juni 1827 = 313,84 }         | { 10 Mai 1827 ..... 329"92 }       |                     |
| 23 Apr. 1827 = 341"69             |                                    |                     |
| { 11 Juni 1827 = 341,57 }         |                                    |                     |
|                                   | Middel = 1,07214                   |                     |

\* 8

I Aaret 1819 fandt jeg af mine egne og i Aaret 1823 af Hr. *Aragos* og Capt. *Katers* Iagttagelser følgende Svingetider (Mag. 5 B. S. 15 — 17).

|      | London           | Paris  | Intensitetsforhold |
|------|------------------|--------|--------------------|
| 1819 | 777"79           | 756"19 | 1,05795            |
| 1823 | 775,34           | 753,03 | 1,06010            |
| 1827 | som ovenfor..... |        | 1,07214            |

Heraf sees altsaa, at Forholdet imellem den horizontale Deel af Intensiteten i London og Paris er foranderligt og tiltagende.

Efterat de to Cylindere No. IV og No. VIII i Slutningen af Sept. 1827 vare ankomne her til Christiania, foretog jeg med samme følgende Iagttagelser paa frie Mark den 1ste October:

| VIII |     |      | IV  |      | VIII |    |      | IV |      | VIII |      | IV   |  |
|------|-----|------|-----|------|------|----|------|----|------|------|------|------|--|
| No.  | Bue | Tid  | Bue | Tid  | No.  | B. | Tid  | B. | Tid  | No.  | Tid  | Tid  |  |
| 0    | 30° | 14"0 | 30° | 11"2 | 200  |    | 5"2  |    | 21"1 | 400  | 52"2 | 27"2 |  |
| 10   |     | 43,8 |     | 48,0 | 210  |    | 34,8 |    | 57,2 | 410  | 21,7 | 3,6  |  |
| 20   |     | 13,6 | 25  | 24,6 | 220  |    | 4,0  |    | 33,6 | 420  | 51,2 | 39,7 |  |
| 30   | 25  | 43,4 |     | 1,6  | 230  |    | 33,6 |    | 10,0 | 430  |      | 16,3 |  |
| 40   |     | 13,2 |     | 38,4 | 240  |    | 2,8  |    | 46,2 | 440  |      | 52,6 |  |
| 50   |     | 42,8 | 20  | 14,8 | 250  |    | 32,3 |    | 22,4 |      |      |      |  |
| 60   | 20  | 12,4 |     | 51,6 | 260  |    | 1,6  |    | 58,8 |      |      |      |  |
| 70   |     | 42,0 |     | 28,0 | 270  |    | 31,2 | 5° | 35,2 |      |      |      |  |
| 80   |     | 11,6 |     | 4,4  | 280  |    | 0,4  |    | 11,4 |      |      |      |  |
| 90   |     | 41,2 | 15  | 41,0 | 290  | 5  | 29,8 |    | 47,7 |      |      |      |  |
| 100  |     | 10,8 |     | 17,4 | 300  |    | 59,2 |    | 24,3 |      |      |      |  |
| 110  | 15  | 40,3 |     | 53,8 | 310  |    | 28,6 |    | 0,4  |      |      |      |  |
| 120  |     | 9,9  |     | 30,4 | 320  |    | 57,7 |    | 36,6 |      |      |      |  |
| 130  |     | 39,2 |     | 6,8  | 330  |    | 27,2 |    | 12,8 |      |      |      |  |
| 140  |     | 8,8  |     | 43,2 | 340  |    | 56,4 |    | 49,2 |      |      |      |  |
| 150  |     | 38,0 | 10  | 19,6 | 350  |    | 26,0 |    | 25,6 |      |      |      |  |
| 160  |     | 7,6  |     | 55,6 | 360  |    | 55,0 |    | 1,7  |      |      |      |  |
| 170  |     | 37,2 |     | 32,0 | 370  |    | 24,5 |    | 38,0 |      |      |      |  |
| 180  | 10  | 6,4  |     | 8,4  | 380  |    | 53,6 |    | 14,4 |      |      |      |  |
| 190  |     | 36,0 |     | 44,8 | 390  |    | 23,3 |    | 50,8 |      |      |      |  |

# Den magnetiske Intensitets Aftagelse. 307

Urtiden og Temperaturen ved Forføgets Begyndelse og Ende var følgende:

VIII

IV

Begyndelse 1<sup>h</sup> 54' Eft. = +14°3, 2<sup>b</sup> 10' = +15°0

Ende 1 56 — = +15,0, 2 38 = +14,1

Ved Enden var Svingningsbuen for No. VIII = 2 $\frac{1}{8}$  Grad og ved No. IV = 2 $\frac{1}{4}$ .

Den 10de og 11te Mai 1826 bleve disse to Cylindere prøvede her i Christiania med en Begyndelses-Elongation af 20°; sammenligner man hermed Tiden af 300 Svingninger fra 20° (fra den 60de til den 360de Svingning) i 1827, faaer man følgende Resultat for disse Cylinders Forandring i Mellemtiden

|             | IV                | VIII             |
|-------------|-------------------|------------------|
| Mai 1826 =  | 1042 <sup>3</sup> | 802 <sup>3</sup> |
| Oct. 1827 = | 1090,1            | 882,6            |
| Forskjel =  | 47 <sup>8</sup>   | 80 <sup>3</sup>  |

Altsaa have begge tabt betydelig af deres Kraft, men No. VIII omtrent dobbelt saa meget som No. IV.

For nu at kunne sammenligne Iagttagelserne i Christiania med Capt. *Sabines* i London, maae vi, som han, tage Tiden af 100 Svingninger imellem Elongationerne 30° og 5°. Saaledes finder jeg Tiden af 200 Svingninger fra

|                 | VIII                | IV                  |
|-----------------|---------------------|---------------------|
| No. 0 til 200 = | 9' 51 <sup>2</sup>  | 12' 9 <sup>9</sup>  |
| 10 — 210 =      | 51,0                | — 9,2               |
| 20 — 220 =      | 50,4                | — 9,0               |
| 30 — 230 =      | 50,0                | — 8,4               |
| 40 — 240 =      | 49,6                | — 7,8               |
| 50 — 250 =      | 49,5                | — 7,6               |
| 60 — 260 =      | 49,2                | — 7,2               |
| 70 — 270 =      | 49,2                | — 7,2               |
| 80 — 280 =      | 48,8                | — 7,0               |
| 90 — 290 =      | 48,6                | — 6,7               |
| Middel =        | 9' 49 <sup>75</sup> | 12' 8 <sup>00</sup> |

|                              |                    |                    |
|------------------------------|--------------------|--------------------|
| Tid af 200 Svingninger =     | 589 <sup>75</sup>  | 728 <sup>00</sup>  |
| Altsaa er                    | VIII               | IV                 |
| Tid af 100 Svingninger =     | 294 <sup>875</sup> | 364 <sup>000</sup> |
| Uhrets Correction *)         | =— 0,050           | —0,037             |
| Reduc. til 40° Fahrenheit =— | 1,214              | —1,486             |

Saa Tid af 100 Sv. ved 40° F. = 293<sup>631</sup> 362<sup>478</sup>

Sammenligne vi nu hermed den sidste Observation i London og Paris med disse 2 Cylindere, saa erholde vi følgende Intensitetsforhold, naar den horizontale Deel af Intensiteten i Christiania antages som Eenhed:

|             | VIII               | Intenfit. | IV                 | Intenfit. |
|-------------|--------------------|-----------|--------------------|-----------|
| Christiania | 293 <sup>631</sup> | 1,0000    | 362 <sup>478</sup> | 1,0000    |
| London      | 276,690            | 1,1262    | 341,570            | 1,1262    |
| Paris       | 267,120            | 1,2083    | 329,920            | 1,2071    |

Disse Bestemmelser med to forskjellige Cylindere stemme altsaa saa godt overens som man kan ønske. Den eneste Tvivl der endnu kunde finde Sted, er om maaskee begge Cylindere skulde have tabt lidt af deres Kraft fra 11 Juni (sidste Observation i London) til 1ste October. Dette vil oplyses, naar Hr. Capitain *Sabine* faaer dem tilbage til London og prøver dem paa samme Sted.

I 1820, 1822 og 1823 fandt jeg Tiden af 300 Svingninger med den Dollondske Cylinder uforandret = 814<sup>5</sup> (see Mag. 5 B. S. 27 — 28). Forbinde vi nu hermed Observationerne med samme Cylinder i London og Paris i 1819 og 1823, saa faae vi følgende Intensitetsforhold

---

\*) Uhrets daglige Acceleration for Middeltiden var 9<sup>''</sup>; Mitteltemperaturen var ved VIII = + 14<sup>o</sup>65 R. = 64<sup>o</sup>96 F.; ved IV = + 14<sup>o</sup>55 R. = 64<sup>o</sup>74 F.

|              | Dollond 1819      | Dollond 1823     | 1827     |
|--------------|-------------------|------------------|----------|
|              | Svinget. Intenfi. | Svingt. Intenfi. | Intenfi. |
| Christiania. | 814"50   1,0000   | 814"50   1,0000  | 1,0000   |
| London       | 777,79   1,0973   | 775,34   1,1043  | 1,1262   |
| Paris        | 756,18   1,1609   | 753,03   1,1707  | 1,2077   |

Er altsaa den horizontale Deel af Intensiteten i Christiania uforanderlig, saa sees af ovenstaaende, at den i London og endnu mere i Paris har mærkelig tiltaget fra 1819 til 1827. For at undersøge om denne Intensitet i Christiania endnu i 1827 var den samme som i 1819 vil jeg her sammenstille følgende Iagttagelser med den Dollondske Cylinder i min Have i Christiania i Aaret 1827.

| Iagttagelsestid      | Svingetid. | Temperatur | Reduc. til +7°5 | Reduc. Svingetid |
|----------------------|------------|------------|-----------------|------------------|
| 1827, 8 April, 1¼ E. | 817"49     | +14°9 R.   | — 2"38          | 815"11           |
| — 9 April, 1½ E.     | 815,39     | + 7,5      | 0,00            | 815,39           |
| — 17 April, 1½ E.    | 816,22     | + 8,8      | — 0,39          | 815,83           |
| — 13 Mai, 5¼ E.      | 816,57     | +13,3      | — 1,76          | 814,81           |
| — 17 Juni, 6 E.      | 819,85     | +18,55     | — 3,36          | 816,59           |
| — 27 Juni, 10 F.     | 821,73     | +17,45     | — 3,05          | 818,68           |
| — 27 Juni, 7½ E.     | 819,50     | +18,7      | — 3,41          | 816,09           |
| — 14 Sept. 11¼ F.    | 820,67     | +13,6      | — 1,86          | 818,81           |
| — 14 Sept. 7¼ E.     | 819,51     | +13,6      | — 1,86          | 817,65           |
| — 30 Oct. 4½ E.      | 817,27     | — 0,75     | + 2,50          | 819,77           |
| 1828, 10 Jan. 11½ F. | 817,19     | — 0,6      | + 2,45          | 819,64           |

Middel = 817"13

Heraf sees altsaa at Svingetiden i Christiania i 1827 var omtrent 2"6 længer end i 1823, hvorefter følger, at den horizontale Deel af Intensiteten i Christiania er ganske lidet i aftagende, imedens den i London og Paris er i tiltagende. Da Intensitetsforholdet imellem Christiania, London og Paris i 1827 er bekjendt, og Tiden af 300 Svingninger af den Dollondske Cylinder i dette Aar var = 817"13, saa findes denne Cylinders

Svingetid i London og Paris ved at dividere  $817''13$  med Quadratroden af 1,1262 og af 1,2077, nemlig

|               | 1819      | 1823      | 1827      |
|---------------|-----------|-----------|-----------|
| i Christiania | $814''50$ | $814''50$ | $817''13$ |
| London        | 777,79    | 775,34    | 769,99    |
| Paris         | 756,19    | 753,03    | 743,55    |

Forandringerne synes paa alle tre Steder at have været større imellem 1823 og 1827 end imellem 1819 og 1823. Vilde man antage Forandringen jevn for alle 8 Aar fra 1819 til 1827, saa bliver den aarlige Forandring for

|             |                         |                |
|-------------|-------------------------|----------------|
| Christiania | $= + 0''33 = + 0,00041$ | af Svingetiden |
| London      | $= - 0,97 = - 0,00125$  | — — —          |
| Paris       | $= - 1,58 = - 0,00210$  | — — —          |

Vare disse Bestemmelser rigtige saa skulde den *hele Intensitet* i Christiania aarlig aftage 0,0038, i London umærkelig, og i Paris tiltage omtrent  $\frac{1}{500}$  af sin hele Størrelse. Men det bliver nødvendigt at oppebie en nye Prøvelse af Cylinderne i London, förend man med Vished kan afgjøre denne Sag.

Christiania, Kjöbenhavn, Lübeck, Altona.

Jeg vil dernæst meddele mine egne Iagttagelser i Sommeren 1827. De fölgende Svingetider ere paa ethvert Sted Middel af Tiden af 7 forskjellige Værdier af 300 Svingninger fra 0 til 360, med Begyndelsesbuen  $20^\circ$ . Alle ere rettede for Chronometrets daglige Acceleration, hvilken paa det nøiagtigste var bekjendt. I sidste Colonne er den observerede Svingetid reduceret til Temperaturen  $+ 7^\circ,5$  R. Den anförte Temperatur er Middel imellem Thermometrets Stand ved Forfögets Begyndelse og Ende.



| Sted.                                | Tid                          | Therm.<br>R. | Svingetid<br>obfv. | reduc. |
|--------------------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|--------|
| Götheborg, Sanna<br>Bakke            |                              |              |                    |        |
| ved Mayorna..                        | 4 Juli, 1 E.                 | +14°3        | 815"55             | 813"49 |
| — samme Sted....                     | 8 Sept. 11 F.                | 17,1         | 814,51             | 811,61 |
| Kjöbenhavn, «Clas-<br>sens Have..... | 12 Juli 5 $\frac{3}{4}$ E.   | 12,2         | 794,18             | 792,80 |
| — Holkens Bastion                    | 15 Juli 2 $\frac{3}{4}$ E.   | 18,0         | 793,68             | 790,59 |
| — samme Sted....                     | 16 Juli 2 E.                 | 19,95        | 793,45             | 789,79 |
| Lübeck, auf dem<br>Wall.....         | 19 Aug. 7 $\frac{1}{2}$ F.   | 14,7         | 783,47             | 781,38 |
| Schönberg i Haven                    | 19 Aug. 3 E.                 | 25,0         | 783,68             | 778,59 |
| Altona, Schuma-<br>chers Have.....   | 21 Aug. 11 F.                | 18,5         | 781,67             | 778,48 |
| — samme Sted....                     | 21 Aug. 6 $\frac{1}{2}$ E.   | 13,8         | 779,80             | 777,98 |
| — paa Elböen.....                    | 26 Aug. 12 M.                | 16,25        | 780,66             | 778,13 |
| Christiania, min<br>Have.....        | 14 Sept. 11 $\frac{1}{4}$ F. | 13,6         | 820,67             | 818,81 |
| — samme Sted....                     | 14 Sept. 7 $\frac{1}{3}$ E.  | 13,6         | 819,51             | 817,65 |

Paa alle disse Steder, Schönberg undtagen, har jeg tilforn gjort Iagttagelser med denne samme Cylinder (see Mag. 5 B. S. 7 og S. 36). Sammenstiller man nu alle disse Iagttagelser, saa kan man deraf finde om Intensitetsforholdet imellem Christiania og de øvrige Steder har forandret sig fra 1820 til 1827. Følgende Tavle viser Resultatet af denne Sammenligning

| Iagttagelses-Setd                     |                                                           | Aar  | 300<br>Sving.     | Intenf. |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------|-------------------|---------|
| Christiania i min Have.....           |                                                           | 1819 | 814 <sup>50</sup> | 1,0000  |
|                                       | samme Sted.....                                           | 1823 | 814,52            | 1,0000  |
|                                       | samme Sted.....                                           | 1827 | 817,13            | 1,0000  |
| Götheborg i Byen selv.....            |                                                           | 1820 | 812,15            | 1,0058  |
|                                       | i Forstaden Mayorna<br>nær Telegraphen.....               | 1827 | 812,55            | 1,0113  |
| Kjöbenhavn Comm. <i>Wleugels</i> Have |                                                           | 1820 | 787,49            | 1,0698  |
|                                       | Holzens Bastion.....                                      | 1822 | 788,48            | 1,0671  |
|                                       | Holzens Bastion.....                                      | 1827 | 791,06            | 1,0670  |
| Lübeck                                | Ives Have.....                                            | 1824 | 776,20            | 1,1012  |
|                                       | Auf dem Wall.....                                         | 1827 | 781,38            | 1,0936  |
| Altona                                | { <i>I Schumachers</i> Have }<br>{ og paa en Öe i Elben } | 1824 | 774,90            | 1,1048  |
|                                       |                                                           | 1827 | 778,20            | 1,1026  |

Af ovenstaaende Iagttagelser lader det som om Svingetiden i Christiania, Kjöbenhavn og Altona var tiltaget omtrent  $2\frac{1}{2}$  Secund imellem 1824 og 1827. Om denne Forandring maa tilskrives Jordmagnetismen, eller en Aftagelse i Cylinderens Kraft, er ei let at afgjøre; thi paa Reisen omkring den Bothniske Bugt i 1825 kom ved en Uforfigthighed af Lieutenant *Segelcke*, som ledsagede mig, den Dollondske Cylinder til at berøre en anden magnetisk Cylinder, og det er muligt, at dette kan have forandret dens Intensitet. Ved at sammenligne den midlere Svingetid af denne Cylinder her i Christiania i min Stue i 1824 før Reisen og 1826 efter Reisen finder jeg den for Temperaturen  $0^{\circ}$

$$\begin{array}{l} \text{for Januar 1824} = 826^{\circ}827, \text{ Juni 1824} = 826^{\circ}231 \\ \text{— — 1826} = 830,345 \text{ — 1826} = 826,978 \end{array}$$

$$\text{Forskjel} = +3^{\circ}518 \quad \text{Forskjel} = +0^{\circ}747$$

For Januar findes altsaa en Forskjel af  $3\frac{1}{2}$  Secund, men for Juni Maaned alene af  $\frac{3}{4}$  Secund. Det er altsaa meget gjerne muligt, at denne Forandring maa

tilskrives Jordmagnetismen selv. For at tilintetgjøre Indflydelsen af denne Ufikkkerhed har jeg i ovenstaaende Tabel antaget den horizontale Kraft i Christiania som Eenhed og sammenlignet Svingetiden her med den samtidige paa de andre Steder. Heraf viser det sig da, at Intensitetsforholdet imellem Christiania og de sydligere Steder ingen mærkelig Forandring har undergaaet fra 1820 til 1827. Det synes endog som om dette Intensitetsforhold paa de tre sydligste Steder havde *aftaget* lidet, istedenfor, at det i London og Paris efter de forangaaende Iagttagelser mærkelig har *tiltaget*. Dog om denne sidste Tiltagelse maa vi opføre den endelige Dømtil Cylinderne atter ere blevne sendte tilbage til London og der observerede af Hr. Capt. *Sabine*, da det er tænkeligt, at de endnu ei ere fuldkommen uforanderlige.

