

Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på
www.tekniskkulturarv.dk/about

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

S. FRITZ
Nogle Undersøgelser
af Ligevægtsforholdene
i Atmosfæren

INDUSTRI-
FORENINGEN.

55151.

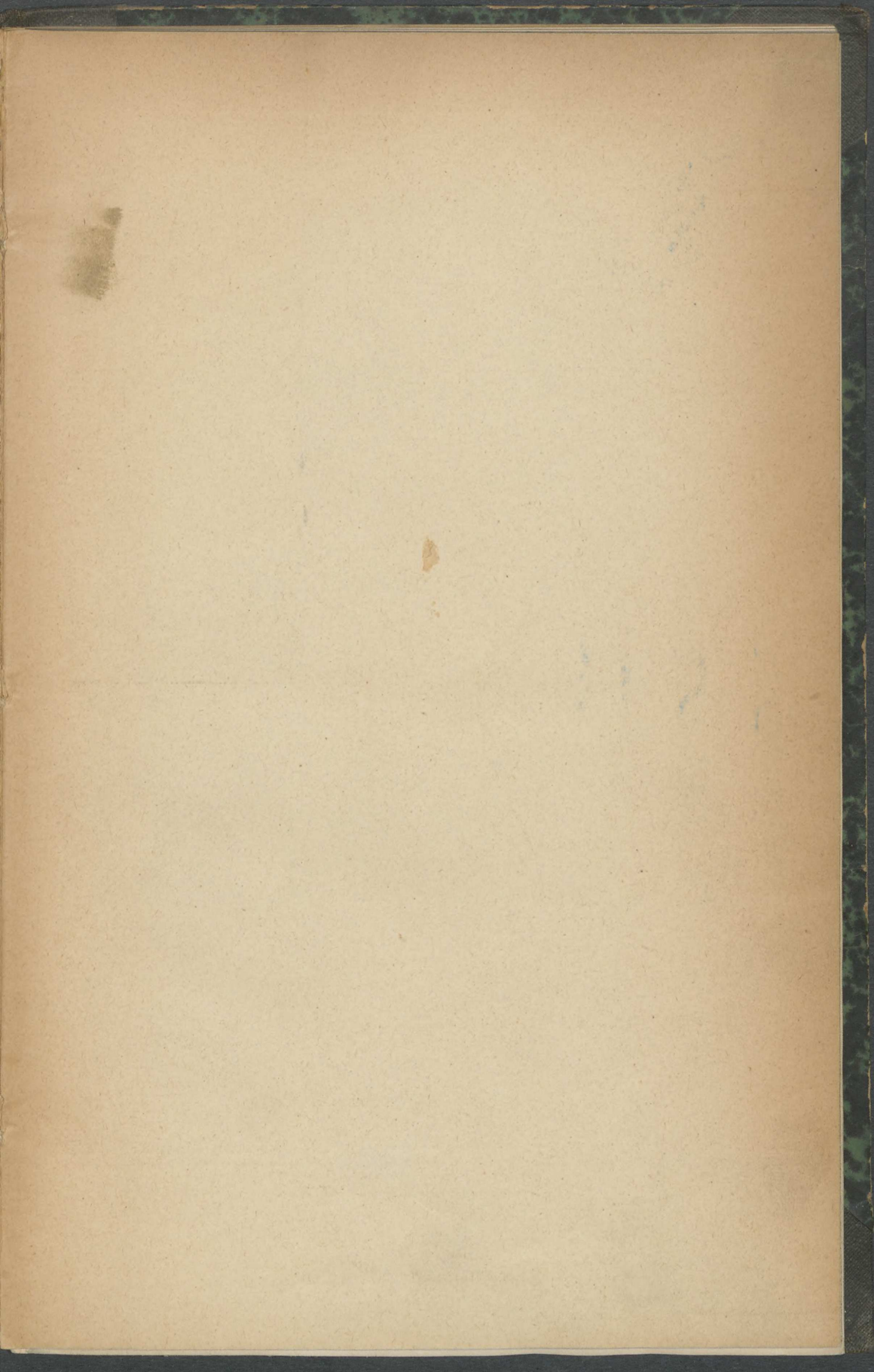
1881

2391.

~~48~~

55151

55151



93-21.

Nogle Undersøgelser
af
Ligevægtsforholdene i Atmosfæren

og deres Virkninger paa

Klimaet, Luftelektriciteten og Nordlyset

Af

S. Fritz,
Ingeniør.

INDUSTRI-
FORENINGEN.

Kjøbenhavn.

I Kommission hos P. G. Philipsen.

Trykt hos J. Jørgensen & Co.

1881.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CHICAGO

1911

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

1911



1911

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

1911

1911

Indhold.

	Side
1. Ligevægtsbetingelserne ere fælles for Oceanerne og Atmosfæren	5.
2. Ligevægtsforstyrrelser i Oceanerne.....	5.
3. Ligevægtsforstyrrelser i Atmosfæren.....	7.
4. Barometerstanden	8.
5. Dampudviklingen og Dampfortætningen.....	10.
6. Inddeling af Bevægelserne i Atmosfæren.....	11.
7. Kredsløb imellem den højeste og den laveste Temperatur.....	14.
8. Undersøgelse af Barometerstand og Damptryk over Atlanterhavet	16.
9. Normalt Profil for Barometerstanden over Atlanterhavet.....	19.
10. Damppassaten over Atlanterhavet..	20.
11. Barometerstandens Fordeling over hele Jorden	24.
12. Fastlandenes Indflydelse paa den øvre og den nedre Passat...	25.
13. Fastlandenes Indflydelse paa Damppassaten.....	27.
14. Barometerstanden ved Polerne.....	29.
15. Nogle Virkninger af de vedvarende Bevægelser paa Klimaet...	30.
16. De vedvarende Bevægelser Betydning for Luftelektriciteten...	31.
17. Nordlysets to Grundformer	32.
18. Nordlysets arktiske Form	34.
19. Nordlysbruene paa sydligere Brede.....	36.
20. Andre Former for Nordlyset	41.
21. Nordlysets geografiske Udbredelse	42.
22. Nordlysets Forhold til Jordmagnetismen	43.

Index

1. The first part of the book is devoted to a general survey of the history of the subject.	1
2. The second part of the book is devoted to a detailed study of the various theories of the subject.	10
3. The third part of the book is devoted to a critical examination of the various theories of the subject.	20
4. The fourth part of the book is devoted to a study of the various methods of the subject.	30
5. The fifth part of the book is devoted to a study of the various results of the subject.	40
6. The sixth part of the book is devoted to a study of the various applications of the subject.	50
7. The seventh part of the book is devoted to a study of the various problems of the subject.	60
8. The eighth part of the book is devoted to a study of the various questions of the subject.	70
9. The ninth part of the book is devoted to a study of the various theories of the subject.	80
10. The tenth part of the book is devoted to a study of the various methods of the subject.	90
11. The eleventh part of the book is devoted to a study of the various results of the subject.	100
12. The twelfth part of the book is devoted to a study of the various applications of the subject.	110
13. The thirteenth part of the book is devoted to a study of the various problems of the subject.	120
14. The fourteenth part of the book is devoted to a study of the various questions of the subject.	130
15. The fifteenth part of the book is devoted to a study of the various theories of the subject.	140
16. The sixteenth part of the book is devoted to a study of the various methods of the subject.	150
17. The seventeenth part of the book is devoted to a study of the various results of the subject.	160
18. The eighteenth part of the book is devoted to a study of the various applications of the subject.	170
19. The nineteenth part of the book is devoted to a study of the various problems of the subject.	180
20. The twentieth part of the book is devoted to a study of the various questions of the subject.	190

1. Atmosfæren omgiver Jorden som et Lufthav, og dens Luftmasser maae være underkastede de samme Ligevægtslove som Oceanernes Vandmasser; man maatte altsaa kunne drage en Deel Slutninger om Bevægelserne i Atmosfæren ved en Betragtning af Bevægelserne i Oceanerne, kun at der blev at tage tilbørligt Hensyn dels til Luftmassens Elasticitet og Vandmassens Mangel paa Elasticitet, og dels til, at Oceanerne ligge indesluttede i Fordybninger i Jordens Overflade, medens Atmosfæren hviler frit omkring hele Jorden og kun i ringe Grad hæmmes i sine Bevægelser ved Overfladens Ujevnheder. Bevægelserne, eller Strømninger, opstaae baade i Atmosfæren og i Oceanerne ved Forstyrrelser i Ligevægten og stræbe hen til at gjenoprette denne, og disse Forstyrrelser skyldes i Hovedsagen begge Steder til de samme Aarsager, nemlig Solens og Maanens Indflydelse, medens de tillige paavirkes af Jordens Rotation.

2. Oceanernes Vandmasser vilde, naar de tænktes upaa-virkede af ydre Kræfter, overalt have samme Vægtfylde paa Grund af deres Mangel paa Elasticitet, og samme Saltholdighed. Solvarmen forstyrrer Ligevægten i Oceanerne baade direkte ved at fremkalde Temperaturdifferentser i Vandet, og indirekte gennem Fordampning og Nedslag og deraf flydende forskjellig Saltholdighed, og gennem Ligevægtsforstyrrelser i Atmosfæren. Ved ulige Temperatur faaer Vandet forskjellig Vægtfylde, og den ulige Temperatur fører ligeledes til en ulige Fordampning; Fordampningen virker igjen saavel til Vægtfyldedifferentser, idet den fremkalder Differentser i Saltholdighed, som ogsaa ligefrem som et Afløb for Oceanernes Vandmasser, der igjen faaer et tilsvarende Tilløb gennem Nedslaget; Nedslaget,

der dels falder over selve Oceanerne, dels over Fastlandene, tilfører vel igjen Oceanerne en til Afløbet ved Fordampningen svarende Vandmasse, men Tilløbet bliver ikke paa de samme Punkter, hvor Afløbet foregaaer, og der skabes desuden ved det atter Differentser i Saltholdighed og Vægtfylde. Enhver saaledes opstaaet Different i Vægtfylde fører til Strømninger, der stræbe hen til at gjenoprette den derved opstaaede Forstyrrelse i Ligevægten. Naar Solvarmen ved lignende Virkninger i Atmosfæren fremkalder en ulige Fordeling i Lufttrykket, maa det ulige Tryk paa Oceanerne ogsaa føre til Bevægelser i Vandmasserne, og de Bevægelser i Atmosfæren, Vindene, der ledsage det ulige Lufttryk, føre ligeledes ved den Kraft, hvormed de virke paa Oceanets Overflade, til Bevægelser. Foruden ved disse fra Solvarmen stammende Aarsager til Bevægelse virker Solen endnu i Forening med Maanen ved sin Masse til at fremkalde en Bevægelse, idet Masserne til forskjellige Tider af Døgnet og af Aaret faae forskjellig Virkning paa Jordens Tiltrækningskraft og derved skabe Tidevandet. De Strømninger, Tidevandet fremkalder i Oceanerne, blive stærkt paavirkede af Oceanernes Form, idet Indsnevninger i Farvandene eller flere Indløb til samme Sidedeel af et Ocean kunne bringe Tidevandet til at optræde overordenligt forstørret eller lade det reent forsvinde. At Oceanernes Former, eller Farvandenes Indsnevninger ved Landmasserne eller ved aftagende Dybder, ligeledes maae faae væsenlig Indflydelse paa de ved Solvarmen fremkaldte Strømninger, er indlysende, og ligeledes, at alle Strømninger maae paavirkes af Rotationen, særligt med Hensyn til deres Retning. Det vilde blive en combineret Opgave at paavise, hvorledes de bekjendte Strømninger i Oceanerne resultere af alle de Faktorer, der virke til at fremkalde dem; efter disse Faktoreres Beskaffenhed bliver det derimod klart, at der maa træffes Strømninger af heelt forskjellig Charakter, hvad der ogsaa stemmer med de bekjendte Forhold. Den constante Temperaturmodsatning imellem Æquator og Polerne maa føre til vedvarende æquatoriale og polare Strømninger, medens de bestandigt skiftende direkte som indirekte Virkninger af Solvarmen maae føre til ideligt skiftende Strømninger, som Strømmen imellem Nordsøen og Østersøen; og uafhængigt af disse to Slags