---

---

## XVII.

# Nogle magnetiske Intensitets-lagtagelser udenfor Europa,

meddelte af

Professor Hansteen.



Flere Videnskabsmænd udenfor Landet have velvillig rakt mig en hjælpsom Haand i at samle magnetiske Intensitets-lagtagelser. Af disse ere følgende kommen mig tilhænde:

Funchal paa Madeira.

Den Danske Regjering sendte i forrige Aar (1827) Regjeringsraad *Hein* til Guinea-Kysten, og da denne unge Mand var fuld af Iver for Videnskaberne og ønskede at benytte sit Ophold paa dette sjelden besøgte Sted til at virke endog udenfor den Sphære, som hovedsagelig udgjorde Maalet for hans Sendelse, saa medgave flere af Kjöbenhavns naturvidenskabelige Lærde ham Apparater og Instruxioner, for at han kunde anstilles deel meteorologiske, dels andre til den almindelige Phyûk henhørende lagtagelser. Iblandt

andet forskaffede Profesfor *Örsted* ham et magnetisk Svingningsapparat med 2 magnetiske Cylindere og et Chronometer. I September 1827 erholdt jeg fra Hr. Regjeringsraaden følgende Brev, dateret Funchal den 30te August 1827.

"I det jeg herved har den Fornöielse at oversende Hr. Profesforen de med Magnetnaalen i Funchal anstillede Observationer, maa jeg bemærke, at Observationen den 29de August er anstillet i den Danske Consuls Have i Skyggen, omtrent 20 Alen fra Huset, dog midt i en omtrent 3 Alen bred Gang, ved hvilken paa hver Side fandtes en liden Muur, der næsten løb paralel med Naalen. Jeg kunde intet mere passende Sted finde i Haven, hvor der overalt vare anbragte flige Mure, ei heller vidste jeg noget bedre Sted i Byen. Observationen den 30te August tog jeg midt i Consulens Observatorium, der til alle Sider havde aabne Vinduer; men af Frygt for at Naalens Svingninger mueligen med  $20^{\circ}$  Elongation ved Begyndelsen tilsidst maatte vorde mindre kjendelige, valgte jeg denne Gang  $30^{\circ}$  Elongation. Tiden er angivet efter et fra Kjöbenhavn medbragt Chronometer, som efter Stedets Beliggenhed m. m. her gaaer  $2^h 4'$  for fast, og paa Grund heraf ere derfor Observationerne egentligen anstillede f. Ex. med Cylinderen No. 2 den 29de August Kl.  $12^h 16'$  E. M. istedetfor det angivne Klokkeslet. Jeg har aldeles fulgt Observationerne som de ere nedskrevne paa Stedet, uden selv endnu at have havt Leilighed til at eftersee Resultaterne. Det skulde glæde mig, om disse maatte være Hr. Profesforen til Nytte."

*Hein.*

Förend Herr Regjeringsraad *Heins* Afreise fra Kjöbenhavn overantvordede Hr. Profesfor *Örsted* mig Apparatet, for at jeg deels kunde prøve Cylinderne og tillige give Iagttageren den fornödne Underretning om Brugen. Jeg gjorde da paa Holkens Bastion ved det interimistiske Observatorium følgende Observationer:

Kjöbenhavn 18de Juli 1827.

| Cylinder No. 1                            |  |            |  | Cylinder No. 2                  |  |            |  |
|-------------------------------------------|--|------------|--|---------------------------------|--|------------|--|
| Beg. 11 <sup>h</sup> 20', Th. + 19°, 3 R. |  |            |  | 11 <sup>h</sup> 9'. Th + 21°, 8 |  |            |  |
| Ende 11 36 — + 19, 5 —                    |  |            |  | 11 19 — + 20, 2                 |  |            |  |
| Svingning                                 |  | Elongation |  | Svingning                       |  | Elongation |  |
| No. 0                                     |  | 20°        |  | No. 0                           |  | 20°        |  |
| — 40                                      |  | 15         |  | — 100                           |  | 9          |  |
| — 90                                      |  | 10         |  |                                 |  |            |  |

| Sving.<br>No. | Uhrtid |      | Sv.<br>No. | Uhrtid |      | Sv.<br>No.                    | Uhrtid |      | Tid af 200 Sving. |          |
|---------------|--------|------|------------|--------|------|-------------------------------|--------|------|-------------------|----------|
|               | 1      | 2    |            | 1      | 2    |                               | 1      | 2    | 1                 | 2        |
| 0             | 36"0   | 33"6 | 100        | 56"4   | 43"2 | 200                           | 16"0   | 52"2 | 10' 40"0          | 10' 18"6 |
| 10            | 8,2    | 4,4  | 110        | 28,4   | 14,0 | 210                           | 48,0   | 22,8 | 39,8              | 18,4     |
| 20            | 40,4   | 35,4 | 120        | 0,4    | 45,2 | 220                           | 20,0   | 53,6 | 39,6              | 18,2     |
| 30            | 12,4   | 6,4  | 130        | 32,4   | 16,0 | 230                           | 52,0   | 24,8 | 39,6              | 18,4     |
| 40            | 44,4   | 37,2 | 140        | 4,4    | 46,8 | 240                           | 24,0   | 55,5 | 39,6              | 18,3     |
| 50            | 16,4   | 8,4  | 150        | 36,4   | 17,6 | 250                           | 55,8   | 26,4 | 39,4              | 18,0     |
| 60            | 48,4   | 39,3 | 160        | 8,4    | 48,4 | Middel = 10' 39"67   10' 18"3 |        |      |                   |          |
| 70            | 20,8   | 10,4 | 170        | 40,4   | 19,6 |                               |        |      |                   |          |
| 80            | 52,6   | 41,2 | 180        | 12,4   | 50,4 |                               |        |      |                   |          |
| 90            | 24,6   | 12,3 | 190        | 44,4   | 21,2 |                               |        |      |                   |          |

Följende Iagttagelser i Funchal med de samme Cylinderne ere af Regjeringsraad *Hein*:

Funchal den 29de August 1827

Consul *Selbyes* Have.

| Cylinder No. 1                             |  |  |  | Cylinder No. 2                        |  |  |  |
|--------------------------------------------|--|--|--|---------------------------------------|--|--|--|
| Beg. 2 <sup>h</sup> 45' E. Th. + 24°, 0 R. |  |  |  | 2 <sup>h</sup> 20' E. Th. + 23°, 0 R. |  |  |  |
| Ende 2 57 — — + 24, 0 —                    |  |  |  | 2 32 — — + 23, 5 —                    |  |  |  |
| Begyddelf. - Elong. = 20°.....             |  |  |  | 20°.....                              |  |  |  |

| Sving.<br>No. | Uhrtid                       |                              | Sv.<br>No. | Uhrtid                       |                              | Sv.<br>No. | Uhrtid                       |                              | Tid af 200 Svg. |        |
|---------------|------------------------------|------------------------------|------------|------------------------------|------------------------------|------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|--------|
|               | 1                            | 2                            |            | 1                            | 2                            |            | 1                            | 2                            | 1               | 2      |
| 0             | 41 <sup>0</sup>              | 49 <sup>9</sup>              | 100        | 17 <sup>1</sup> <sub>2</sub> | 18 <sup>1</sup> <sub>2</sub> | 200        | 53 <sup>3</sup> <sub>4</sub> | 46 <sup>0</sup>              | 9'12"75         | 8'56"1 |
| 10            | 8 <sup>1</sup> <sub>4</sub>  | 17                           | 110        | 45                           | 45 <sup>1</sup> <sub>2</sub> | 210        | 21                           | 13                           | -12,75          | -56,0  |
| 20            | 36 <sup>1</sup> <sub>4</sub> | 44 <sup>1</sup> <sub>2</sub> | 120        | 12 <sup>3</sup> <sub>4</sub> | 12                           | 220        | 49                           | 39 <sup>1</sup> <sub>2</sub> | -12,75          | -55,0  |
| 30            | 4                            | 11                           | 130        | 40 <sup>1</sup> <sub>2</sub> | 38 <sup>3</sup> <sub>4</sub> | 230        | 16 <sup>1</sup> <sub>2</sub> | 6 <sup>1</sup> <sub>2</sub>  | -12,5           | -55,0  |
| 40            | 31 <sup>1</sup> <sub>2</sub> | 38                           | 140        | 8                            | 5 <sup>3</sup> <sub>4</sub>  | 240        | 44                           | 33                           | -12,5           | -55,0  |
| 50            | 59 <sup>1</sup> <sub>2</sub> | 4 <sup>1</sup> <sub>2</sub>  | 150        | 35 <sup>1</sup> <sub>2</sub> | 32 <sup>1</sup> <sub>2</sub> | 250        | 12                           | 59 <sup>3</sup> <sub>4</sub> | -12,5           | -55,25 |
| 60            | 26 <sup>3</sup> <sub>4</sub> | 31 <sup>1</sup> <sub>2</sub> | 160        | 3 <sup>1</sup> <sub>4</sub>  | 59                           | Middel=    |                              |                              |                 |        |
| 70            | 54 <sup>1</sup> <sub>2</sub> | 58 <sup>1</sup> <sub>4</sub> | 170        | 30 <sup>3</sup> <sub>4</sub> | 25 <sup>1</sup> <sub>2</sub> |            |                              |                              |                 |        |
| 80            | 22 <sup>1</sup> <sub>4</sub> | 25                           | 180        | 58 <sup>1</sup> <sub>2</sub> | 52 <sup>1</sup> <sub>4</sub> |            |                              |                              |                 |        |
| 90            | 50                           | 51 <sup>1</sup> <sub>2</sub> | 190        | 26                           | 19 <sup>1</sup> <sub>2</sub> |            |                              |                              |                 |        |
|               |                              |                              |            |                              |                              |            |                              |                              | 552'62          | 535'39 |

I Kjöbenhavn var Temperaturen af Cylinderen No. 1 ved Middel = 19°4 i Funchal = 24°; i Kjöbenhavn Temperaturen af No. 2 = 21°,0, i Funchal = 23°,25. Reduceres altsaa Svingetiderne i Funchal til samme Temperatur som i Kjöbenhavn, nemlig for No. 1 med Temperatur-Differentien = + 4°6, og for No. 2 med + 2°25, saa finder man, under Forudsætning, at den samme Correction passer for disse Cylindere som for min Dollondske:

| Sted       | Tid af 200 Svingninger |        |
|------------|------------------------|--------|
|            | No. 1                  | No. 2  |
| Kjöbenhavn | 639'67                 | 618'30 |
| Funchal    | 551,68                 | 534,96 |

Ved Middel af to Observationer paa Holkens Bastion den 15de og 16de Juli 1827 (altsaa to Dage förend de Guineiske Cylindere paa samme Sted bleve prøvede) fandt jeg Tiden af 300 Svingninger med den Dollondske Cylinder reduceret til Temperaturen + 7°5 R. = 790'19. Altsaa findes Tiden for 300 Svingninger af den Dollondske Cylinder ved samme Temperatur i Funchal

af Cylinder No. 1 =  $\frac{551.68}{83987} \cdot 790''19 = 681''49$

af Cylinder No. 2 =  $\frac{534.96}{81836} \cdot 790,19 = 683,68$

Middel =  $\overline{682''59}$

Ved at antage Inclinationen i Kjöbenhavn i 1827 =  $70^\circ 20'$ , i Funchal =  $62^\circ 12'3$  og Intensiteten i Kjöbenhavn = 1,3672 finder jeg heraf Intensiteten i Funchal = 1,3223. Efter Magazinet's foregaaende Hefte Side 117 har jeg af Capt. *Sabines* Observationer fundet Tiden af 300 horizontale Svingninger af min Cylinder i Funchal =  $664''7$  og efter Capt. *Kings* Iagttagelser =  $661''56$ , og Intensiteten = 1,3665 og 1,3806. Forskjellen imellem Svingetiden udledet af den Danske og de to Engelske Iagttageres Observationer udgjör saaledes hele  $20''$  og efter de Engelske Iagttagere skulde Intensiteten i Funchal være ligesaa stor som i London. Da begge de Engelske Iagttagere have observeret i den Engelske Consuls Have, og den Danske i den Danske Consul *Selbyes* Have, saa er det heraf klart, at da Madeira saavelsom Teneriffa er en vulkanisk Öe, paa hvilke Öer sædvanlig store magnetiske Anomalier finde Sted, saa maa der i den Engelske Consuls Have i Funchal være en betydelig Local-Magnetisme; thi Herr Regjeringsraad *Heins* Bestemmelse stemmer fulkommen overeens med det store System. Herom vil man overbevise sig ved at kaste et Öie paa Intensitetskartet i 7de Bind's 1ste Hefte, hvor altsaa ved Madeira istedenfor Intensiteten 1,336 bör sættes efter *Hein* 1,322.

Følgende Iagttagelser ere anstillede Dagen derefter den 30te August i Consulens Observatorium:



Cylinder No. 1

Beg. 1<sup>h</sup> 14' Eft. Th. = + 22° R, Elong. = 30°

Ende 1 28 — Th. = + 22, R, Elong. = 4

| Sving.<br>No. | Uhrtid           |                  | Sving.<br>No. | Uhrtid           |                  | Sving.<br>No. |
|---------------|------------------|------------------|---------------|------------------|------------------|---------------|
|               | 1                | 2                |               | 1                | 2                |               |
| 0             | 49 $\frac{1}{2}$ | 8 $\frac{1}{2}$  | 100           | 26"              | 36 $\frac{1}{2}$ | 200           |
| 10            | 18 $\frac{1}{2}$ | 55 $\frac{1}{4}$ | 110           | 53 $\frac{3}{4}$ | 3                | 210           |
| 20            | 45               | 2 $\frac{1}{4}$  | 120           | 21               | 29 $\frac{3}{4}$ | 220           |
| 30            | 13 $\frac{1}{4}$ | 29 $\frac{1}{2}$ | 130           | 48 $\frac{3}{4}$ | 56 $\frac{1}{4}$ | 230           |
| 40            | 40 $\frac{1}{2}$ | 56               | 140           | 16               | 23               | 240           |
| 50            | 8 $\frac{1}{4}$  | 22 $\frac{1}{2}$ | 150           | 43 $\frac{1}{2}$ | 49 $\frac{1}{2}$ | 250           |
| 60            | 36               | 49 $\frac{1}{4}$ | 160           | 11               | 16               |               |
| 70            | 3 $\frac{1}{4}$  | 16               | 170           | 58 $\frac{1}{4}$ | 42 $\frac{3}{4}$ |               |
| 80            | 30 $\frac{3}{4}$ | 42 $\frac{1}{4}$ | 180           | 6                | 9 $\frac{1}{4}$  |               |
| 90            | 58 $\frac{1}{2}$ | 9 $\frac{1}{2}$  | 190           | 53 $\frac{1}{2}$ | 36               |               |

Cylinder No. 2

1<sup>h</sup> 44' E. Th. 22 $\frac{1}{4}$ , Elong = 20°

1 57 — Th. 22 $\frac{1}{4}$ , — = 4

| Uhrtid             |                  | Tid af 200 Sving. |          |
|--------------------|------------------|-------------------|----------|
| 1                  | 2                | No. 1             | No. 2    |
| 0 $\frac{3}{4}$    | 2 $\frac{1}{2}$  | 9' 11" 25         | 8' 54" 0 |
| 28 $\frac{1}{4}$   | 29 $\frac{1}{4}$ | 9,75              | 54,0     |
| 55 $\frac{3}{4}$   | 55 $\frac{3}{4}$ | 10,75             | 53,5     |
| 23 $\frac{1}{2}$   | 22 $\frac{1}{4}$ | 10,25             | 52,75    |
| 50 $\frac{3}{4}$   | 49               | 10,00             | 53,0     |
| 18 $\frac{1}{4}$   | 15 $\frac{1}{2}$ | 10,34             | 53,0     |
| Middel = 9' 10" 34 |                  | 8' 53" 37         |          |
|                    |                  | = 550" 34         | 553" 37  |

Reduceres No. 1 til Begyndelses-Elongationen  $20^\circ$  faa erholder man  $549''18$ , og reduceres derpaa begge til samme Temperatur, som de havde i Kjöbenhavn, faa faaer man for No. 1  $548''65$  og for No. 2  $533''12$ . Altsaa bliver Tiden af 300 Svingninger af den Dollondske Cylinder med Begyndelses-Elongationen  $20^\circ$  og ved Temperaturen  $+7^\circ,5$  R.

$$\text{efter Cylinderen No. 1} = \frac{548 \frac{8}{3} \frac{65}{9} \frac{65}{6} \frac{5}{7}}{790''19} = 677''77$$

$$\text{— — — No. 2} = \frac{533 \frac{3}{1} \frac{3}{8} \frac{1}{3} \frac{2}{5}}{790''19} = 681,35$$

$$\text{Middel} = 679''56$$

Dog da Observationerne den 29de August ere gjorte paa frie Mark, vilde jeg heller foretrække Resultatet af dem, som det rigtigste.