Bevægelser løber altid Tidevandet med sine ideligt skiftende Strømninger, der, om de end undertiden kunne skjules af kraftigere Bevægelser, dog ere tilstede og virke til at modarbejde eller forstærke disse.

3. I Oceanerne er det det øverste Vandlag, hvori Solvarmen virker forstyrrende paa Ligevægten, men de fremkaldte Bevægelser strække sig ofte længere ned, undertiden til betydelige Dybder. I Atmosfæren er Forholdet omvendt; det er her det nederste Luftlag, der særligt paavirkes af Solvarmen, og nogle af de derfra udgaaende Bevægelser strække sig op i Luftlag, der ere betydeligt hævede over Jordens Overflade. Paa Grund af Luftens Elasticitet tiltage Luftlagene nemlig i Tæthed fra oven nedad, og det nederste Luftlag faaer derfor ved sin større Tæthed, saavel som ogsaa ved sin større Rigdom paa Vanddampe, en betydelig Evne til at absorbere Solvarme i Sammenligning med de høiere Luftlag; denne Evne er imidlertid endnu ringe i Sammenligning med den, hvormed Jordens Overflade modtager Solvarmen, og de Virkninger, der opstaae ved det nederste Luftlags Berøring med den opvarmede Overflade og ved dens Varmeudstraaling og Fordampningen, lade derfor de øvrige saa temmeligt forsvinde. Vil man da anstille en Sammenligning imellem Solvarmens Indflydelse paa Oceanernes øverste Vandlag og paa Atmosfærens nederste Luftlag, mødes der en vis Overeensstemmelse begge Steder i Kilderne til Bevægelse.

Solvarmen fremkalder Forstyrrelser i Luftlagets Ligevægt baade direkte ved Temperaturdifferentser, og indirekte ved Dampudviklinger og Dampfortætninger, og ved de thermiske Modsætninger, der flyde af Jordoverfladens forskjellige Beskaffenhed. Lufttemperaturen bliver forskjellig om Dagen og om Natten, eller om Sommeren og om Vinteren, og den bliver en anden under Ækvator end ved Polerne, og den ulige Temperatur fører til ulige Tæthed eller Vægtfylde af Luftmasserne, saa at Ligevægten forstyrres og Bevægelser maae opstaae. De af Jordens Overflade udviklede Vanddampes Spænding varierer med Temperaturen, og idet Dampene ved deres Spænding eller Tryk ligefrem repræsentere tilsvarende Luftmasser, faaer altsaa Atmosfæren et Tilløb, hvis Størrelse varierer med Temperaturen ved Jordens Over-

flade; føres disse Vanddampe ved Strømninger til Regioner, hvor Temperaturen er lavere, indtræder der Fortætninger, hvorved der opstaaer et til Tilløbet svarende Afløb. Tilløbet er betydeligt i Nærheden af Æqvator og forsvindende ved Polerne, og det ophører aldrig, saalænge Solvarmen virker paa Jorden; det vilde føre til en Overfyldning af Atmosfæren, hvis der ikke var et tilsvarende Afløb, de to Kræfter, Dampudvikling og Dampfortætning, holde hinanden i Ligevægt. Dampudviklingen fører som afhængig af Temperaturen til betydelige Differentser i Tryk, og tilsvarende Differentser opstaae ved den af Dampfortætningen flydende Formindskelse i Tryk; Resultatet af saa betydelige Differentser maa blive meget omfattende Bevægelser. Jordens Overflade er ikke lige modtagelig for Solvarmen; Fastlandene paavirkes stærkere af Solvarmen end Oceanerne, hvorfor der opstaaer langt større saavel daglige som aarlige Temperaturdifferentser over Fastlandene, og lignende thermiske Mod sætninger træffes igjen imellem Bjerge og Sletter, Skove og Marker o. s. v. De i Oceanerne fremkaldte Bevægelser i Vandmasserne føre ogsaa til Forskjel i Temperaturforholdene og i Dampudviklingen. Idet Atmosfærens nederste Luftlag fornemmeligt modtager sin Temperatur ved Berøring med Jordens Overflade, ville de daglige, aarlige og vedvarende af Solvarmen flydende Temperaturdifferentser altid paa mange Maader blive paavirkede af Jordoverfladens Beskaffenhed.

I Sammenligning med de Bevægelser, der fremkaldes i Atmosfæren ved Solvarmens Virkninger, saavel de direkte som de indirekte, blive Virkningerne af Solens og Maanens Tiltrækningskraft forsvindende, og der forekommer ikke her som i Oceanerne Hindringer eller Indsnevninger, der kunde tjene til at lade Virkningerne træde stærkere frem. Derimod vil Jordens Rotation virke langt friere i Atmosfæren end i Oceanerne, og altsaa med en langt større Regelmæssighed gjøre sin Indflydelse paa Bevægelsernes Retning gjældende.

4. I Oceanerne førte Solvarmen til to Slags Bevægelser, nemlig vedvarende Strømninger og ideligt skiftende Strømninger. Det er klart, at det Samme maa være Tilfældet i Atmosfæren, og tillige, at de vedvarende Strømninger her maae optræde med en langt større Regelmæssighed og Udbredelse, idet ingen Indsnevninger af Farvandene træde

hindrende iveien. For at komme til Erkjendelse om Bevægelserne kan man i Oceanerne undersøge Strømretningen, Temperaturforholdene og Saltholdigheden, ligesom man i Atmosfæren kan undersøge Vindretning, Temperaturforhold og Dampmængde, og man har i Atmosfæren i Barometerstanden et samlet Udtryk, som svarer til Vægtfylde og Vandspejlets Høide i Oceanerne. Ligesom man hidtil ved Undersøgelser af Oceanernes Strømninger har været henvist til, hvad der kan iagttages i Overfladen, og med Hensyn til hvad der foregaaer i Dybderne kun har Temperatur, Saltholdighed og Vægtfylde at holde sig til, gjælder det ogsaa for Atmosfæren, at det kun er i de nederste Luftlag, Bevægelserne direkte kunne undersøges; om Bevægelserne i de høiere Luftlag haves kun enkelte Oplysninger fra Bjerg-høider, Ballonfarter, Skyernes Gang og Lignende, og vilde man søge nærmere Kjendskab til dem, maatte det fornemmeligt skee gjennem den ved Jordens Overflade observerede Barometerstand.

Denne Barometerstand afhænger af Temperaturen gennem dennes Indflydelse paa Luftens Vægtfylde, og i Barometerstanden indgaaer baade Lufttrykket og Damptrykket, eller Vægten saavel af den egentlige Luftmasse i Atmosfæren som af de i Atmosfæren indeholdte Vanddampe. Tænkte man sig Solvarmens Virkninger borte, saa at der overalt herskede eensformig Temperatur, vilde ethvert Luftlag i lige Dybde under Atmosfærens Overflade — hvilken Overflades Høide vilde være bestemt ved forenede Virkninger af Tyngden, Centrifugalkraften og Himmellegemernes Tiltrækning — overalt have samme Tæthed; en saadan Ligevægt i Atmosfæren forstyrres ved Solvarmen, der altid fremkalder Temperaturdifferentser, især i det nederste Luftlag, og Barometerstanden ved Jordens Overflade bliver afhængig af disse Differentser, idet de føre til en forskjellig Tæthed eller Vægtfylde saavel i Lagets egentlige Luftmasse som i dets Vanddampe. Disse Temperaturdifferentser kunne dels være øieblikkelige, dels af en vedvarende Charakter, som Temperaturmodsatningen imellem Ækvator og Polerne. Til de øieblikkelige Temperaturdifferentser svare de øieblikkelige Barometerobservationer, der sammenholdte samtidigt over Dele af Jordens Overflade give en Oversigt over de fremkaldte forbigaaende Forstyrrelser

i Ligevægten. For Virkningen af de vedvarende Temperaturmodsatninger haves et Maal i Middelbarometerstanden, naar denne beregnes efter en saa stor Række Barometerobservationer, at Indflydelsen af de øieblikkelige Bevægelser forsvinder. Differentsen imellem to Steders Middelbarometerstand angiver da en stadig Forskjel i Atmosfærens Tryk eller det nederste Luftlags Vægtfylde.

5. Barometerstanden afhænger imidlertid ikke alene af Vægtfyldedifferentser, men den maa være et samlet Udtryk for Resultatet af alle de Kræfter, der virke til Forstyrrelser i Ligevægten; foruden de af Solvarmen flydende Vægtfyldedifferentser i det nederste Luftlag ere de vigtigste af disse Kræfter den fra samme Kilde stammende Dampudvikling og dens Modsætning, Dampfortætningen. Barometerstanden er sammensat af Lufttrykket og Damptrykket, og disse Tryk ere comparable, forsaavidt der ved Damptryk kun forstaaes Dampenes Spænding; ligesom Luftmassen er constant, aldrig forøges eller formindskes, men kun varierer i Tæthed, er Dampenes Spænding ogsaa forsaavidt constant, som den afhænger af Middelttemperaturen. Tages der derimod tillige Hensyn til Dampudviklingen eller Tilløbet til Atmosfæren, faaer Damptrykket en heel anden Betydning; en Differents i Damptryk repræsenterer da en uendelig Kraft, idet Tilstrømningen ved Dampudviklingen aldrig ophører, saalænge Solvarmen vedbliver at virke, medens en Differents i den øieblikkelige Barometerstand og i Dampenes Spænding kun repræsenterer en endelig Kraft, der medfører en forbigaaende Bevægelse og forsvinder. Dampudviklingen bliver altsaa comparabel med Middelbarometerstanden, idet der i denne kun indgaaer Trykhøider, der altid ere tilstede, men det maa dog ved Betydningen af Dampudviklingen særligt erindres, at den altid fører til en Dampfortætning med tilsvarende Formindskelse i Tryk; Dampudvikling og Dampfortætning faae nemlig derved betydelig Indflydelse paa Middelbarometerstanden, idet Indflydelsen øiensynligt maa blive meget forskjellig, eftersom de fremkaldte Bevægelser gaae i vertikal eller i horizontal Retning. Gaaer Bevægelsen i vertikal Retning, indgaaer den sammensvarende Dampudvikling og Dampfortætning paa samme Sted i Middelbarometerstanden; gaaer Bevægelsen derimod i horizontal

Retning, kan vel endnu Dampudvikling og Dampfortætning komme til at svare til hinanden, men de indgaae da hver paa sit Sted i Middelbarometerstanden. Ogsaa i den øieblikkelige Barometerstand faaer Størrelsen af Damptrykket selvfølgelig særlig Betydning ved de Dampfortætninger, der derved kunne flyde af Bevægelserne.