#### Island.

Hr. Commandeur *Wleugel* i Kjöbenhavn, som jeg skylder den første Idee til det magnetiske Svingnings-apparat, og som tidligere end jeg har gjort en Mængde Oscillationsforsøg for at prøve Magnetismens Varighed hos mere eller mindre hærdede Cylindre, medgav i 1820 Hr. Major *Steffens*, der gik som Gouverneur til Guinea-Kysten, og Söe-Lieutenant *Graah*, der gik til Island hver et Svingnings-Apparat. Den første døde uden at levere noget Resultat; fra den sidste har Hr. Commandeuren velvillig meddeelt mig følgende Iagttagelser:

| Sted                                          | Brede   | Længde<br>Greenw. | Tid.                | Tid af<br>een<br>Svingn. |
|-----------------------------------------------|---------|-------------------|---------------------|--------------------------|
| Kjöbenhavn i Com-<br>mandeur Wlegels<br>Have. |         |                   | 1820, 21 Juni       | 3 <sup>58</sup> 590      |
|                                               |         |                   | — — —               | 3,5888                   |
|                                               |         |                   | 1821 3 April        | 3,5966                   |
| Gros Havn i Norge                             | 58° 20' | 8° 30' ö.         | 1820 18 Aug. 11½ F. | 3,692                    |
| Sigle-Fjord paa                               | 66° 9'  | 18° 55' v.        | — 21 Sept. 10¼ F.   | 4,253                    |
| Nordkanten af Is-<br>land                     |         |                   | — — — 2¼ E.         | 4,252                    |
|                                               |         |                   | — 24 Sept. 9¾ F.    | 4,253                    |
| Erkefjord paa Öst-<br>landet                  | 64° 4'  | 17° 51' v.        | — 12 Oct. 2¾ E.     | 4,291                    |
|                                               |         |                   | — 19 Oct. 9½ F.     | 4,293                    |
|                                               |         |                   | — 23 Oct. 10¼ F.    | 4,293                    |

Tiden af een Svingning af den magnetiske Cylinder er fundet saaledes: Cylinderen blev bragt til 15° Elongation og derpaa antegnet Secunden efter Uhret ved hver anden Svingning, indtil 100 Svingninger vare tilendebragte; dernæst er Secunden ved Begyndelsen af Forföget trukket fra Sekunden af den 50 Svingning; ligeledes er Tidsdifferentien taget imellem den 2den og den 52de, den 4de og 54de o. s. v. og af disse 25

Værdier af Tiden af 50 Svingninger er taget et Middeltal, hvilket divideret med 50 gav Tiden af 1 Svingning. Iagttagelserne i Kjöbenhavn før og efter Reisen ere gjorte af Hr. Commandeuren selv, og de vise tilstrækkelig, at Cylinderens Magnetisme har været uforandret under Reisen. I *Wleugels* Have gjorde min Dollondske Cylinder i 1820 300 Svingninger i 787"5 (see *Mag.* 5te Bd. S. 7). Er Tiden af en Svingning af den *Wleugelske* Cylinder i Kjöbenhavn  $= t$ , paa et andet Sted  $= t^1$ , saa er paa det sidste Sted Tiden af 300 Svingninger af min Dollondske Cylinder

$$= \frac{t^1}{t} \cdot 787"5$$

Ved Middel af *Wleugels* 3 Iagttagelser i Kjöbenhavn findes  $t = 3"5915$ , altsaa findes Tiden af 300 Svingninger af min Cylinder

$$\text{i Gros Havn} = 809"5$$

$$\text{- Siglefjord} = 932,5$$

$$\text{- Erkefjord} = 943,3$$

Efter den af Lieutenant *Graah* angivne Beliggenhed af Gros Havn, maa den ligge imellem Lilleland og Grimstad, og i dette Strög maa efter Hr. Capitain *Erichsens* Observationer Svingetiden af min Cylinder være omtrent 818" (see *Mag.* 5 Bd. S. 22). I Gros Havn maa altsaa, som saa mange Steder i Norge, hærfke en liden Local-Magnetisme. Paa Island bliver Svingetiden nogle Secunder større end jeg af *Sabines*, *Meilænders* og *Palludans*, samt senere af *Keilhaus* Iagttagelser har fundet den i Nærheden af Hammerfest, hvor den efter disse 3 forskjellige Partiers vel overensstemmende Iagttagelser er funden omtrent  $= 930"$ . En Isodynamisk Linie for 930" kan altsaa trækkes fra Hammerfest igjennem Midten af Island.

---

## XVIII.

# Beskrivelse over to nye Mineralier, Radyolith og Steatoid

af

Pastor H. M. Th. Esmark

og

Bergcandidat N. B. Möller.



### a) Radyolith.

**R***adyolithens* \*) Farver ere følgende: den rödlighvide, guulhvide, graalighvide, grönlighvide, melkehvide, perlegraae, guulgraae; sjelden synes den derimod at nærme sig den bleg lavendelblaae og blaagraae Farve; Endvidere forekommer den brunröd, tegelfteensröd, bleg kjödröd, rödligbrun og bleg violblaa.

Fosfilet findes chrystalliseret, dröit og indsprængt.

---

\*) Da Fosfilet udmærker sig ved Radier, der alle löbe ud fra eet Centrum, synes dette Navn mig meest karakteristisk.

Chryftallerne findes i og gennem hinanden voxne, fra det haarformige indtil flere Liniers Diameter.

Chryftallerne have følgende Figurer:

- 1) En fuldkommen retvinklet 4fidig Saule, stumpvinklet tilspidset \*) paa Enden med 4 Flader, som sidde paa Sidefladerne.
- 2) En fuldkommen retvinklet 4fidig Saule, tilspidset paa Enden med 4 Flader, som sidde paa Sidefladerne, med de tvende lige over for hinanden staaende Sidekanter svagt afstumpede.
- 3) En skjævvinklet 4fidig Saule, stumpvinklet tilspidset med 4 Flader, som sidde paa Sidefladerne.

Chryftallernes Sideflader ere glatte, glindsende af Glasglands; Tilspidsningens Flader oftest matte, Længdebruddet bladigt, Tværbruddet meget finsplintrigt.

Den Dröie forefindes enten straalig, bladig af hinanden løbende eller i stumpkantede Stykker.

Den Straalige forekommer bladig og stængelig, pennelformig af hinanden løbende, stærk glindsende af Glasglands, som i Tværbruddet nærmer sig noget Fedtglands. Bruddet er efter Længden bladigt, af tvende Gjennemgange, der synes at skjære hinanden under en Vinkel af  $87^{\circ}$ ; Tværbruddet er splintrigt.

Brudstykkerne ere i det Store kileformige, i det Smaa følge de derimod Gjennemgangene og synes næsten stænglede. De gaae over fra det Gjennemfigtige til det Gjennemskinnende i Kanterne, forandre ei Farven ved Ströget; den er neppe halvhaard og gaaer

---

\*) Da alle Fladerne have kunns liden Glands kan man ikke bestemme Vinklen med Reflections-Gonyometeret. med det almindelige Gonyometer er Tilspidsnings-Vinkelen  $\equiv 128^{\circ}$ .

over i det vege, er noget sprød, ikke vanskelig at lönderflaae.

Den Dröie, som findes i stumpkantede Stykker, har et fladmuskligt Brud, der undertiden nærmer sig det ufuldkommen bladige; gjennemskinnende i Kanterne; Glandsen nærmer sig mere til Fedtglands. Den specifikke Vægt er ved  $16^{\circ}$  R. = 2,279.

Den smelter let for Blæseröret uden Opbrusning eller Forandring uden forlaavidt den antager den hvide Farve og bliver uigjennemfigtig förend den smelter. I hele Stykker springer den Stænglige i mange Stykker saasnart Flammen berör den.

Med Borax lader dette Fosfil sig let oplöse til et fuldkommen hvidt, gjennemfigtigt Glas, uden höi Grad af Hede. Med Phosphor-Salt smelter den til et hvidt uigjennemfigtigt Glas; med lidt Soda smelter den til et klart gjennemfigtigt Glas; med Kobold-Solution bliver den smuk blaa.

Dette Fosfil findes paa flere Steder i Omegnen af *Brevig* i *Sienit* med *Analcim*, som den undertiden synes at gaae over i.

*Esmark.*

---

### b) Steatoid.

Blandt den saakaldte ædle Serpentin fra Snarum findes et Mineral udcrySTALLiseret af Serpentinmassen, som jeg paa Grund af den Lighed det i Brud og flere udvortes Kjendetegn har med Spekteen (Steatit) har kaldet *Steatoid*.

Det hörer til Profesör *Mohs's* prismatiske og *Weifs's* 10- og 10-ledede Krystalsystem.

Den underfögte Krystal er fremstillet ved Fig. 3.

De med Romé de l'Isles Gonyometer bestemte Vinkler ere:

$$i, i = 95^{\circ}$$

$$o, o = 77^{\circ}$$

$$i, T = 137^{\circ} 30'$$

*Brud*: splitrigt i det Smaa derimod conchoidalt i det Store.

*Glands*: svag Fedtglands.

*Farve*: grøn. grönliggraa og leverbrun. Tynde Splinter ere stærkt gjennemskinnende.

*Blæserørsforsøg*: For sig selv har jeg ei kunnet smelte den, men den bliver rød ved stærk Hede.

Den findes i Dyfingdalen i Gaarden Ulas Udmark paa Snarum tilligemed Serpentin, magnetisk Jern og Talk.

*Möller.*

---



---

## XIX.

### Blandinger.

En Mærkværdighed ved Ougna Elv

iagttaget af Bergcandidat *Schult.*



Ougna Elv i Sparboens Præstegjeld nordre Trondhjems Amt har sit Udspring fra Gulstadfjeldene i Nærheden af Rigsgrændsen mod Jemteland i Sverrig. Den løber fra Øst mod Vest omtrent 5 Mile igjennem Ougndalen, og falder i Trondhjems Fjord ved Ladestedet Steenkjer, der som bekjendt har været en Kjøbstad i de ældre Tider indtil Trondhjem blev anlagt. Omtrent 1 Miil fra dens Udspring løber den forbie Gaarden Gulstad, bekjendt af det forhenværende Gulstad Kobberværk. Her fremviser denne Elv en Naturmærkværdighed, som i sit Slags maaskee er den eneste i Norge: den har nemlig et underjordisk Løb. Noget i Øst for det Sted, hvor Gaarden Lille Gulstads Huse have staaet, styrter Elven, i flere smaae Fossefald, ned imellem Klipperne, og forsvinder under Jorden. Tæt nedenfor og omkring det Sted, hvor Elven styrter ind, er Egnen bevoxet med Kratkov, imellem hvilken ere smaae opdyrkede Kornmarker. Naar man derfra gaaer omtrent 300 Skridt mod Vest,

kommer man til det Sted, hvor Elven atter vælder frem af Jorden. Her flyder den langsomt, og Stedets Beskaffenhed tillader, at man, naar Elven er liden, kan med Fakkell i Haanden gaae nogle Skridt ind under Klippehvælvingen, hvorigjennem Elven flyder. Bergmassen som ligger derover har en Tykkelse af 50 til 60 Fod. Hvorledes Vandet har dannet sig dette underjordiske Løb kan af Stedet selv ikke lettelig sees. Bergarten, en haard Lærskifer, som stryger tvert over Elven, har nogle Graders Fald mod Öst, altsaa imod Strömmen, der saaledes ikke synes at kunne have gravet sig ind imellem dens Skikter, men maa have brudt sig næsten tvert igjennem dem, hvis ikke Naturen paa anden Maade har dannet denne lange Huulhed i Fjeldet.

---

### Timevise Thermometer- og Barometer-Iagttagelser i Christiania.

---

Endelig er den förfte Aargang af disse ligesaa möisommelige, som for Videnskaberne vigtige Iagttagelser lykkelig tilendebragt, og Observations-Protocollerne for begge Vagter komne i mine Hænder. Paa Hovedvagten observeres hver Time et Thermometer med Reaumurs Inddeling, et andet efter Fahrenheits, Barometret og dets Thermometer. Paa Byens Vagt observeres alene et Thermometer med Reaumurs Inddeling. Hver Time antegnes saaledes 5 Instrumenters Stand foruden de meteorologiske Bemærkninger, og andre pludselige Temperaturforandringer imellem Klokkeslettene. Disse 2 Protocoller indeholde altsaa en Sum af  $5 \times 24 \times 365$  d. e. af 43800 Observationer, foruden de extraordinære udenfor Timerne. Fölgende Fortegnelse indeholder de Herrer Officierers Navne, som have udfört

Iagttagelferne paa Hovedvagten, samt Antallet af Døgn, i hvilke enhver har observeret.

|                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| Lieutenant Michelet.... 46 | Lieutenant Anker..... 9    |
| — Conradi..... 41          | — Scharffenberg 9          |
| — Hals..... 37             | — C. Finne..... 6          |
| — Hanfen..... 33           | — Peterfen..... 6          |
| — Manthey... 30            | Capitain Rieffelsen..... 4 |
| — v. Hadeln. 23            | Lieutenant Hagemann.... 4  |
| — Gamborg... 18            | — Dunker..... 4            |
| — Rynning.... 16           | — Holmboe..... 3           |
| — Joh. Finne. 16           | — Lövenskiöld.. 3          |
| — Biong..... 15            | — Meinertz..... 2          |
| — Schröeter.. 13           | — Juell..... 2             |
| — Neumann.. 12             | — Schröder..... 2          |
| — Fleischer... 11          | — Grönn..... 1             |

Iagttagerne paa Byens Vagt vare følgende.

|                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| Sæter..... 52    | Tuft..... 2           |
| Klæfstad..... 46 | Winger..... 2         |
| Hanfen..... 40   | Mortensen (?)..... 2  |
| Austad..... 36   | Esterche (?)..... 1   |
| Dahler..... 34   | Hagemann..... 1       |
| Bierke..... 34   | Sagen..... 1          |
| Oulie..... 31    | Kaarving (?)..... 1   |
| Goplen..... 30   | Erichsen..... 1       |
| Anderfen..... 16 | Thorfen (?)..... 1    |
| Solner..... 10   | Pederfen..... 1       |
| Hammer..... 7    | Jeldrorbye (?)..... 1 |
| Lorentzen..... 6 | Hals..... 1           |
| Myhre..... 5     | Lövenskiöld..... 1    |
| Fofs..... 2      | Grönn..... 1          |

For at sætte Meteorologerne, som ville benytte disse Iagttagelser, i stand til selv at bedømme deres Nöiagtighed, vil jeg til en Prøve anføre 12 Timers Iagttagelser af forskellige af de Herrer Iagttagere, tagne uden Valg ud af Dagbogen. Herved er at bemærke, at i Januar Maaned blev paa Hovedvagten antegnet 3 Thermometre. 1) Et af Claufen og Asbiörnsen deelt efter Reaumurs Inddeling, hver Grad deelt i 5 Dele. Paa dette have de

flæste Iagttagere angivet indtil  $\frac{1}{4}$  af Femtedelene d. e. indtil  $\frac{1}{20}$  Grad, ja nogle endog  $\frac{1}{10}$  af en Femtedeel d. e.  $0^{\circ},02$ . 2) Et Fahrenheitsk Thermometer af Schaffrinsky i Berlin, deelt paa en Skala af Melkeglas. Paa dette have de flæste Iagttagere aflæst indtil  $\frac{1}{4}$ , og nogle indtil  $\frac{1}{10}$  Fahrenheitsk Grad. 3) Et Centesimal-Thermometer (hvor Kogepunktet efter Celsius Forslag er betegnet med  $100^{\circ}$ ) af Profesfor Böcker i Aabo. De to første Thermometre ere prøvede efter Besfæls Methode, og naar de derved fundne Correctioner tillægges til den aflæste Thermometergrad, saa er denne berigtigede Temperatur sikker til et Par Hundrededele af en Grad. Det Böckeriske Thermometer, som jeg fik af Hr. Profesforen i Aabo i 1825, var ved en ham egen Methode, inddeelt saaledes, at det var næsten aldeles feilfrit. Ved Aflæsningen paa disse 3 Thermometre med aldeles forskjellig Inddelning bliver man i høi Grad betrygget for alle mulige Feiltagelser, og naar disse 3 Thermometer-Aflæsninger, efterat de mig alene bekjendte Correctioner ere tilføiede og alle ere reducerede til Reaumuriske Grader, stemme fuldkommen overeens, saa kan man med Vished ansee denne Overeensstemmelse som Beviis paa Sandhed. Saaledes finder jeg f. Ex. den 14de Januar Kl. 3 Eftm. følgende Aflæsning af 3 Thermometre

No. 1  $\equiv -7$  Grad  $1\frac{1}{2}$  Femted. R.  $\equiv -7^{\circ},27$  \*)

No. 2  $\equiv +16^{\circ},1$  Fahr.