6. Vil man altsaa gennem Barometerstanden søge Oplysning om de Kræfter, der virke til Bevægelser i Atmosfæren, og om disse Bevægelseres Udstrækning og Natur, maa man ikke alene tage Differentser i Barometerstanden i Betragtning, men tillige særskilt tage Hensyn til Differentserne i det i Barometerstanden indgaaende Damptryk. Ved Hjælp af Differentserne i Barometerstanden kommer man til Erkendelse om Bevægelsernes Retning i det nederste Luftlag, og ved Differentser i Damptrykket ledes man til Oplysninger om Kræfter, der gennem Dampudvikling og Dampfortætning, eller Atmosfærens Tilløb og Afløb, virke til Bevægelser, og Virkningen af disse Kræfter er af en saadan Natur, at Bevægelserne maae strække sig videre end til det nederste Luftlag alene.

Idet Solvarmen bliver den egentlige Kilde til Bevægelserne i Atmosfæren gennem Temperaturdifferentserne, maatte man kunne opstille følgende Inddeling af Bevægelserne efter de thermiske Modsætninger, der ledsage Solvarmen:

- de idelige Forstyrrelser i Luftlaget umiddelbart ved Jordens Overflade, der flyde af Overfladens thermiske Modsætninger,
- de daglige Bevægelser, der flyde af den thermiske Modsætning imellem Dag og Nat,
- de aarlige Bevægelser, der flyde af den thermiske Modsætning imellem Sommer og Vinter, og
- de vedvarende Bevægelser, der flyde af den thermiske Modsætning imellem de ækvatoriale og de polare Egne.

Alle disse Bevægelser maatte gribe mere eller mindre ind i hinanden, og de maae alle paavirkes af Rotationen.

De idelige Forstyrrelser af Ligevægten i Luftlaget umiddelbart ved Jordens Overflade ere Resultatet af bestandigt vekslede Temperaturdifferentser, der ledsage Solvarmens Indvirkninger paa Overfladen, og af de ledsagende

Variationer i Dampudvikling og Dampfortætninger. De thermiske Modsætninger imellem Fastland og Hav, imellem kolde og varme Havstrømme, imellem Bjerge og Sletter, Skove og Marker, Moser, Ørkner og Vegetation o. s. v., føre bestandigt til Differentser i Lufttemperaturen og i Fordampningen, som igjen snart føre til klar Himmel, snart til Skydannelser og Nedslag, hvorved Temperaturmodsætningerne yderligere forøges, foruden at Dampfortætningerne ogsaa føre til Differentser i Trykhøiden; Resultatet maa blive en idelig Forstyrrelse af Ligevægten, ledsaget af en betydelig Variation i Bevægelserne. Ifølge deres Natur blive disse idelige Forstyrrelser mere fremtrædende i Kystegne end i det Indre af Fastlandene eller over vidtstrakte Oceaner; i de tropiske Egne forsvinde de tildeels for de vedvarende Bevægelser i Passaterne, og i de polare Egne svækkes de, idet Solvarmen ikke kan skabe saa stærke Modsætninger der. De høre altsaa fornemmeligt hjemme i de tempererede Egne.

Den daglige Bevægelse, der maa ledsage Temperaturmodsætningen imellem Dagen og Natten, vil oftest være skjult for almindelige Iagttagelser ved de idelige Forstyrrelser i det nederste Luftlag, navnlig i den tempererede Zone. Normalt skulde Vinden være østlig om Aftenen og vestlig om Morgen, eller den koldere Luft, der ledsager Natten paa Jordens ene Halvdeel, skulde strømme af til begge Sider henimod den varmere Luft paa den anden Halvdeel, hvor det er Dag. At et saadant Forhold virkeligt finder Sted lader sig paavise gennem Middelbarometerstanden, idet denne viser to Maxima og to Minima i Døgnet, der maatte være Resultat af den dobbelte Bevægelse, baade imod Øst og imod Vest, og som yderligere have forskjellig Størrelse, vel nærmest afhængigt af, at Rotationen fremskynder den ene Bevægelse og modarbejder den anden. I enkelte tropiske Egne, hvor Forholdene ere meget regelmæssige, behøver man ikke at ty til Middelbarometerstanden for at paavise Bevægelsen, idet Barometerets daglige Gang tydeligt nok angiver den.

Et andet Resultat af Temperaturmodsætningen imellem Dag og Nat fremkommer ved dens Combination med Jordoverfladens Temperaturmodsætninger, særligt den imellem

Fastland og Hav. Fastlandet ophædes nemlig stærkt om Dagen og afkøles stærkt om Natten, medens Havet beholder en forholdsvis eensformig Temperatur, og derfor vil Vinden ved Kysterne, under ellers uforstyrrede Forhold, om Dagen blæse fra Havet ind over Land, medens den om Natten blæser omvendt, de bekendte Søvinde og Landvinde.

Den aarlige Bevægelse. Den samme Temperaturmodsatning imellem Fastland og Hav, der ledsager de kortere Tidsperioder, Dagen og Natten, ledsager ogsaa de længere Tidsperioder, Sommeren og Vinteren. Oceanerne have en forholdsvis eensformig Temperatur hele Aaret rundt, medens Fastlandene ophædes stærkt om Sommeren og afkøles stærkt om Vinteren. Følgen deraf er, at der om Sommeren skulde blæse Søvinde og om Vinteren Landvinde. Undersøger man Middelbarometerstanden, viser denne sig ogsaa temmelig eensformig hele Aaret rundt over Oceanerne, medens den over Fastlandene om Sommeren er lavere og om Vinteren højere end over Oceanerne. I de tempererede Egne træde disse Vindforhold ikke tydeligt frem paa Grund af de ideelige Forstyrrelser, men i Kystegne lader sig dog gennem de fremherskende Vindretninger paavise en Søvind om Sommeren og en Landvind om Vinteren, ligesom de bekendte Jevndøgnssorme Foraar og Efteraar vel ogsaa turde betragtes som Resultat af Omskiftningen af Strømretningen, og da navnlig vilde være at tilskrive de Dampfortætninger, der flyde af den store Forskjel i de modsatte Strømmes Damprigdom og Temperatur. I de tropiske Egne haves et smukt Exempel paa aarlige Søvinde og Landvinde i Monsonerne, men de staae tillige i Forbindelse med de vedvarende Bevægelser i Passaterne.

Vedvarende Bevægelser. Den aldrig ophørende Temperaturmodsatning imellem de ækvatoriale og de polare Egne maa i Atmosfæren saavel som i Oceanerne føre til ligesaa vedvarende Bevægelser, der ikke alene maae skyldes den Vægtfyldedifferent, der ledsager Temperaturmodsatningen, men tillige maae afhænge af den forskjellige Dampudvikling, der ledsager den forskellige Temperatur, og af de af Dampudviklingen flydende Dampfortætninger. I Modsatning til de øvrige Bevægelser, hvor Bevægelsesaarsagen bestandigt skifter, er Aarsagen her constant, og de vedvarende Be-

vægelser maae derfor ikke alene altid være tilstede, men de maae ogsaa optræde med en Eensformighed og Regelmæssighed, der ellers ikke kjendes i Atmosfæren; kun maatte Temperaturmodsatningen imellem Sommer og Vinter i Forbindelse med Fordelingen imellem Fastland og Hav føre til en eensformig af Aarstiderne afhængig Variation i Bevægelserne, eller den aarlige Bevægelse maa gribe ind i de vedvarende Bevægelser.

Saadanne regelmæssige og vedvarende Bevægelser kjendes kun i Passatbelterne; de naae altsaa her ned til Berøring med Jordens Overflade, medens de forøvrigt maae foregaae i højere Luftlag, og det bliver altsaa fornemmeligt kun gennem Middeltemperaturen og Middelbarometerstanden, eller gennem de isotherme og isobare Linier og Linierne for Damptrykkets Fordeling, at der kan søges Oplysninger om de vedvarende Bevægelsers Udstrækning og Natur.

7. Fra den høieste Temperatur i de ækvatoriale Egne er der, navnlig over Oceanerne, en temmelig eensformig Aftagen gennem de tempererede Egne, til den laveste Temperatur træffes i de polare Egne. Der bliver altsaa en bestandigt voxende Vægtfylde i Luftmassen imellem den høieste og den laveste Temperatur, og dette Forhold gjælder ikke alene for Luftlaget umiddelbart ved Jordens Overflade, men tillige for de overliggende concentriske Luftlag, idet Temperaturen maa antages at aftage eensformigt med lige Høider over Overfladen; Resultatet heraf maa blive en Bevægelse af Luftmasser fra de polare til de ækvatoriale Egne, en polar Strømning. Hvor Temperaturen er høiest, lider Luftmassen den største Udvidelse, og henimod denne bevæger sig tilstrømmende vægtfyldigere Luft; denne Udvidelse bliver ligesom Tilstrømningen continuerlig, altsaa maa den føre til en Afstrømning af fortyndet Luft i en vis af Ligevægtsforholdene afhængig Høide, nemlig hvor den fortyndede Luft træffer et Luftlag af lige Vægtfylde. Idet Afstrømningen samtidigt skal foregaae omkring hele Jorden i de ækvatoriale Egne, kan den kun finde Sted i Retning imod Polerne. Tænker man sig Strækningen imellem den høieste og den laveste Temperatur deelt i en Række lige brede Belter, vil der tilnærmende være samme Temperaturdifferenti imellem Egnen med den høieste Temperatur og det første Belte, og imellem

det første og det andet, det andet og det tredje Belte o. s. fr. lige til de polare Egne, og dette Forhold gjælder baade for det nederste og for de overliggende concentriske Luftlag. Afstrømningen er afhængig af Temperaturdifferenten imellem Egnen med den høieste Temperatur og det første Belte; da den uden Afbrydelse maa møde den samme Temperaturdifferent gennem alle Belter paa Veien henimod Polerne, er der altsaa ingen Leilighed til Forandringer i den continuous Bevægelse, kun at Strømmen efterhaanden maa fjerne sig noget mere fra Jordens Overflade paa Grund af Luftlagenes med den aftagende Temperatur tiltagende Vægtfylde; naar Luftmasserne derimod fra alle Sider nærme sig Polerne, maa Bevægelsen standse af Mangel paa Plads. Disse Betragtninger tyde altsaa paa et fuldstændigt Kredsløb imellem den høieste og den laveste Temperatur, bestaaende af en høiere ækvatorial Strømning og en lavere polar Strømning, hvis Luftrigdom maatte afhænge af Temperaturmodsatningens Størrelse, og hvis Strømninger i Flugt med Jordaxens Retning maatte paavirkes stærkt af Rotationen. Fra Jordens Overflade kjende vi Kredsløbets polare Strøm i Passaterne, og efter højere Skydannelsers Bevægelse over Passatbelterne antages det, at den ækvatoriale Strøm bevæger sig der omtrent i en Miils Høide over Jordens Overflade, hvad der ogsaa maa synes overensstemmende med Ligevægtsforholdene. Efter de ved Ballonfarter indvundne Resultater vilde nemlig Lufttemperaturen i en Miils Høide omtrent være 36° lavere end ved Jordens Overflade*), og vilde man efter Föhntheorien antage, at den fortyndede og damprige Luft, der stiger tilveirs i de ækvatoriale Egne, mister $1\frac{1}{2}^{\circ}$ i Temperatur for hvert 1000 Fods Stigen, kommer man ogsaa her til et Temperaturtab af 36° i en Miils Høide; anslaaes Middeltemperaturen ved Jordens Overflade til 26° , begynder den ækvatoriale Strøm sin Bevægelse henimod Polerne med en Temperatur af $\div 40^{\circ}$ og omgivet af Luftmasser med samme Temperatur og Vægtfylde. Luftlagenes Vægtfylde afhænger baade af Temperaturen og af Høiden;