No. 3  $\equiv -8^{\circ},8$  Cent.

Nu er Correctionen af No. 1 ved  $-7^{\circ} \equiv +0^{\circ},23$ ; Correctionen af No. 2 ved  $+16^{\circ} \equiv -0^{\circ},15$ ; antages Correctionen ved No. 3  $\equiv 0$ , saa har man altsaa følgende sande Værdier

No. 1  $\equiv -7^{\circ},04$  R.

No. 2  $\equiv +15^{\circ},95$  F.  $\equiv -7^{\circ},13$  R.

No. 3  $\equiv -8^{\circ},8$  C.  $\equiv -7^{\circ},04$  R.

---

\*) Da  $1\frac{1}{2}$  Femtedele Grad er  $\equiv \frac{4}{16} \equiv 0^{\circ},25$ .

| Efterm.<br>Klokkesl. | v. Hadeln<br>14 Januar. |       |       | Hals<br>5 Januar. |        |        | Rynning<br>6 Januar. |       |       |
|----------------------|-------------------------|-------|-------|-------------------|--------|--------|----------------------|-------|-------|
|                      | 1                       | 2     | 3     | 1                 | 2      | 3      | 1                    | 2     | 3     |
| 1                    | -7°37                   | -7°65 | -7°36 | -13°59            | -13°70 | -13°6  | -5°11                | -5°72 | -4°8  |
| 2                    | 7,17                    | 7,18  | 7,08  | 13,44             | 13,51  | 13,0   | -2,77                | -2,56 | -2,4  |
| 3                    | 7,04                    | 7,13  | 7,04  | 13,80             | 13,95  | 13,6   | +0,66                | +0,58 | +0,8  |
| 4                    | 7,77                    | 7,89  | 8,04  | 14,30             | 14,39  | 14,4   | +1,65                | +1,48 | +1,6  |
| 5                    | 7,97                    | 8,07  | 7,92  | 14,55             | 14,85  | 14,6   | +1,70                | +1,58 | +1,6  |
| 6                    | 8,17                    | 8,20  | 8,00  | 15,03             | 15,31  | 14,6   | +1,85                | +1,70 | +1,6  |
| 7                    | 7,97                    | 8,12  | 7,92  | 14,60             | 14,74  | 14,2   | +1,99                | +1,93 | +1,8  |
| 8                    | 7,17                    | 7,27  | 7,04  | 14,75             | 14,96  | 14,6   | 2,19                 | 2,15  | 2,4   |
| 9                    | 6,46                    | 6,51  | 6,40  | 14,45             | 14,51  | 14,0   | 2,49                 | 2,27  | 2,4   |
| 10                   | 6,71                    | 6,77  | 6,80  | 15,59             | 13,41  | 15,2   | 3,03                 | 3,18  | 3,0   |
| 11                   | 6,57                    | 6,67  | 6,40  | 12,44             | 12,76  | 12,4   | 3,53                 | 3,18  | 3,2   |
| 12                   | 6,61                    | 6,77  | 6,90  | 11,84             | 12,11  | 12,0   | 3,53                 | 3,43  | 3,2   |
| Midd.                | -7°25                   | -7°35 | -7°24 | -13°89            | -14°02 | -13°69 | +1°20                | +1°10 | +1°20 |

| Efterm.<br>Klokkesl. | Manthey<br>8 Januar. |       |       | Michelet<br>7 Januar. |       |       | Conrad<br>10 Januar. |       |       |
|----------------------|----------------------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|----------------------|-------|-------|
|                      | 1                    | 2     | 3     | 1                     | 2     | 3     | 1                    | 2     | 3     |
| 1                    | +2°59                | +2°35 | +2°0  | +4°83                 | +4°65 | +4°8  | -1°13                | -1°18 | -0°80 |
| 2                    | 2,24                 | 2,27  | 2,4   | 4,21                  | 4,21  | 4,2   | 0,95                 | 1,55  | 0,96  |
| 3                    | 1,45                 | 1,25  | 1,4   | 3,45                  | 2,95  | 2,8   | 1,25                 | 1,69  | 1,44  |
| 4                    | 0,71                 | 0,47  | 0,8   | 3,33                  | 3,64  | 3,2   | 2,32                 | 2,61  | 2,16  |
| 5                    | 0,46                 | 0,02  | 0,4   | 2,84                  | 2,49  | 2,2   | 4,96                 | 5,50  | 4,96  |
| 6                    | +0,81                | +0,24 | +0,6  | 1,60                  | 1,36  | 1,4   | 6,15                 | 6,28  | 6,00  |
| 7                    | -0,84                | -0,99 | -0,6  | 0,26                  | 0,02  | 0,4   | 7,02                 | 7,48  | 7,20  |
| 8                    | -1,33                | -1,43 | -1,4  | 0,96                  | 0,69  | 0,8   | 7,92                 | 7,93  | 7,60  |
| 9                    | 0,79                 | 0,99  | 0,8   | 1,30                  | 1,25  | 1,2   | 9,18                 | 9,48  | 9,04  |
| 10                   | 1,53                 | 1,65  | 1,4   | 1,65                  | 1,36  | 1,4   | 9,56                 | 9,85  | 9,04  |
| 11                   | 1,28                 | 1,43  | 1,4   | 1,65                  | 1,58  | 1,6   | 8,69                 | 8,87  | 9,20  |
| 12                   | 1,28                 | 1,43  | 1,4   | 0,76                  | 0,58  | 0,8   | 10,55                | 11,43 | 10,64 |
| Midd.                | +0°10                | -0°11 | +0°10 | +2°24                 | +2°06 | +2°07 | -5°80                | -6°14 | -5°75 |

Forskjellern imellem de 3 Thermometre er efter alle Reductioner og Correctioner, som man seer, for det meste under  $\frac{1}{10}$  Grad, og overfliger næsten aldrig  $\frac{3}{10}$  Grad. Disse smaa Afvigelser kunne flyde af 3 forskjellige Kilder. 1) Af Aflæsningsfeil. 2) Af Thermometerkuglernes forskjellige Størrelse; den større Thermometerkugle opvarmes og afkjøles senere end den mindre og maae derfor angive alle, især pludselige Temperaturforandringer nogle Minuter senere, end den sidste. Det er altsaa at formode, at Thermometret No. 1, hvis Kugles cubiske Indhold vist er 4 Gange større en Indholdet af Kuglen No. 2, ved stigende Temperatur maa faae lavere, og ved synkende Temperatur højere end No. 2. 3) Af Glasartens Klarhed, hvoraf Thermometrene ere forfærdigede. Formedelt Varmens og Lysets siraalende Egenskab (Radiation) vil et Thermometer af en mørkere Glasart, især om Dagen, faae højere end et af en mere farvefri. Endelig kunde der endnu tænkes en liden Urigtighed i Thermometerne selv; men efter den Flid og Nøjagtighed, hvormed de ere berigtigede, kan denne neppe være mærkelig.

Sammenfille vi Middeltallene af hver Dags Iagttagelser, saa finde vi følgende Forskjeller

|         | No. 1   | No. 2   | No. 3   | Forskjel imell. |         |
|---------|---------|---------|---------|-----------------|---------|
|         |         |         |         | 1 og 2.         | 1 og 3. |
| 5 Jan.  | — 13°89 | — 14°02 | — 13°69 | — 0°13          | + 0°20  |
| 14 Jan. | — 7,25  | — 7,35  | — 7,24  | — 0,10          | + 0,01  |
| 10 Jan. | — 5,80  | — 6,14  | — 5,75  | — 0,34          | + 0,05  |
| 8 Jan.  | + 0,10  | — 0,11  | + 0,10  | — 0,21          | 0,00    |
| 6 Jan.  | + 1,20  | + 1,10  | + 1,20  | — 0,10          | 0,00    |
| 7 Jan.  | + 2,24  | + 2,06  | + 2,07  | — 0,18          | — 0,17  |

Af denne Sammenligning viser det sig, at No. 2 altid har angivet Temperaturen et Par Tiendedele af en Grad lavere end No. 1 (ved Middeltal  $\equiv - 0°17$ ); størst er Forskjellen den 10de, 8de og 7de, da Temperaturen sank 9°6, 3°3 og 5°6, mindst den 14de og 6te, da den steg 0°7 og 8°5 fra Middag til Midnat. No. 3 har næsten aldeles stemmet overeens med No. 1 (ved Middeltal er Forskjellen kun  $\equiv + 0°01$ ). No. 2 er af en særdeles hvid og klar Glasart, de 2 andre lidt mere fævede. Paa alle 3 er Kuglen

aldeles frie uden at berøres af Skalen og paa No. 1 og 2 omgivet af en gennembrudt Kurv af Mesingblik, som sidder i flere Liniers Afstand fra Kuglen. Den gode Overensstemmelse imellem 3 saa forskellige Instrumenter vidner saavel om Observationernes Godhed som om Instrumenternes fuldkomne Berigtigelse. Et Par af Iagttagerne have været mindre heldige, men ogsaa disse Iagttagelser ere brugbare, naar begge Thermometre sammenlignes.

Jeg har kun havt Tid til at beregne Middeltallet af de 3 Maaneder Januar, Februar og Juli, og vil her meddele disse; det endelige Resultat af den hele Samling vil først blive meddelt, naar den anden Aargang (1828) er fluttet.

| Klokke-<br>flet. | Januar<br>1 | Februar<br>1 | 2        | Forskjel<br>1 og 2 | Juli<br>2 |
|------------------|-------------|--------------|----------|--------------------|-----------|
| 1 Form.          | — 4° 969    | — 7° 870     | — 7° 849 | + 0° 021           | + 10° 657 |
| 2                | 5,547       | 7,926        | 8,018    | — 0,092            | 10,298    |
| 3                | 5,385       | 8,276        | 8,440    | 0,164              | 10,191    |
| 4                | 5,475       | 8,694        | 8,791    | 0,097              | 10,295    |
| 5                | 5,560       | 8,843        | 9,000    | 0,157              | 11,067    |
| 6                | 5,602       | 8,884        | 9,147    | 0,263              | 12,293    |
| 7                | 5,647       | 9,084        | 9,305    | 0,219              | 13,013    |
| 8                | 5,657       | 8,669        | 8,855    | 0,184              | 13,498    |
| 9                | 5,657       | 8,145        | 8,555    | 0,410              | 15,929    |
| 10               | 5,219       | 7,277        | 7,684    | 0,407              | 14,422    |
| 11               | 4,850       | 5,910        | 6,298    | 0,388              | 14,735    |
| 12 Mid.          | 4,217       | 5,052        | 5,555    | 0,481              | 15,067    |
| 1 Eftm.          | 3,936       | 4,517        | 4,560    | 0,243              | 15,538    |
| 2                | 3,787       | 3,885        | 4,000    | 0,117              | 15,564    |
| 3                | 3,794       | 3,687        | 3,964    | 0,277              | 15,462    |
| 4                | 3,965       | 4,105        | 4,578    | 0,273              | 15,359    |
| 5                | 4,227       | 4,856        | 5,120    | 0,264              | 15,080    |
| 6                | 4,478       | 5,228        | 5,756    | 0,528              | 14,822    |
| 7                | 4,701       | 5,910        | 6,280    | 0,370              | 14,200    |
| 8                | 4,894       | 6,272        | 6,600    | 0,328              | 13,662    |
| 9                | 4,945       | 5,912        | 7,178    | 0,266              | 12,898    |
| 10               | 5,003       | 7,265        | 7,498    | 0,233              | 12,107    |
| 11               | 4,940       | 7,525        | 7,622    | 0,097              | 11,538    |
| 12 Midn.         | 5,081       | 7,999        | 8,031    | 0,032              | 11,031    |
| Middel           | — 4° 889    | — 6° 775     | — 7° 012 | — 0° 257           | + 13° 196 |

Af ovenstaaende Tabel saavelsom af den medfølgende graphiske Fremstilling af Temperaturens Gang i disse 3 Maaneder sees: 1) at Maximum af Temperatur træffer ind i Januar og Februar imellem Kl. 2 og 3 Efter-

middag, i Juli noget før Kl. 2. 2) At Minimum af Temperatur træffer ind i Januar omtrent Kl.  $8\frac{1}{2}$  Form., i Februar Kl.  $6\frac{3}{4}$  Form., i Juli Kl. 3 Form \*). Nu træffer Solens Opgang i Christiania efter Middeltiden i Januar Kl.  $8^h 52'$ , i Februar Kl.  $7^h 43'$ , i Juli Kl.  $3^h 6'$ ; altsaa kan man i Almindelighed sige, at den laveste Temperatur træffer ind omtrent  $\frac{1}{2}$  Time før Solens Opgang. 3) At Middelttemperaturen træffer ind omtrent

i Januar Kl.  $10^h 54'$  Form. og Kl.  $7^h 55'$  Efterm.,

i Februar — 10 25 — — — 8 49 —

i Juli — 7 22 — — — 8 37 —

altsaa er Temperaturen

|                          | over Medium | under Medium      |
|--------------------------|-------------|-------------------|
| i Januar i 9 Tim. 5 Min. |             | i 14 Tim. 55 Min. |
| i Februar i 10 — 24 —    |             | i 13 — 36 —       |
| i Juli i 13 — 15 —       |             | i 10 — 45 —       |

d. e. i Vintermaanederne er formedels den lange Nat Temperaturen i længere Tid under end over Medium; i Sommermaanederne forholder det sig omvendt, 4) At begge Extremers Afvigelse fra Medium er ulige, og at altsaa Middeltallet af den daglige laveste og højeste Temperatur maa være forskjelligt fra Middeltallet af alle 24 Timers Temperatur.

| Maaned  | Minim.           | Med.             | Maxim.           | Differ. imel.<br>Min. Med. | Med. Max.      | Middel af<br>Max. og<br>Min. |
|---------|------------------|------------------|------------------|----------------------------|----------------|------------------------------|
| Januar  | — $5^{\circ}657$ | — $4^{\circ}889$ | — $3^{\circ}787$ | $0^{\circ}768$             | $1^{\circ}102$ | — $4^{\circ}722$             |
| Februar | — $9,084$        | — $6,775$        | — $3,687$        | $2,309$                    | $3,088$        | — $6,395$                    |
| Juli    | + $10,191$       | + $13,196$       | + $15,564$       | $3,005$                    | $2,368$        | + $12,878$                   |

Heraf sees, at Forskjellen mellem Maximum og Medium er i Vintermaanederne større, i Sommermaanederne mindre end Forskjellen imellem Minimum og Medium; fremdeles at Middeltallet af Maximum og Minimum er i Vintermaanederne højere, i Sommermaanederne lavere end det lande Medium af alle 24 Timer. 5) At Forskjellen imellem Thermometerne No. 1 og No. 2 forsvinder ved Midnat (see Februar Maaned i Tabellen) og

\*) Paa Figuren er ved en Forfeelse af Lithographen Minimum sat ved Kl. 2 istedenfor ved Kl. 3.



tiltager tilligemed Lyset til henimod Middag, da den næsten er  $\frac{1}{2}$  Grad, tager derpaa af igjen om Aftenen. Denne Forskjel kan ei have sin Oprindelse af Thermometerkuglens Størrelse; thi da skulde No. 2, som har mindst Kugle, vise høiere Temperatur end No. 1 hele Formiddagen imedens Temperaturen stiger, og lavere hele Eftermiddagen imedens den synker. Men No. 2 viser bestandig lavere end No. 1 hele Døgnet undtagen i den mørkeste Deel af samme i de nærmeste Timer omkring Midnat. Ei heller kan denne Forskjel komme af en Mangel i Thermometernes Berigtigelse, da Temperaturens Forandring fra Midnat til Middag i Februar ligger imellem  $-7^{\circ}$  og  $-3^{\circ}$  d. e. ei overstiger  $4^{\circ}$ ; men da begge Thermometre stemme overeens ved den første Temperatur, saa er det umuligt at  $\frac{1}{2}$  Grads Differents kan tænkes at finde Sted 4 Grader høiere op paa Skalen. Denne Differents fortjener viselig Physikernes Opmærksomhed. Den viser, at 2 Thermometre, uagtet deres faste Punkter ere rigtig bestemte, og Rettelserne for Delingsfeil og Kalibrets Ujevnhed ere nøie undersøgte, alligevel kunne angive forskjellig Temperatur, isald det ene er mere modtageligt for den sraalende Varme end det andet.

Til Slutning vil jeg sammenligne Observationerne med det Fahrenheitske Thermometer i Februar og Juli med Observationerne i samme Maaneder i Edinburgh i 1824 og 1825. (Transact. of the Royal Soc. of Edinburgh, Vol. X p. 370).

| Klok-<br>ketlet. | Februar    |        | Juli       |        |
|------------------|------------|--------|------------|--------|
|                  | Christian. | Edinb. | Christian. | Edinb. |
| 1                | 14°34      | 39°67  | 55°97      | 56°17  |
| 2                | 13,96      | 39,75  | 55,17      | 56,00  |
| 3                | 13,01      | 39,77  | 54,93      | 55,59  |
| 4                | 12,22      | 39,59  | 55,15      | 55,15  |
| 5                | 11,75      | 39,35  | 56,90      | 55,66  |
| 6                | 11,42      | 39,23  | 59,66      | 56,72  |
| 7                | 11,07      | 39,30  | 61,28      | 57,88  |
| 8                | 12,08      | 39,27  | 62,37      | 59,12  |
| 9                | 12,75      | 39,76  | 63,34      | 60,50  |
| 10               | 14,71      | 40,61  | 64,45      | 61,63  |
| 11               | 17,95      | 41,51  | 65,15      | 62,50  |
| 12               | 19,55      | 42,23  | 65,90      | 63,84  |
| 1                | 21,74      | 42,77  | 66,96      | 63,94  |
| 2                | 23,00      | 42,76  | 67,02      | 64,33  |
| 3                | 23,08      | 42,80  | 66,79      | 64,65  |
| 4                | 22,15      | 42,26  | 66,51      | 64,70  |
| 5                | 20,48      | 41,48  | 65,93      | 64,83  |
| 6                | 19,05      | 40,99  | 65,35      | 64,67  |
| 7                | 17,87      | 40,62  | 63,95      | 63,84  |
| 8                | 17,15      | 40,23  | 62,74      | 61,55  |
| 9                | 15,85      | 39,91  | 61,02      | 59,82  |
| 10               | 15,13      | 39,66  | 59,24      | 58,55  |
| 11               | 14,85      | 39,54  | 57,96      | 57,74  |
| 12               | 13,93      | 39,52  | 56,82      | 56,82  |
| Midd.            | 16°224     | 40°621 | 61°690     | 60°361 |

Heraf findes i

| Februar                  |           | Juli                     |           |
|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|
| Christiania              | Edinburgh | Christiania              | Edinburgh |
| Min. 11°07               | 39°23     | 54°93                    | 55°15     |
| Max. 23,08               | 42,80     | 67,02                    | 64,83     |
| Diff. = 12°01,..... 3°57 |           | Diff. = 12°09,..... 9°68 |           |

Den daglige Temperaturforandring er altsaa i Christiania meget større end i Edinburgh, især i Vintermaanederne.

Fremdeles er den midlere Temperatur af hele Maanedens:

| i Christiania |          | i Edinburgh |        |
|---------------|----------|-------------|--------|
| Februar       | = 16°224 |             | 40°621 |
| Juli          | = 61,690 |             | 60,361 |
| Differ.       | = 45°466 |             | 19°740 |

Varmens aarlige Forandring fra Minimum i Fe-

bruar til Maximum i Juli er altsaa ogsaa meget større i Christiania end i Edinburgh. Aarsagen til denne det Edinburghske Klimats ringe Forandringer maae være Søeluften og den bestandig taagede Himmel, som gjør Vinter- og Natte-Kulden mildere og hindrer Solen fra at virke om Dagen og om Sommeren med den Intensitet som i vor klarere og tørrere Luft.

Endelig maae jeg tilføie, at efter Underofficierernes Iagttagelser paa Byens Vagt i Februar Maaned falde Temperaturen i alle 24 Timer omtrent midt imellem Resultaterne af Thermometret No. 1 og No. 2 paa Hovedvagtten, saaledes at dette paa den meest tilfredsstillende Maade bekræfter Rigtigheden af begge Iagttagelses-Rækker.

Jeg tager ikke i Betænkning at erklære denne Observations-Række for det første empiriske videnskabelige Arbejde, der er udført i vort Fædteneland, hvorved vort Militair har indlagt sig en ikke ringe Fortjeneste af Videnskaberne, og haaber at denne Betragtning vil opmuntre de Herrer Iagttagere til at tilendebringe Aargangen 1828 med samme ufortrødne Iver, som den foregaaende.

## Hvorledes skal et Lys bedst tændes ved en Glöd?

Da dette Problem saa ofte forekommer i vor daglige Praxis, saa haaber Indsenderen, at Magazinet's Udgivere, ved at bedømme nedenslaaende Bemærknings Værd, mere ville see paa Summen af de daglige Smaaefortrædeligheder, som den søger at afhjælpe, end paa dens Vægt paa den videnskabelige Vægtkaal.

Naar man vil tænde et Lys ved en Flamme, f. Ex. ved et andet brændende Lys, saa er det almindeligt og tillige beqvemmest, at holde det utændte Lys horizontalt, og sikkke Tænden ind i Flammen. I Analogie hermed brugte jeg ogsaa, naar jeg skulde tænde et Lys ved Hjælp af en Glöd, at holde Lyset horizontalt, som i C (Fig. 5)

og berøre Glöden A med Spidsen af Tanden; desaarlag vilde jeg belære en Dame, som jeg jevnlig saa ved saadan Leilighed holde Lyset vertikal under Glöden som i B, at hendes Fremgangsmaade var urigtig og stod langt tilbage for min. Men uagtet mine Demonstrationer over min Methodes Fortrin havde jeg den Ærgrelse at see, at hun altid fik sit Lys hurtig tændt endog med en ubetydelig liden Glöd, imedens jeg med en stor og levende forgjeves blæste mig aandepusten og dryppede mig over med Talg. For Erfaring maa al Theorie vige. Jeg maatte altsaa her, som det saa ofte gaaer os, søge at finde en nye Theorie, som kunde bevise, at den Fremgangsmaade, som efter den forrige Theorie var den fletteste, i Grunden var den bedste. See her Resultatet af mine Betragtninger.

Naar man udblæser Flammen af et brændende Lys med lang Tande, saa seer man en tyk Røg opslige af den glödende Tande. Holder man Flammen af et andet brændende Lys i denne Røg endog i henved en Tommes Afstand fra den rygende Tande, saa seer man Flammen løbe langs ned ad Røgen og fæste sig paa Tanden, d. e. at tænde Lyset. At bringe et Fluidum i Kog vil sige ved Varmens Hjælp at bringe det til efterhaanden at overgaae i en dampformig Tilstand. Ved olieagtige Legemer er denne Damp i høi Grad brændbar; derfor er det saa farligt at koge Talg og Olier i Huus (dette var Aarsag til Aabos ulykkelige Brand). Ved Gasbelysningen bringer man brændbare Legemer ved et eget Destillations-Apparat i luftformig Tilstand og leder denne Gas ved Rør til sit Bestemmelsessted. Vore Lys ere et Gasapparat in nuce; Tanden er paa een Gang Destillations-Apparat og Tændings-Rør; i den bringes Talgen i Kog og fra den udfirømmer det udviklede brændbare luftformige Stof. Naar man vil tænde et Lys eller en Lampe, maa man altsaa først ophebe Vægen for at bringe den i samme indsluttede Fedtsubstant i Kog og dernæst sørge for at den opsigende Damp kan tændes, d. e. komme i en glödende Tilstand. Holder man et Lys i horizontal Stilling og berører en Glöd med Spidsen af Tanden, saa bringer man vel Talgen i samme i Kog,

men den udviklede Damp, som er lettere end Luften, stiger op ved Siden af Gløden og kommer kun lidt i Berørelse med samme, især da man nødes til at blæse paa Gløden for at holde den levende. Holder man derimod Lyset vertikalt og berører Glødens underste Flade med Spidsen af Tanden, saa stiger den udviklede Damp mod Glødens underste Flade, og sættes derved i glødende Tilstand i det Øieblik man standser med Blæsten. At Erfaringen er rigtig kan Enhver let overbevise sig om, om det end imod Formodning skulde befindes, at Theorien trængte til Forbedring.

---

### Beqvemt Sluknings-Apparat for en begyndende Huusild.

---

De fleste Ildebrande have en ringe Begyndelse; opdagede man Branden förend den endnu var bleven for mægtig, og havde hastig et beqvemt Sluknings-Apparat ved Haanden, saa kunde mangan ödelæggende Ildebrand forebygges. Man forfærdiger i England lette Haandfö öiter, som af een Mand let kunne bæres og paa det Sted, hvor det göres förnödent, sættes i en Spand med Vand, hvorved en begyndende Ild kan slukkes. Men vaagner man pludselig om Natten, og mærker Ild, saa hænder det vel, at man i den förste Forökrækkelse ei kan finde Nöglén til det Gjemmested, hvor Spröiten er hensat, at Ventilene ei ere tætte, at Stemplen som i flere Aar ei er bleven smuurt, ei kan rökkes fra sit Sted, at man finder alle Vandspande i Huset tomme, eller at man löber op ad en Trap med en fuld Vandspand, og i Ilfærdighed flaaer den ud over sine Födder og kömmer til Brandstedet med den tomme Spand o. s. v. thi en Ulykke kommer sjelden alene. Inden alle disse Gjenvordigheder ere overvundne, har Ilden taget Overhaand og det er for seent ved saa smaae Hjelpemidler, ja maaskee ved de mægtigste, at standse den. Langt fortrinligere er derfor et Slukningsap-

parat, som paa een Gang er Vandgemme og Sprøite, som i hele Aar kan være fyldt uden at komme i Uorden; som kan opbevares i en Krog i en Stue (f. Ex. i et Sovekammer under Sengen, eller i et Studerekammer eller Kon-toir under en Boghylde), som let i een Haand kan føres hvorhen man vil, og som giver Vand uden at man behö-  
ver at arbeide derved; hvor man öieblikkelig kan standse Vandstraalen, naar den ei mere behöves o. s. v.

Hos Profesfor Schumacher i Altona faae jeg under en Boghylde et saadan Apparat forfærdiget af den genie-fulde Mechanikus Repfold i Hamburg, som har Opsyn over det Hamburgske Brandvæsen. AB Fig. 4 forestiller en huul Kobbercylinder af omtrent  $3\frac{1}{2}$  Fods Længde og  $\frac{1}{2}$  Fods Gjennemsnidt; dens kubiske Indhold er altsaa om-trent  $\frac{9}{16}$  Kubikfod. I denne er indskruet Röret FD, der rækker meget nær til Bunden af Kobbercylinderen i A og er forsynet med en Hane G. Ved F kan paaskrues et Mundstykke eller Anfatsrör FE; i C er et Haandtag. Rö-ret BD affskrues, Kobbercylinderen fyldes indtil  $\frac{3}{4}$  med Vand indtil H, Röret BD paaskrues igjen, Anfatsröret EF affskrues og i dets Sted paaskrues en Compressionspumpe, ved Hjælp af hvilken Luften comprimeres i Cylinderen, indtil omtrent 10 Atmosfærers Tryk. Hanen G lukkes og Röret EF paaskrues. Redskabet kan da henlægges, om det end var i 10 eller 20 Aar, og er altid færdigt til Brug. Skal det bruges, faa slikker man den venstre Haand i Hau-ken C, rider paa Cylinderen, som paa en Kjephest, til Brand-stedet, omdreier Hanen G med den höire Haand, og fly-rer Straalen med Lethed, da man ei behöver at arbeide med den anden Haand som ved en almindelig Sprøite.

Hr. Repfold havde gjort Forfög med den, og, om jeg erindrer ret, fundet, at den var tilstrækkelig til at slukke 10 Kubikfod smaaathugget Bögetræe, som var i den heftigste Brand. Da en Atmosfæres Tryk svarer til en Vandtrykhöide af 32 Fod, faa sees, at i Begyndelsen faaer Straalen samme Höide, som ved et Vandspring med 320 Fods Trykhöide, og at ved Slutningen, naar Vandet næ-sten er udtömt og altsaa dets Overflade fra A er sunket

ned til D, d, e. Luften over Vandet har udvidet sig til det firdobbelte Rum, Straalens Höide svarer til et Vand-spring med 80 Fods Trykhöide. Straalen gaaer altsaa over et höit Huus.

Apparatets Bestemmelse er naturligviis alene at bruges een Gang ved en begyndende Ild; til al lade det paa nye er der ingen Tid. Det bör altid ligge ladet. Den der-til fornödne Compressionspumpe kan være ligesaa simpel og lidet bekostelig som den, der bruges til en Vindbösse. I Christiania kan man efter Brugen lade Apparatet fylde hos Instrumentmageren; paa andre Steder faaer man gjøre det selv. I alle offentlige Bygninger og især Contoirer, i flere Værksteder, Bogtrykkerier, Apotheker o. s. v. burde saadanne Slukningsredskaber henlægges.

Hansteen.

---

Maade at lösgjøre indslebne Glasproppe, som have fæstet sig.

---

Det hænder sig ofte, at indslebne Glasproppe i Flasker sætte sig, saaledes at man, naar man med Magt vil lösgjøre dem, faaer Fare for enten at knække Proppen eller sprænge Flasken. Ved forsigtige Slag paa Proppen med en Træhammer lykkes det vel undertiden at lösgjøre den; men springer ved denne Operation Hovedet af Proppen, saa er alt Haab, om nogeninde at faae den ud, forloren. Ved de Gaslamper, jeg forfærdiger, som selv udvikle brændbar Luft, og som bestaae af 2 Glasflasker, af hvilke den översie har et conisk Rör, som gaaer lufttæt ned igjennem den undersies Hals, har det ofte hændt, at dette coniske Rör har fæstet sig saa stærkt i den undersie Flaskes Hals, at ingen Magt har været istand til at skille dem ad, hvilket er nödvendigt, naar Syren er mættet med Zinkoplösning, og altsaa nye Syre skal paa-gydes. Sædvanlig har da den undersie Flaske sprunget under de Anfirengelser, som ere anvendte for at adskille

begge Flasker. Jeg indsaar, at det vilde være muligt at adskille dem uden Fare, isald man kunde opvarme betydelig den underste Flaskes Hals uden at det i samme stikkende Rör blev mærkelig varmt; thi den deraf følgende Udvidelse af Halsen vilde formindke Spændingen og Frictionen. At opvarme Halsen ved Hjælp af en Spiritus-Lampe er ei tilraadeligt, da Flasken sædvanlig er vaad paa den indre Flade, og vilde derfor springe ved en saa hæftig Opvarmning. Efter flere forgjeves Forfög fandt jeg følgende Methode svarende til Henfigten. Jeg slog et bredt uldent Baand een Gang om Flaskens Hals, tog selv fat i Baandets ene Ende og lod en Medhjælper tage fat i den anden. Ved nu at stramme Baandet og trække frem og tilbage i en 5 Minuters Tid, blev formedelst den stærke Friction Halsen saa varm, at man neppe kunde tage paa den med Fingeren, og Røret gik ganske villigt op af Halsen. Methoden er yderst let og Varmen opstaaer saa langsomt, at man ei staaer Fare for at Flasken springer, om den end var fyldt med en Vædske. En Flaske fyldt med Naphta eller andre stærk brændbare Fluide vilde være farlig at opvarme med Flamme; men ved denne Methode yover man intet. Jeg troer derfor at dette simple Haandgreb kan være Apothekere og Chemikere gavnligt ved forskjellige Tilfælde.

H. Clausen  
Instrumentmager.

### Vore reisende unge Lærde.

I Magazinet's 6te Bind har jeg omtalt flere af vore unge Landsmænd, som deels paa offentlig, deels paa privat Bekostning foretog videnkabelige Reiser i Udlandet. Da de fleste af disse unge Mænd ere vendte tilbage, vil det maaskee være passende kortelig at berøre deres senere Vandring og Skjæbne.

Hr. Bergkandidat M. Keihan gik fra Berlin gennem Böhmen og Österrig til Triest, Padua og Verona og



vendte tilbage mod Norden igjennem Tyrol og Schweiz til Paris; herfra gik han tilbage til Christiania, hvor han ankom i October 1826. Paa denne Reise blev han ledsaget af Candidatus Medicinæ Chr. Boeck og Cand. philos. N. H. Abel, Bergkandidat Möller og Hr. O. Tank. Foruden de Studier, som hovedsagelig beskæftigede hver af disse Reisende, udførte især de to førstnævnte med stor Flid og Nøiagtighed en Række af magnetiske Iagttagelser over Intensiteten og Inclinationen, som vil blive meddelt i næste Hefte af Magazinet. Strax efter Hjemkomsten blev Keilhau ansat som Lector i Mineralogie ved det Norske Universitet med Befaling i de første Aar at bereise og i mineralogisk Henseende at undersøge de nordligste Egne af Norge. Efterat have forladt Trondhjem i Slutningen af Marts Maaned 1827, bereiste han isfærdig den hele Kyst af Norge lige til den Russiske Grændse, for derfra at begynde sine Undersøgelser. Da han paa Tilbageveien var kommen til Hammerfest, indskibede han sig i Begyndelsen af August 1827 paa en Slup, som gik til Spitzbergen, besøgte Bären Eiland og derpaa Syd Cap og Øen Stans Fjorland paa Spitzbergen, hvor han opholdt sig i 10 Dage. I den interessante Beretning, han har meddelt sine Venner om denne Reise, kalder han disse 10 Dage "et ubetaleligt Ophold"; de indsamlede Iagttagelser og Naturscener berettiger ham fuldkommen til dette Udtryk. Den hele Reise blev tilendebragt i 41 Dage. Vinteren tilbringer han i Talvig. Ogsaa paa denne Reise har han flittig fortsat de magnetiske Iagttagelser langs Norges Kyst fra Trondhjem til den Russiske Grændse og fra Hammerfest til Spitzbergen. Den Deel af Jordens Overflade, som siden 1820 af Norske Iagttagere i magnetisk Henseende er bleven undersøgt, strækker sig altsaa nu i Nord og Syd fra Spitzbergen til Triest, og i Øst og Vest fra Archangel (hvor Oberstlieutenant, nu Armee-Intendant, Meilænder og Lieutenanterne Wibe og Tönder observerede) til London og Paris. Hr. Lector Keilhau vil sandsynligviis selv forelægge det videnskabelige Publicum Resultaterne af sine Iagt-

tagelser paa Reisen til Spitzbergen. Dagbögerne over de magnetiske lagtagelser ere allerede i mine Hænder.