*) Luftvarmens Aftagen med Høiden er beregnet efter et Varmetab af 15° for de første 8000 Fod, og derefter et eensformigt Tab af 2° for hver 1500 Fods Stigen.

idet den antagne ækvatoriale Strøm skal bevæge sig videre henimod Polen, vilde den ved at bevæge sig med eensformig Høide møde en aftagende Temperatur; den maatte altsaa hæve sig saa meget høiere, at den samme Vægtfylde træffes paa Grund af et formindsket Lufttryk, medens Høiden tilige bliver afhængig af Strømmens egne Luftmassers Afkøling ved forskellige Varmetab. Disse Varmetab, ved Udstraaling og ved Berøring med den omgivende Luft, turde vel, idet Luftmassen maatte flyde som en continuerlig samlet Strøm og er mættet med Vanddampe, der ved enhver Fortætning afgive frigjort Varme, antages forsvindende overfor Afkølingen ved Luftmassens Stigen, hvorimod en absolut Afkøling maatte blive Resultatet ved Luftmassernes Sammenblanding, naar Strømmen standses ved Mangel paa Plads; Luftmassen vil nemlig da kun indeholde et saa ringe Quantum Vanddampe, at Afkølingen let bliver fuldstændig, saa at Luftmassen bliver tættere og synker dybere ned; den maatte da finde et Afløb gennem den polare Strøm, idet den paa Grund af Luftlagens voxende Temperatur og derefter aftagende Vægtfylde henimod Ækvator bestandigt maa synke dybere i Atmosfæren, og altsaa efterhaanden bliver underkastet Trykket af en høiere Luftsoile; derved bliver den tættere og varmere, og den naaer paa denne Maade selve Jordens Overflade i Passatbæltet.

8. Et saadant Kredsløb maatte indvirke paa eller lade sig paavise ved Middelbarometerstanden som et samlet Udtryk for alle vedvarende Ligevægtsforstyrrelser, naar der tilige tages tilbørligt Hensyn til Dampudviklingen og Dampfortætningen. Dette Udtryk for Forstyrrelserne maatte blive simple re over Oceanerne end over Fastlandene, idet den thermiske Modsætning imellem Aarstiderne i Forhold kun faaer ringe Indflydelse over Oceanerne. En Betragtning af de isobare Linier Tvl. I og II viser ogsaa, at der er en vis Eensformighed i Barometerstandens Fordeling gennem alle Aarstider over alle Oceaner, medens der over Fastlandene viser sig en kjendelig Modsætning imellem Forholdene i Januar og i Juli. Ved at gaae ud fra Ækvator træffer man over Oceanerne til begge Sider en voxende Barometerstand, indtil der omtrent ved den 30te Bredegrad indtræder et Maximum, hvorefter den igjen aftager omtrent til den 60de

Bredegrad; paa den sydlige Halvkugle kjendes Barometerstanden ikke længere imod Syd, hvorimod den paa den nordlige Halvkugle igjen voxer, naar man kommer ud over den 60de Bredegrad, hvad der tydeligst viser sig over Atlanterhavet, hvor Forholdene i de polare Egne ere bedst undersøgte. For igjennem Barometerstanden at komme til Oplysninger om det regelmæssigere Kredsløb over Oceanerne, maatte man altsaa nærmest holde sig til Middelbarometerstanden og Damptrykket over det nordlige Atlanterhav.

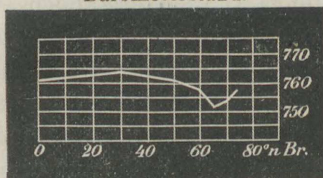
Til denne Undersøgelse turde vel de i sin Tid af Schouw beregnede Middelværdier for Barometerstanden over det nordlige Atlanterhav betragtes som tilstrækkeligt nøiagtige. Disse Værdier ere:

ved	0°	nordl. Brede	337.0	p. L.	=	760.2 ^{mm}
-	10°	—	337.5	—	=	761.3 -
-	20°	—	338.5	—	=	763.6 -
-	30°	—	339.0	—	=	764.7 -
-	40°	—	338.0	—	=	762.5 -
-	50°	—	337.0	—	=	760.2 -
-	60°	—	335.5	—	=	756.8 -
-	65°	—	333.0	—	=	751.2 -
-	70°	—	334.0	—	=	753.5 -
-	75°	—	335.5	—	=	756.8 -

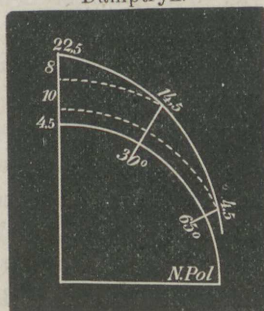
En tilsvarende aarlig Middelværdi for Damptrykket over Atlanterhavet synes nærmest at maatte blive et Tryk af 22.5^{mm} ved Æquator og derfra jevnt aftagende til det ved den 65de Bredegrad kun er 4.5^{mm}; dertil vilde for den 30te Bredegrad omtrent svare et Damptryk af 14.5^{mm}.

For bedre Oversigt over disse Talstørrelser ere de hosstaaende opsatte i Profiler, nemlig Middelbarometerstanden i Forhold til en horizontal Linie, idet den ligesom Høiden af et Vandspeil

Barometerstand.



Damptryk.



skal tjene til Angivelse af Strømretningerne, og Damptrykket i Forhold til Qvartcirklen imellem Æqvator og Polen, angivende dets Fordeling i Atmosfæren og den tilsvarende Dampudviklings forskellige Virkning, Tilløbets forskellige Størrelse.