Cand. Med. Chr. Boeck opholdt sig, efterat han var vendt tilbage fra Tyrol og Schweitz, for Veterinær-Videnskabens Skyld længe i München og siden i Paris. Han er nyelig kommen tilbage til Christiania, og vil formodentlig snart anfættes som Forstander for den Veterinær-Anstalt, som her skal oprettes. Paa Reisen besøgte han flittig Kunstnernes lærerige Værksteder; udtænkte og lod i Berlin forfærdige et Thermometer-Apparat ved Hjælp af hvilket man, formedelst Vandets forskjellige Kogepunkt kan bestemme Lufttrykkets Størrelse og altsaa Instrumentets Høide over Havets Overflade. Dets Indretning er meget bekvemmere end det Wallastonskes. Efter de med samme paa forskjellige Bjerghøider udførte Forsøg er det klart, at denne Methode virkelig er fuldkommen brugbar, og Instrumentet har det Fortrin fremfor Barometret, at det er mindre udsat for at sønderbrydes og oplager mindre Plads. En Række af mange Inclinations-lagtagelser fra Berlin til Triest og derfra til München er udført af ham alene. De Arbeider han fra Udlandet har hjemsendt, ere trykte i Magazinet. Han vil for Fremtiden overtage dette Tidsskrifts Redaction.

Hr. N. H. Abel gik fra Tyrol til Paris, hvor han indleverede en Afhandling til Institutet. Han gik tilbage over Berlin, hvor han i den af Crelle redigerede mathematiske Journal har publiceret flere vigtige Arbeider, som have givet ham den fortjente Rang iblandt Europas' Mathematikere. I Sommeren 1827 kom han tilbage til Fødelandet og vil i sin Fraværelse overtage sine Forelæsninger ved den militaire Høiskole og ved Universitetet. Forhaabentlig vil Universitetet søge at tilegne sig endeel af den Berømmelse, hans Talent har indhøstet i Udlandet, ved snart at optage ham iblandt dets Læreres Tal.

Hr. Bergkandidat N. B. Möller er kommen tilbage, og har ved de til Magazinet indsendte Arbeider aflagt Prøve paa sin videnskabelige Iver og Virksomhed.

Hr. Bergkandidat Schult er i December 1827 vendt

tilbage fra Wales og Cornwallis, hvor han i Begyndelsen af August f. A. var hendsendt for at gjøre sig bekjendt med Kobber- og Tin-Productionen og de dermed forbundne Operationer.

Hr. Studiosus Maschmann, som paa privat Bekostning i et Par Aars Tid har opholdt sig i Berlin for at studere Chemie med særdeles Hensyn paa Pharmacen, er i samme Oiemed gaaet til Paris, hvorfra han snart ventes tilbage.

Disse unge Mænd ere vor Fremtids Haab. Vor humane Regjering har redebon bidraget til Udviklingen af deres Talenter. Dette giver os den Fortrøstning, at man ei vil opføre at bringe dem alle i den til deres Talenter og Kundskaber passende Virksomheds-Kreds, indtil vi andre formedelt svækkede Aands- og Legemskræfter ere blevene uduelige til Arbeidet.

Hansteen.

---

## Den videnskabelige Reise igjennem Siberien.

---

Efter Hans Majestæts naadigste Befaling blev paa Budgettet foreslaaet en Sum af 4500 Norske Specier til dette Forøtagendes Udførelse, og uagtet Forslaget fremkom i et Tidspunkt, da den strængeste Oekonomie var tilraadelig, har dog det sidste Storthing eenstemmig bevilget den forlangte Sum; et gjentaget glædeligt Beviis paa, at vor Nationalforsamling, uagtet den bestaaer af Individuer af alle Stænder, ei staaer tilbage for nogen af Europas Nationer i Iyer for Videnskabernes Fremme.

Reisen vil tage sin Begyndelse i næstkommende April. Til Ledfager paa Reisen er foreslaaet Hr. Premier-Lieutenant Due af Söe-Etaten, da Regjeringen nödig vilde borttage Hr. Lector Keilhau, som først var bragt i Forslag, fra det vigtige videnskabelige Hverv, hvormed han for nærværende er beskæftiget. Hr. Dr. Erman, der har tilbuden sig som Ledfager og under Hr. von Humboldts og von Buchs Veiledning har forberedet sig til at overtage de

mineralogiske Underföggeller paa Reisen i Lector Keilhaus Sted, vil siöde til Reiseselskabet i St. Petersburg. Under Profesfor Besfel i Königsberg og Profesfor Enke i Berlin har han ogsaa havt theoretisk og praktisk Veiledning i Astronomien. Han medbringer en Samling af udvalgte Instrumenter.

Fra Petersburg vil Reisen gaae over Moskau, Kasan og Tobolsk. Fra Tobolsk önske de ovennævnte berömt Preussiske Lærde, at Reiseselskabet maatte gaae mod Norden langs Ob-Floden til Bersow nær Flodens Udlöb i Ishavet, for at undersöge den Uraliske Bjergkjædes nordligste Arm, som hidindtil er lidet bekjendt, samt Teperaturen i dette lidet besögte Jordströg. Og da denne Sidetour ganske vel passer med Reisens Hovedformaal, saa vil dette önske sandsynligvis kunne opfyldes. Fra Tobolsk vil Reisen fortsættes mod Öst over Tara, Tomsk, Krasnojarsk, Nizni-Udinsk til Irkutsk, hvor man formodentlig vil indtræffe seent om Efteraaret og overvintre, for paa et saa behageligt Opholdssted i et Par Maaneder at udhvile efter den lange Reises Strabadser. Fra Irkutsk vil Reisen fortsættes imod Nordöst langs Lena-Floden til Jakutsk, og derfra vil endelig det sidste og besværligste Stykke tilbagelægges til Ochotisk ved Sydhavets Bredder. Denne Strækning af 1014 Werster eller omtrent 100 Norske Mile gaaer igjennem et aldeles ubeboet Land, hvor man efter Fodgængerens Capt. Cochranes Beretning har omtrent 1000 Elve at gjennevade, hver Nat maa bivouaquere, og dertil medføre al den Proviant, man paa hele Reisen behöver. En 2 Aars Tid vil vel forløbe, inden vi igjen see Födelandet.

Hansteen.

---

### Det astronomiske Observatorium.

---

I de 14 Aar, jeg har været ansat ved Universitetet, har jeg formedelst Mangel af Instrumenter og passende Locale, at opstille dem i, været nödt til at söge Gjenstande for min Virksomhed udenfor den Videnkab, til hvilken

jeg egentlig var kaldet. Nogle mindre betydelige bevægelige Instrumenter vare vel anskaffede, men det høist maadelige og ubeqvemt liggende Locale tillod ei nogen sammenhængende Virksomhed. En Astronom maae boe i sit Observatorium, ligesom en botanisk Gartner i sin Have, naar han skal fuldstændig opfylde sine Pligter; han maa fra sin Arbeidsstue kunne gaae lige ind i sit Observatorium, og efter fuldendt Observation kunne øieblikkelig vende der tilbage, hvis ei den første Deel af hans Tid skal spildes ved unyttig Frem- og Tilbagelöben. Især er dette nødvendigt ved Iagttagelser om Natten, og om Vinteren.

De to sidste Storthing have (det første efter Profesfor Sverdrups Forslag) beredvillig og uden Vanskelighed bevilget hvert 1200 Spd. til Anskaffelsen af de to mest savnede Hovedinstrumenter; en trefods Meridiancirkel, der tillige tjener som Middagsinstrument og en sexfods achromatisk Tubus. Begge Instrumenter ere bestilte fra de berømte Værksteder i München, og ere efter Breve fra Kunstnerne færdige, saaledes at de daglig kunne ventes at ankomme til Hamburg.

En Grund til et Observatorium beliggende tæt udenfor Hovedstaden er kjøbt, nemlig en Deel af den, afdøde Biskop Pavels forhen tilhørende, Lökke Soellie, hvor det vil erholde en ligesaa skjön som beqvem Beliggenhed. Vores talentfulde Architect Hr. Grosch er beskæftiget med at forfærdige en Tegning og et Overlag til Bygningen, som vil komme til at indeholde Boepæl for Astronomen tilligemed det egentlige Observatorium. Maatte denne Bygnings Opførelse ei udsættes for længe, saaledes at Indretningen kunde komme i Virksomhed imedens jeg endnu besidder Kræfter til at overvinde de første Vanskeligheder! Saalænge indtil Observatoriet er bygget maae et brandfrit og for Fugtighed sikkert Locale leies til Instrumenternes Forvaring, og den til deres Anskaffelse anvendte Sum ligger ufrugtbar. Ved dette Institut ville den videnskabelig dannede Sæoefficier og den geographiske Landmaaler kunne erholde den fornødne praktiske Veiledning i Observationskunsten og i Iagttagelsernes Beregning.

Hansteen.

## Det botaniske Studium i Norge.

---

*Wikström* har i sin *Årsberättelse om framstegen uti botanik för År 1826* givet en Overfigt over det botaniske Studiums Fremgang i Norge. Den første botaniske Underföggelsesreise, han anmærker er en, som *Otto Sperling* foretog i Aaret 1622, og om hvis Udbytte *Ejuren* senere gav nogen Underretning. Efter *Sperling* besøgte *Linne* 1732 Nordlands Kyfter, hvorpaa *Pontoppidan* 1752 — 1754 angav en Deel i Norge voxende Planter. I Aarene 1755 — 1759 bereistes Landet af *Oeder* og 1758 blev *Gunnerus* Biskop i Trondhjem, hvorved Norge vandt en ivrig og lykkelig Naturgrandsker. Om hans Værk *Flora norvegica* yttres, at det altid vil blive vigtigt for Kundskaben om Norges Væxter. Efter *Gunneri* Bortgang, anmærker Forfatteren, har Kundskaben om Norges Flora ei tiltaget i samme Grad som i de fleste andre Europæiske Lande, da Norge i de senere 50 Aar næsten aldeles har savnet egne Botanikere.

*Müllers*, *Ströms* og *Tonnings* botaniske Arbeider gave mindre Udbytte, ligesom man selv fra *Wahls* Reiser erholdt mindre Oplysning om Norges Vegetation, end der kunde ventes, da denne Naturforsker var sysselfat med hele Verdens Flora. *Villes* og *Hammers* Bidrag vare ei af synderligt Værd, hvorimod *Wahlenbergs* og *Hornemans* Reiser gave vigtige Oplysninger. Af fremmede Reisende nævner Forfatteren fremdeles *Wormskjold*, *Schouw*, *v. Buch*, *Hartmann*, *Hifinger*, *Wahlenberg*, *Læstadius*, *Zettersted*, *Ahnfeld* og *Lindblom*. Om vore afdöde Landsmænd *Smiths* og *Flörs* Reiser og Arbeider giver han fuldstændigere Efterretning, og af endnu levende Forskere omtales *Deinboll*, *Wolff*, *Engelhart* samt *Sommerfeldt* og *Blytt*. Fra denne sidste Reiser anføres en Mængde vigtige Resultater; Ei alene see vi en Række nøiagtige og interessante Notiser for Norges Væxtgeographie, hvortil faae Materialier hidtil havde, men der bliver og angivet blandt de Arter *Blytt* i forskjellige Egne har fundet, flere som ere aldeles nye for Norges Flora. I Anledning af *Sommerfeldts* Supple-

ment til Flora lapponica, hvilket Forfatteren kalder et for Norges Flora høist vigtigt og paa nye Opdagelser virkelig rigt Arbeide, ender han sine Bemærkninger over samme saaledes:

"Det torde här tillåtas att sluteligen anföra det yttrande, som en namnkunnig Botanikus nyligen gifvet efter att hafva granskat detta verk:" "Pastor Sommerfeldt är i Norrige den ende, som kan upphjelpa Botaniken utur den lägervall \*) uti hvilken denna vetenskap der förfallet sedan Gunneri Tid."

### Kart over Agershuus Amt.

Dette andet Amtskart, Frugterne af Norges geographiske Opmaaling, som under Hr. General *d'Auberts* virksomme Betyrelse og tidligere ved hans personlige Deeltagelse i Observationerne, i saa mange Aar flittigen er bleven fortsat, er kommen fra Kobberstikkerne, og allerede i Publikums Hænder. Med Kartet følger en Fortegnelse paa nogle indløbne Uagtigheder af Kobberstikkeren, hvilke dog ere al mindre Betydenhed

Den geographiske Beliggenhed af det lille interimske Observatorium söndentor Agershuus Fæstning

---

\*) Leiervold er, saavidt vi vide, den Stilling, i hvilken et Skib befinder sig, naar det formedelst stærk paalands Storm maae gjøre fortvivlede Manövres for at redde sig fra at strande. Denne sidste Bemærkning kan ei være andet end nedslaaende for enhver Videnskabens, Universitetets og Fædrenelandets Ven. Vi mangle ei Mænd, som ved de Prøver, de have aflagt paa deres Dygtighed, have godtgjort, at de med sikker Haand ville kunne redde Skibet fra Undergang. Hvorfor da ei sætte En af disse til Roret, imedens der endnu er Haab om Redning? Man finder ingen grundet Aarsag hvorfor den botaniske Lærestol ved Universitetet skal staae ledig; og om en saadan fandtes, da anseer man det som et ikke ubeskedent Önske, at den af Vedkommende, som bedst dermed maa være bekjendt, offentlig maatte fremsættes.

er af mig bestemt i Magazinet's andet Bind S. 271 og 280, nemlig:

Brede =  $59^{\circ} 54' 5''$

Tidsforkjel öft Paris =  $33' 38''$  =  $26^{\circ} 24' 30''$  öft Ferro.

Paa Kartet finder jeg dette Punkts Beliggenhed

$59^{\circ} 54' 26''$  og  $28^{\circ} 24' 3''$

efter min Bestem.  $59 \ 54 \ 5$   $28 \ 24 \ 30$

Kartet's Feil =  $+ 21''$   $- 27''$

Da alle Punkters Beliggenhed paa Kartet grunde sig paa Kongsvingers geographiske Beliggenhed, saa er det muligt, at en liden Urigtighed i Kongsvingers Brede og sammes Meridian kan være Aarsag i denne ringe Afvigelse, saasom de ved disse Bestemmelse anvendte Instrumenter ei havde den Finhed, som Kunstens senere Fremskridt have gjort det muligt at opnaae. Ved 11 Circummeridianhöider af Solens överside og underside Rand fandt jeg den 8de October 1819 Bredden af Fildtvedt paa Vestkysten af Christiania-Fjorden =  $59^{\circ} 33' 43''$

Kartet har =  $59 \ 34 \ 41$

Men da der ligge 2 Gaarde nær ved hinanden, som benævnes med dette Navn, blandt hvilke jeg observerede ved den *sydligste*, saa er det muligt, at Kartet har angivet den nordligste, som jeg troer egentlig tilkommer dette Navn. Ved 15 Circummeridian-Solhöider fandt jeg den 8de Juli 1825 Polhöiden af Skydstationen Raaholt i Eidsvold =  $60^{\circ} 17' 2''3$ ; Kartet har  $60^{\circ} 17' 0''$ .

I Magazinet's 4de Bind S. 124 — 125 har jeg meddelt endeel Punkters Beliggenhed imod Observatoriets Meridian; men da disse Punkter ere bestemte fra en særdeles liden Grundlinie, saa kunne kuns de nærmeste omkring Hovedstaden ansees som nöiagtige. Fölgende Sammenligning maa derfor paa ingen Maade betragtes som en Pröve paa Kartets Nöiagtighed.

Sköien

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| Efter Kartet = 1255 Fod nord | 15830 Fod öft |
| Efter min Bestem. = 1530 — — | 15344 — —     |
| Afvig. fra Kartet = +275 Fod | — 486 Fod.    |



## Bogstad Aas Signal

|                     |                |                |
|---------------------|----------------|----------------|
| Efter Kartet =      | 27410 Fod nord | 15340 Fod vest |
| Efter min Bestem. = | 24769 —        | 15302 —        |
| Afvig. fra Kartet = | — 2641 Fod     | + 38 Fod.      |

## Tanum Kirke

|                     |              |                |
|---------------------|--------------|----------------|
| Kartet =            | 1544 Fod syd | 44976 Fod vest |
| Min Bestemmelse =   | 2563 —       | 46735 —        |
| Afvig. fr. Kartet = | — 1019 Fod   | — 1759 Fod.    |

## Froens Kirke

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| Kartet =            | 70650 Fod syd | 7583 Fod vest |
| Min Bestemmelse =   | 62348 —       | 6722 —        |
| Afvig. fra Kartet = | + 8302 Fod    | + 861 Fod     |

Tegnet + betyder, at min Bestemmelse sætter Punktet længer mod nord eller øst end Kartet. Alene ved Sköien og Bogstad tør jeg ansee min Bestemmelse som sikker indtil nogle faa Fod. Men ved Bogstad Aas er paa Kartet ei Signalets Standpunkt angivet, hvorfor man ei kan være sikker paa Sammenligningen. Ved Tanums Kirke var Summen af de 2 maalte Vinkler =  $178^{\circ} 37' 43''$ , altsaa den 3die Vinkel ved Tanum =  $1^{\circ} 22' 17''$ ; ved Froens Kirke var Summen af de 2 maalte Vinkler =  $178^{\circ} 19'$ , altsaa den 3die Vinkel ved Kirken =  $1^{\circ} 41'$ . Ved saa spidse Triangler er naturligviis ingen Sikkerhed at vente, og jeg har alene indført dem i Tabellen 4de Bd. S. 125 for Fuldstændigheds Skyld. Da  $\frac{1}{10}$  Linie paa Kartet udgjör 200 Fod, saa er altsaa Afvigelsen ved Sköien at ansee som intet, og ved de andre Punkter er den usikker.

Kartet anförer ogsaa et Par Fjeldhöider, hvis geometrisk bestemte Höide findes i Mag. 4 Bd. S. 132, nemlig

## Bogstad- eller Voxen-Aas

Kartet har 1510 Fod  
min Bestemmelse 1504 —

## Kolsaas

Kartet har 1157 Fod  
min Bestemmelse 1081 —

*Hansteen.*

## Den physiographiske Forening.

---

Nogle af vore talentfulde unge Studerende, nemlig *Keilhau, Boeck, Schenk, Abel, Heiberg* og *Hjort* havde i 1819 forenet sig til et literairt Samfund. De samledes ugentligen og oplæste smaae videnskabelige Udarbeideller. Et Par af dette Samfunds Medlemmer, *Keilhau* og *Boeck*, foretog i Sommeren 1820 paa egen Bekostning \*) en Fodreise til Justedalen. En Efterretning om denne lidet bekjendte Bjergegn blev indrykket i Budstikken, og et Kart, indeholdende adskillige Berigtigelser, iblandt andet et Par hidiudtil ei bekjendte Søer eller Fjeldvande, blev leveret til den geographiske Opmaalings Contoir. Men da senere de fleste af Samfundets Medlemmer bleve adspredte, søgte *Keilhau* og *Boeck* at inddrage flere af Naturvidenskabernes Yndere og Dyrkere i deres Interesse og at stifte et Samfund under Navn af den *physiographiske Forening*, hvis Hensigt skulde være fornemmelig i fysisk og tildeels i geographisk Henseende at undersøge Fædrenelandet. Landets Omfang var for stort til at kunne overfares af faae og ubemidlede Personer; Instrumenter udfordredes, som den Enkelte ei formaaer at anskaffe; til visse Undersøgelser udfordres Raad og Veiledning, som med mere Föie kunde forlanges og med mere Lethed erholdes hos et til dette Oiemed sammentraadt Samfund, end hos den Enkelte Uvedkommende. Planen blev flere Videnskabsdyrkere i Hovedstaden forelagt og vandt Biefald; Ytringer om et saadant Selskabs Oprettelse blev gjort i offentlige Blade; men Udsigten til at erholde en liden Fond til de nödvendige Apparaters Anskaffelse og til Understöttelse for den ubemidlede Reisende manglede. Disse Vanskeligheder bleve uventet hævede, da Profesfor *Sverdrup*, der lige varmt interesserer sig for alle Videnskabers Fremskridt, som

---

\*) Dog erholdt *Boeck*, som Erstatning for nogle til Universitets-Musæet skjenkede Naturalier, af Fonden til Naturhistoriens Udbredelse et lidet Tilskud af 30 Spd. (See Magaz. 7 Bind Side 162).

Repræsentant ved det i 1824 forsamlede Storthing, foreslog, at en aarlig Sum af 600 Spd. maatte bestemmes til saadanne Reisfers Udførelse, hvilket Forslag af Nationalforsamlingen uden mindste Vanskelighed blev bevilget. Da saaledes Foreningens Oiemed paa en anden Vei var opnaaet og desuden de to unge Mænd, som først havde fattet Ideen til samme og ivrigt arbeidet til dens Udførelse, tiltraadte deres videnskabelige Udenlandsreise, saa kom Foreningen ei til at begynde sin Virksomhed. Nu, da begge ere vendte tilbage til Fædrelandet, vil Foreningen under deres Veiledning igjen oplives og begynde sin Virksomhed med Udgivelsen af nærværende Tidskrift, som herefter vil redigeres af Cand. Med. *Chr. Boeck*.

I det jeg saaledes fratræder dette Tidskrifts Redaction, hvis Udgivelse jeg, som Medarbejder og senere som Redacteur, kuns med mange Betænkeligheder og lidet Haab om hældigt Udfald tiltraadte, finder jeg mig opfordret til at erklære, at den Tid og Møie, som jeg har anvendt paa samme er bleven rigelig belønnet. Tidskriftet er bleven behandlet med Agtelse saavel i som udenfor Fædrelandet, vore Landsmænd have ei ladet det savne den fornødne Understøttelse, Mænd af udmærket videnskabelig Rang have båret det med deres Granskninger; den unge Begynder har der frembaaret sin første Grøde, og selv den i Naturvidenskaberne Uindviiede har der nedlagt sin Skjærv af Bemærkninger og Iagttagelser. Maatte vore Landsmænd fremdeles vedblive at skjænke Skriftet deres Biesfald og Understøttelse og Medarbejderne ei standse i deres livlige Virksomhed!

*Hansteen.*

## Engelske videnskabelige Expeditioner.

Udtog af et Brev fra Capt. Edward Sabine til Profesfor  
Hansteen.

..."At jeg saa seent besvarer Deres sidste Brev af sidste October kommer for størstedelen deraf, at jeg er bleven valgt til Secretair ved vort Videnskabernes Selskab; hvilket har sat mig

faa langt tilbage i min Correspondance, som jeg haaber ei oftere vil blive Tilfældet. Imidlertid har jeg tilstrækkelig Tid til at udtrykke Dem mine oprigtigste og hjerteligste Ønsker for den lykkelige Tilendebning af Deres Siberiske Excurſion, . . . Imedens De er beſkæftiget ved et af de Punkter paa Jordens Overflade, som De anſeer for det vigtigſte med Henſyn paa Magnetismens Særſyn, ſtøler jeg paa at vi ſkal udføre for Dem lignende Iagttageller i den Egn, ſom jeg troer De anſeer fornemmelig at fortjene Opmærkſomhed næſt efter Siberien: jeg mener rundt om Cap Horn. The Chanticlear, en 10 Kanons Brig udruſtes til en Reife, opofret alene til Videnskaberne, under Commando af Capt. Henry Foſter, hvis Navn ei kan andet end være Dem bekjendt i Forening med de praktiſke Prøver af Hr. Barlows Corrections-Plade \*) i høie magnetiſke Bredder. Den vil aſſeile henimod Enden af Marts, omtrent paa ſamme Tid, ſom jeg formoder De afreifer til Siberien. Reifens 3 Hovedgjenſtande ere: Længdebeſtemmelſer, Pendel- og Magnetiſke Iagttageller. Skibets Route vil blive følgende”:

|                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| 1 Madeira           | 10* Cap Horn         |
| 2* Cap Verds        | 11* Nye Syd Shetland |
| 3 Rio Janeiro       | 12 Cap Godt Haab     |
| 4 Cap Godt Haab     | 13 St. Helena        |
| 5* St. Helena       | 14* Fernando Noronha |
| 6 Rio Janeiro       | 15* Maranham         |
| 7* St. Catharinæ Öe | 16* Para             |
| 8* Montevideo       | 17* Porto Bello      |
| 9* Staten Öe        | 18 England           |

”De med \* bemærkede Steder ere Pendel-Stationer. Ved Tilbagekomſten, ſom ventes i November eller December 1829 ſkal Capt. Foſter erholde et ſtørre Skib, i hvilket følgende Stationer ſkulle beſøges”:

|                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| 1 Patta, Öſt Kyſt af Afrika nær | 5 Cap Leewin (Nye Holland) |
| Æquator                         | 6 Hobbarts Town            |
| 2 Maldiviſke Öer                | 7 Auklands Öer (ſyd for N. |
| 3 Punta de Galle (Ceylon)       | Zeeland)                   |
| 4 Sincapore                     | 8 Otaheite                 |

\*) En Jernplade, ſom beſæſtes nær Skibs-Compaſet for at modvirke Tiltrækningerne af alle de i Skibet uundværlige Jernmaſer. Hr. Capt. H. Foſter har havt den Godhed at ſende mig følgende intereſante Værk: Observations and Experiments made at port Bowen in the years 1824—25 on the figure of the Earth, on Magnetism, and atmoſpherical Refraction, by Capt. W. E. Parry, Lieutenant H. Foſter and Lieutenant E. C. Roſs, from the philoſ. Transact. printed at the expence of the Board of Longitude London 1826, hvori de fleſte Arbejder ere af ham. H.

- |                                                       |                      |
|-------------------------------------------------------|----------------------|
| 9 Christmas (Jule-) Æe                                | 13 Acapulco          |
| 10 Owhyhee                                            | 14 Valparaíso        |
| 11 Lima                                               | 15 Valdivia          |
| 12 Cap S. Francisco (Vestkyst af Amerika nær Æquator) | 16 Magellans Stræde. |

"Alle ere Pendelstationer. Overhoved kan De stole paa, at paa begge Reiser ville alle Magnetismens Phænomener blive observerede med den yderste Omhu, Sagkyndighed og Nöiagtighed. Det er den Gjenstand, som ligger Capt. Foster selv mest paa Hjerter, omendkjönt hans Instructioner fortrinlig udhæve Pendelobservationerne". . . .

"Mine Pendeliagttagelser i Paris og London udbringe Accelerationen  $\equiv 12$  Sekunder nöiagtig; Differentserne i de absolute Længder, maalte af Biot og Kater paa begge Steder sætte den  $\equiv 11''76$  \*). Jeg er belkjættiget med at anstille en Sammenligning imellem Pendellængden i London og Greenwich efter Vid. Selskabets Forlangende. Vi ville sandsynligvis nu ei lade Pendelen fare, förend alt hvad der kan ønskes ved den er udfört".

"Derfor Tiden tillader Dem at give mig nogen nöiere Underretning om Deres forestaaende Reise, vil jeg derfor være meget forbunden, da jeg i Sandhed har megen Interesse for Videnfkaberne, og ogsaa for Deres Hæld ved et Foretagende, som er forbundet med saa mange Savn, men som lover at fuldende en Underfögelse, som nok er værd at underkaste sig Savn for".

2 Portland Place, London 11 Febr. 1828.

Edward Sabine.

At Selskabets Valg er faldet paa en Mand, som ved Siden af sin Iver for Videnfkaberne har aflagt saadanne Prøver paa sin theoretiske og praktiske Duelighed, er viselig en hædlig Begivenhed, formedelst den Indflydelse, som Secretairen naturligen har hos Videnfkabernes Bestyrere i dette saa meget formaaende Rige. Ved at oversende det Engelske Admiralitet min Takfigelse for de mig tilsendte og i forrige Hefte meddelte Iagttagelser af Capt. King paa Kysten af Sydamerika, samt en efter disse Iagttagelser udvidet og berigtiget Kopie af Kartet over de isodynamiske Linnier i Mag. 7de B., berörte jeg Vigtigheden af, at lignende Iagttagelser bleve anstillede fra det gode Haabs Forbjerg og Östkysten af Afrika rundt om Jordens Æquator om muligt midt igjennem

\*) Det vil sige: ved de Observationer med een og samme Pendel, som S. har gjort i London og Paris har han fundet, at den Pendel som i Paris gör 86400 Svingninger i en Middel-Soldag, gör i London 12 Svingninger mere i samme Tid. Berregnes denne Forskjel efter de af Biot og Kater paa disse 2 Steder bestemte absolute Pendellængder, saa finder man den  $\equiv 11''76$  H.

det lille Havs mange Ægrupper til Amerikas Vestsøst. Man seer, at dette Ønske vil opfyldes ved Fosters anden Reise, paa hvilken Stationerne ere saa hældigt valgte, at om man alene for Jordmagnetismens Theorie skulde lagt Planen til en saadan Expedition, kunde man ei gjort et hældigere Valg. Paa den første Reise ville Iagttagelser blive anstillede i Nærheden af den svagere Magnetaxens Sydpol ved Ildlandet paa samme Tid som jeg i Siberien vil undersøge de magnetiske Phænomener nær samme Axes Nordpol. Disse Iagttagelser i Forening med Mr. de Blosses paa Reisen til Phillippinerne, hvorom ovenfor S. 303 er talt, samt Kings Iagttagelser langs Amerikas Kyster og endelig Freycinets rundt om Jorden (naar det Værk, som over denne Reise udgives, engang fuldstændig kommer for Lyset) ville inden faa Aar sandsynligvis forskaffe os alle de Materialier, som til en fuldstændig Theorie ere nødvendige. Videnskaben er det store velgjørende Baand, som omslynger alle Nationer og forener dem til en fælleds og uinteresseret Virksomhed.

Hansteen.

## Indhold af 8de Bind 2det Hefte.

|                                                                                                                                                           |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Bemærkninger over forskellige Gjenstande, Skudtheorien betræffende af Hansteen (fortsat) . . . . .                                                        | Side 176 |
| Bestemmelse af Luftmodstand-Coefficienten mod den bevægede Kanonkugle . . . . .                                                                           | 176      |
| Formel for en Kanonkugles Hastighed i forskellige Punkter af Løbet; Elasticitetsstrykket af den af det antændte Krudt udviklede Luftart . . . . .         | 182      |
| Overfigt over Underfølgelsens Hovedresultater . . . . .                                                                                                   | 211      |
| Om Varmestof, latent Varme og Varme-Capacitet af Statsraad N. Trefchow . . . . .                                                                          | 215      |
| Bemærkninger paa en botanisk Excursion til Bergens Stift af S. C. Sommerfeldt . . . . .                                                                   | 246      |
| Mineralogiske Bemærkninger over Langesundsfjorden af N. B. Möller . . . . .                                                                               | 263      |
| Nogle maalte Fjeldhöider i det nordenfjeldske Norge af Bergkandidat Schult . . . . .                                                                      | 272      |
| Geographiske Bestemmelser i Norge af Prof. Esmark, Oberstl. Carpelan og Prof. Hansteen, beregnede og meddelte af Hansteen . . . . .                       | 280      |
| Den magnetiske Intensitets Aftagelse paa forskellige Steder i Europa, bestemte ved Iagttagelser af Edw. Sabine og Hansteen meddelte af Hansteen . . . . . | 299      |
| Nogle magnetiske Intensitets-Iagttagelser paa Madeira af Regjeringsraad Hein og paa Island af Lieutn. Graah, beregnede og meddelte af Hansteen . . . . .  | 314      |
| Beskrivelse over to nye Mineralier, Radyolith af Pastor Esmark og Steatoid af Bergk. N. B. Möller . . . . .                                               | 323      |
| Blandinger:                                                                                                                                               |          |
| En Mærkværdighed ved Ougna Elv af Bergk. Schult . . . . .                                                                                                 | 327      |
| Timevise Thermometer- og Barometer-Iagttagelser i Christiania . . . . .                                                                                   | 328      |
| Hvorledes skal et Lys bedst tændes ved en Glød? . . . . .                                                                                                 | 337      |
| Bequemst Sluknings-Apparat for en begyndende Huusild af Hansteen . . . . .                                                                                | 339      |
| Maade at løsgjøre indfrosne Glasproppe af Instrumentmager Clausen . . . . .                                                                               | 341      |
| Vore reisende unge Lærde . . . . .                                                                                                                        | 343      |
| Den videnskabelige Reise igennem Siberien . . . . .                                                                                                       | 345      |
| Det astronomiske Observatorium . . . . .                                                                                                                  | 346      |
| Det botaniske Studium i Norge . . . . .                                                                                                                   | 348      |
| Kart over Agershuus Amt . . . . .                                                                                                                         | 349      |
| Den physiographiske Forening . . . . .                                                                                                                    | 352      |
| Engelske videnskabelige Expeditioner . . . . .                                                                                                            | 353      |
| Meteorologiske Iagttagelser i Christiania i 3die Kvartal 1826.                                                                                            |          |

Meteorologisk Dagbog i Christiania 3die Fjerdingaar 1826.

| Dag.  | Barometer i Millimeter ved 0° R. |          |          |         |          |         |            |          |          | Thermometer R. |        |         |        |        |         |            |        |         | Veirliget. |        |         |        |        |         |            |        |         |    |
|-------|----------------------------------|----------|----------|---------|----------|---------|------------|----------|----------|----------------|--------|---------|--------|--------|---------|------------|--------|---------|------------|--------|---------|--------|--------|---------|------------|--------|---------|----|
|       | Juli.                            |          |          | Auguf.  |          |         | September. |          |          | Juli.          |        |         | Auguf. |        |         | September. |        |         | Juli.      |        |         | Auguf. |        |         | September. |        |         |    |
|       | 9,0 F.                           | 3,4 E.   | 11,7 E.  | 8,6 F.  | 3,0 E.   | 11,1 E. | 7,9 F.     | 2,7 E.   | 10,6 E.  | 9,0 F.         | 3,4 E. | 11,7 E. | 8,6 F. | 3,0 E. | 11,1 E. | 7,9 F.     | 2,7 E. | 10,6 E. | 9,0 F.     | 3,4 E. | 11,7 E. | 8,6 F. | 3,0 E. | 11,1 E. | 7,9 F.     | 2,7 E. | 10,6 E. |    |
| 1     | 705,6                            | 62,4     | 63,9     | 700,6   | 56,1     | 60,5    | 757,1      | 56,7     | 57,1     | +16°7          | +21°8  | +14°1   | +15°0  | +14°5  | + 9°5   | +16°0      | +19°7  | +14°8   | bl.        | kl.    | bl.     | t.     | kl.    | kl.     | kl.        | kl.    | sk.     | t. |
| 2     | 702,55                           | 61,5     | 62,6     | 701,45  | 61,5     | 62,2    | 756,6      | 55,5     | 56,7     | 15,3           | 16,7   | 12,0    | 14,3   | 13,5   | 10,9    | 15,6       | 18,0   | 12,0    | t.         | R.     | bl.     | kl.    | kl.    | kl.     | sk.        | bl.    | kl.     |    |
| 3     | 703,8                            | 62,9     | 63,7     | 701,8   | 55,5     | 55,5    | 756,5      | 55,5     | 54,8     | 17,5           | 21,0   | 13,6    | 12,3   | —      | 11,9    | 12,5       | 23,0   | 11,1    | kl.        | kl.    | kl.     | R.     | —      | t.      | kl.        | kl.    | kl.     |    |
| 4     | 704,4                            | 62,4     | 62,9     | 754,4   | 54,2     | 54,9    | 754,4      | 54,0     | 53,5     | 15,1           | 21,2   | 12,9    | 14,8   | 17,8   | 10,1    | 12,3       | 19,0   | 13,0    | t. kl.     | kl.    | kl.     | kl.    | kl.    | kl.     | sk.        | t. kl. | t.      |    |
| 5     | 702,7                            | 62,5     | 61,5     | 754,4   | 51,3     | 47,9    | 752,7      | 51,8     | 52,15    | 17,7           | 21,2   | 13,2    | 12,9   | 15,8   | 8,6     | 11,8       | 13,4   | 9,7     | bl.        | sk.    | kl.     | bl.    | t.     | t.      | kl.        | kl.    | kl.     |    |
| 6     | 700,7                            | 59,05    | 59,5     | 751,5   | 52,6     | 54,0    | 752,4      | 51,6     | 52,1     | 19,0           | 22,0   | 15,0    | 13,3   | 15,0   | 9,9     | 9,0        | 17,4   | 8,5     | ukl.       | kl.    | ukl.    | kl.    | bl.    | t.      | kl.        | kl.    | kl.     |    |
| 7     | 750,75                           | 58,3     | 58,6     | 753,1   | 54,7     | 58,8    | 752,4      | 51,3     | 50,5     | 17,9           | 23,1   | 17,8    | 11,9   | 11,7   | 7,9     | 8,6        | 16,1   | 10,8    | bl.        | kl.    | t.      | t.     | t.     | t.      | kl.        | sk.    | t.      |    |
| 8     | 758,8                            | 57,5     | 58,3     | 701,1   | 59,2     | 57,5    | 749,15     | 46,2     | 45,5     | 20,0           | 21,1   | 17,8    | 11,9   | 16,0   | 13,2    | 11,4       | 13,7   | 11,2    | kl.        | kl.    | bl.     | kl.    | kl.    | t.      | t.         | t.     | t.      |    |
| 9     | 757,8                            | 56,3     | 56,4     | 754,8   | 53,2     | 54,3    | 744,0      | 44,5     | 45,25    | 21,3           | 26,0   | 17,0    | 13,3   | 15,3   | 9,5     | 12,2       | 15,2   | 7,5     | t. kl.     | bl.    | sk.     | t.     | t.     | kl.     | sk.        | t.     | kl.     |    |
| 10    | 755,9                            | 55,3     | 55,5     | 756,1   | 55,9     | 56,6    | 746,3      | 40,0     | 45,9     | 21,1           | 19,5   | 14,9    | 12,7   | 17,2   | 10,4    | 6,7        | 14,2   | 9,6     | sk.        | R.     | R.      | kl.    | kl.    | kl.     | sk.        | sk.    | kl.     |    |
| 11    | 753,5                            | 51,9     | 50,45    | 755,6   | 56,35    | 56,8    | 745,55     | 48,4     | —        | 17,1           | 15,7   | 15,3    | 13,6   | 16,1   | 12,0    | 7,7        | 12,4   | —       | R.         | R.     | t.      | sk.    | t.     | bl.     | sk.        | sk.    | t.      |    |
| 12    | 750,6                            | 50,45    | 50,8     | 755,35  | 54,9     | 54,1    | 750,15     | 47,8     | 45,3     | 15,0           | 20,0   | 12,9    | 12,3   | 12,8   | 10,8    | 8,7        | 13,2   | 10,0    | bl.        | kl.    | kl.     | R.     | R.     | kl.     | t.         | sk.    | bl.     |    |
| 13    | 751,8                            | 51,9     | 51,6     | 757,35  | 58,3     | 61,75   | 746,8      | 45,8     | 50,15    | 16,9           | 14,5   | 15,4    | 12,1   | 20,0   | 10,1    | 10,7       | 11,0   | 9,5     | t.         | t.     | sk.     | kl.    | kl.    | kl.     | kl.        | t.     | t.      |    |
| 14    | 751,0                            | 50,9     | 53,0     | 765,9   | 61,9     | 60,49   | 749,15     | 43,5     | 47,0     | 15,9           | 17,4   | 13,2    | 11,9   | 17,4   | 9,6     | 8,5        | 15,2   | 8,0     | t. kl.     | kl.    | kl.     | kl.    | kl.    | kl.     | t.         | t.     | kl.     |    |
| 15    | 754,1                            | 53,0     | 53,4     | 760,05  | 59,65    | 60,45   | 751,0      | 54,9     | 58,8     | 15,1           | 16,9   | 13,9    | 11,7   | 17,3   | 14,1    | 9,2        | 15,2   | 6,8     | kl.        | t.     | bl.     | sk.    | sk.    | kl.     | kl.        | kl.    | kl.     |    |
| 16    | 751,45                           | 50,15    | 49,3     | 759,7   | 59,5     | 59,4    | 763,05     | 63,8     | 65,4     | 13,8           | —      | 11,8    | 13,6   | 16,0   | 13,0    | 5,6        | 11,7   | 6,2     | R.         | R.     | R.      | bl.    | t.     | t.      | kl.        | t. kl. | t.      |    |
| 17    | 750,0                            | 49,9     | 50,6     | 758,5   | 57,4     | 60,3    | 758,5      | 58,8     | 59,7     | —              | —      | 13,1    | 15,0   | 11,1   | 10,1    | 12,4       | 12,4   | 6,1     | —          | —      | —       | R.     | bl.    | kl.     | t.         | t.     | kl.     |    |
| 18    | 750,3                            | 49,3     | 49,7     | 764,2   | 64,95    | 67,1    | 762,9      | 64,75    | 68,9     | 14,3           | 16,2   | 12,3    | 13,8   | 16,0   | 10,7    | 6,2        | 12,6   | 6,2     | bl.        | bl.    | bl.     | kl.    | t.     | kl.     | kl.        | kl.    | kl.     |    |
| 19    | 750,3                            | 50,1     | 50,75    | 763,5   | 60,8     | 67,0    | 770,4      | 67,1     | 65,9     | 14,0           | 16,0   | 10,9    | 14,2   | 19,1   | 12,4    | 3,2        | 12,1   | 4,0     | kl.        | bl.    | kl.     | t.     | kl.    | t.      | t. kl.     | sk.    | t. kl.  |    |
| 20    | 752,1                            | 52,1     | 53,8     | 760,8   | 65,6     | 70,3    | 759,25     | 61,7     | 13,8     | 17,5           | 12,1   | 13,9    | —      | —      | 11,2    | 5,8        | 11,1   | 4,0     | kl.        | kl.    | kl.     | t.     | —      | kl.     | kl.        | kl.    | kl.     |    |
| 21    | 755,4                            | 56,3     | —        | 761,8   | 59,0     | 59,0    | 765,7      | 63,1     | 64,3     | 14,5           | 17,5   | 9,9     | 14,8   | 16,9   | 12,9    | 6,0        | 10,4   | 2,9     | sk.        | kl.    | kl.     | t.     | t.     | t.      | sk.        | t. kl. | kl.     |    |
| 22    | 760,5                            | 60,4     | 61,95    | 757,2   | 56,7     | 57,2    | 761,7      | 64,0     | 64,8     | 14,0           | 19,9   | 10,9    | 18,7   | 18,9   | 12,1    | 0,8        | 11,4   | 2,1     | kl.        | kl.    | kl.     | bl.    | kl.    | kl.     | kl.        | bl.    | kl.     |    |
| 23    | 763,25                           | 62,6     | 63,05    | 757,05  | 56,7     | 56,1    | 761,6      | 61,1     | 60,6     | 18,8           | 21,0   | 12,0    | 14,1   | 16,4   | 14,3    | 0,3        | 13,2   | 4,1     | kl.        | kl.    | kl.     | t.     | t.     | t.      | kl.        | kl.    | kl.     |    |
| 24    | 763,0                            | 61,25    | 59,85    | 755,9   | 56,7     | 56,4    | 758,0      | 55,8     | 57,4     | 10,1           | 22,3   | 12,6    | 15,1   | 16,9   | 13,1    | 4,0        | 18,6   | 7,4     | kl.        | kl.    | kl.     | t.     | t.     | t.      | t.         | kl.    | kl.     |    |
| 25    | 757,4                            | 54,4     | 55,95    | 754,3   | 55,9     | 56,8    | 759,0      | 59,1     | 61,8     | 17,7           | 20,3   | 14,3    | 13,8   | 16,4   | 13,8    | 4,1        | 17,4   | 3,5     | kl.        | bl.    | kl.     | t.     | t.     | t.      | t.         | kl.    | kl.     |    |
| 26    | 759,9                            | 60,8     | 61,5     | 757,9   | 59,0     | 59,0    | 765,0      | 64,8     | 66,2     | 15,2           | 16,7   | 10,1    | 14,5   | 16,3   | 14,3    | 5,3        | 11,4   | 5,8     | kl.        | kl.    | kl.     | bl.    | t.     | kl.     | Tg.        | bl.    | kl.     |    |
| 27    | 760,9                            | 65,0     | 65,7     | 757,9   | 56,7     | 54,45   | 760,2      | 64,8     | 61,9     | 12,0           | 18,9   | 12,1    | 16,7   | 17,4   | 15,7    | 9,0        | 12,0   | 9,5     | kl.        | kl.    | kl.     | R.     | t.     | kl.     | R.         | t.     | t.      |    |
| 28    | 765,2                            | 62,7     | 62,9     | 757,7   | 55,7     | 53,75   | 758,95     | 60,8     | 60,7     | 17,0           | 21,0   | 12,2    | 13,8   | 19,2   | 11,8    | 7,1        | 11,1   | 11,0    | kl.        | kl.    | kl.     | t.     | bl.    | kl.     | R.         | bl.    | R.      |    |
| 29    | 761,6                            | 59,8     | 60,85    | 759,9   | 60,0     | 61,1    | 763,1      | 65,9     | 64,7     | 16,0           | 21,0   | 12,2    | 13,4   | 18,0   | 13,5    | 9,9        | 12,1   | 9,5     | kl.        | kl.    | t. kl.  | t.     | bl.    | sk.     | t.         | bl.    | t.      |    |
| 30    | 761,1                            | 61,1     | 61,95    | 761,4   | 61,7     | 61,85   | 761,4      | 63,3     | 63,5     | 15,7           | 20,0   | 12,4    | 15,1   | 19,0   | 13,3    | 9,0        | 11,2   | 8,0     | t.         | t. kl. | t. kl.  | t.     | bl.    | kl.     | t.         | bl.    | t.      |    |
| 31    | 762,8                            | 62,6     | 62,0     | 760,7   | 59,1     | 58,0    | —          | —        | —        | 16,5           | 19,4   | 14,9    | 15,1   | 21,4   | 15,2    | —          | —      | —       | sk.        | t.     | t.      | kl.    | kl.    | kl.     | —          | —      | —       |    |
| Midd. | 758,20                           | 57,25    | 57,74    | 758,65  | 57,78    | 58,45   | 756,92     | 56,17    | 57,16    | +16°18         | +19°54 | +13°22  | +13°80 | +16°84 | +11°82  | + 8°24     | +14°38 | + 8°01  |            |        |         |        |        |         |            |        |         |    |
|       | 28 0,11                          | 27 11,69 | 27 11,91 | 28 0,31 | 27 11,93 | 28 0,22 | 27 11,54   | 27 11,20 | 27 11,65 |                |        |         |        |        |         |            |        |         |            |        |         |        |        |         |            |        |         |    |

Juli. 1ste Kl. 11 Form. fjern Lynild og Torden; Kl. 12<sup>1</sup> stærk Torden og Regn. 8de Kl. 2 Eftm. Torden og Regn. 10de stærk Regn med Lynild en stor Deel af Form.; Kl. 12 Midnat Torden og stærk Regn. 11te Regn og stærk Torden en stor Deel af Form. 14de Kl. 8 Eftm. Torden og stærk Regn. En Regnbue med 3 Afvekslinger af Rødt foruden den færdvænige Biregnbue. 21de Kl. 12<sup>1</sup> Midnat, nogle Nordlysstriber i N. O.

Auguf. 1ste Kl. 3<sup>1</sup> Eftm. stærk fyldig Vind. 3die Torden om Eftm. 17de Kl. 10, 4 5 min. Eftm. En Nordlysue omtrent 15° høi i N. N. V. med en Sidebue mod V. Kl. 11 forfyndt. 22de Kl. 11<sup>1</sup> Eftm. Stor Ring om Maanen. 25de Regn mellem Kl. 6 og 7 Form.

september. 9de. Kl. 12 Middag stærk Regn. 15de Form stærk Vind f. N. V. 17de Form. stærk Søndenvind.

det  
feer  
hvill  
Jord  
pedi  
lle  
fvag  
jeg  
fams  
Blos  
er t  
lig  
ne  
inde  
fom  
store  
ner

Bem  
fend

Om

Bem

Min

Nogl

Geog

Den

Nogl

Beskr

Blanc

En

Tir

Hv

Bec

H

Ma

C

Vor

Der

Det

Det

Kar

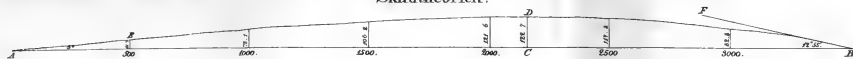
Der

Eng

Meteorologiske tegninger i Samlingen 1890



# Skiditheorien.



## Middel-Temperatur i Christiania i Januar, Februar og Juli 1827.

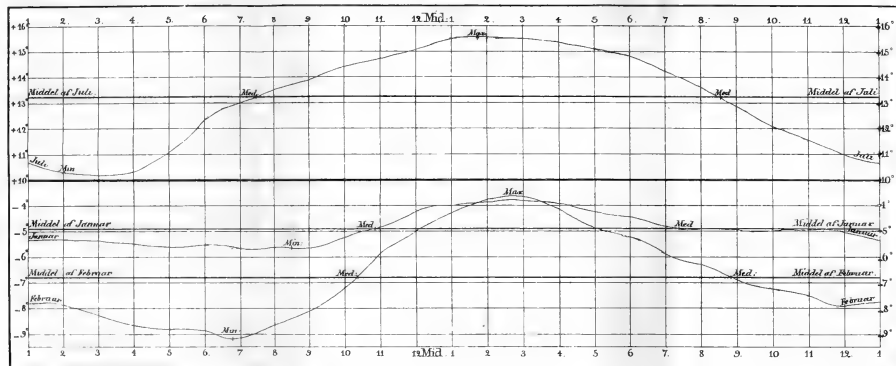


Fig. 1.

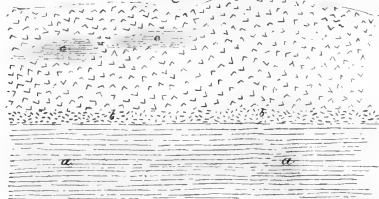


Fig. 2.

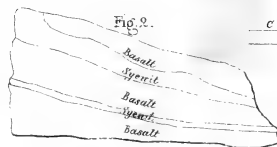


Fig. 5.



Fig. 3.



Fig. 4.