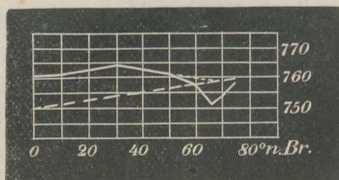
Profilen for Middelbarometerstanden viser, at der over Atlanterhavet maatte forekomme flere vedvarende Bevægelser end Kredsløbets ved Modsætningen imellem den høieste og laveste Temperatur fremkaldte polare og ækvatoriale Strømninger; foruden sydgaaende Bevægelser fra Polen henimod Polarkredsen og fra den 30te Bredegrad henimod Æqvator, forekommer der tillige en nordgaaende Bevægelse fra den 30te Bredegrad henimod Polarkredsen eller den 65de Grad. Der kan foruden ved den nævnte Temperaturmodsatning fremkaldes vedvarende Bevægelser ved Dampudviklingen, der virker som en selvstændig Kraft ved en Tilførsel eller et Tilløb af Luftmasse i Dampene, som skaber sig selv et Afløb i Dampførtætningen, og Aarsagen til den nordgaaende Bevægelse maatte da være at søge i Dampudviklingen.

Profilen for Damptrykket viser, at Dampudviklingen ved den 30te Bredegrad overstiger den ved den 65de Bredegrad med en Spænding, svarende til 10^{mm} Lufttryk. Dampudviklingen hører hjemme i Luftlaget ved Jordens Overflade, og det endelige Resultat af Ligevægtsforstyrrelserne er her ifølge Barometerstanden en Bevægelse imod Nord, naturligt med Paavirkning af Rotationen. Under Bevægelsen imod Nord maa den ved Dampudviklingen tilgaaede Dampmængde lide en Fortætning; den bevægende Kraft, der oprindeligt var Differentsten i Dampudvikling, bliver altsaa forøget med en tilsvarende Dampførtætning, og den Formindskelse i Tryk, der ledsager denne Dampførtætning, skaber det betydelige Minimum i Barometerstanden ved den 65de Bredegrad. Saavel nord for den 65de Bredegrad som imellem Æqvator og den 30te Bredegrad arbejder Differentsten i Dampudviklingen imod og overvindes af den sydgaaende af Temperaturmodsatningen flydende Bevægelse; Differentsten i Dampudviklingen maatte da her nærmest virke til at svække denne Bevægelse i Luftlaget umiddelbart ved Jordoverfladen, og der vilde normalt ikke finde nogen Dampførtætning Sted, saalangt den sydgaaende Bevægelse er fremherskende. Hvor

den høieste Temperatur derimod bringer Luftmassen til at stige tilveirs i de ækvatoriale Egne, maa der finde en Dampfortætning Sted, svarende til den Afkøling, der ledsager Stigningen. Ligevægtsforholdene medførte, at denne Stigning omtrent gaaer til en Mills Høide og ledsages med en Afkøling til omtrent $\div 10^0$; ved denne Temperatur vil Dampenes Spænding ikke kunne være større end c. 2^{mm} , medens den ved Jordens Overflade naaer 22.5^{mm} . Her bliver altsaa ved Dampfortætning en Formindskelse i Tryk, der kan naae indtil 20.5^{mm} ; medens Kredsløbets Bevægelse modarbeides ved den 8^{mm} større Dampudvikling ved Æqvator end ved 30^0 nordl. Brede, fremskyndes den ved Dampfortætningens 20.5^{mm} store Formindskelse i Tryk, saa at Dampudviklingen faktisk virker til at fremme Kredsløbets Bevægelse med et Tryk af indtil 12.5^{mm} .

9. Kunde man i Profilet for Middelbarometerstanden bortskaffe de Trykhøider, der tilhøre den nordgaaende fra Dampudviklingen hidrørende Bevægelse imellem den 30te og den 65de Bredegrad, vilde man derved komme til de Værdier i Barometerstanden, der svare til selve Temperaturmodsatningens Virkninger. En saadan Rensning af Profilet skeer simpelt ved den 30te Bredegrad ved at formindskes Barometerstanden der med de overskydende 10^{mm} Damptryk, og Barometerstanden ved Æqvator maatte da samtidigt formindskes med de samme 10^{mm} , der kun virke som et Modtryk der. Vanskeligere bliver det at bestemme, hvor stor Andeel Dampfortætningen har i det af den skabte Minimum ved den 65de Grad, men den synes dog tilnærmelsesviis at kunne bestemmes ved en Betragtning af Barometerstandens Fordeling imellem den 30te og den 65de Grad. De Luftmasser, der indgaae i den nordgaaende Bevægelse, indeholde nemlig vel Vanddampe med den til Middeltemperaturen svarende Spænding, men de ere ingenlunde mættede med Vanddampe, og Bevægelsen maa altsaa skride et Stykke frem før Dampfortætninger kunne begynde; nu viser Barometerstanden en fuldkommen eensformig Aftagen fra den 30te til den 50de Grad, hvorefter den stærkere Aftagen da maatte antyde begyndende Dampfortætninger. Antages det derefter, at Barometerstanden imellem den 30te og 50de Grad er upaavirket af Dampfortætninger, bliver altsaa Diffe-

rentsen 4.5^{mm} for 20 Bredegrader normalt Maal for den bevægende Kraft. Fortsættes da dette Fald i Barometerstanden til den 65de Grad, kommer man der til en Høide af 757^{mm} , medens Barometerstanden kun er 751.2^{mm} , og de manglende 5.8^{mm} maatte da tilhøre Dampfortætningen. Det rensede Profil vilde da faae følgende Høider:



ved Æqvator	750.2^{mm}
- 30° nordlig Brede	754.7
- 65° — — —	757.0

Fortsættes dette Profils Stigning til den 75de Grad, blev Høiden der 757.7^{mm} , medens Barometerstanden kun er 756.8^{mm} , hvad der kunde antyde, at der endnu paa denne Bredegrad finder nogen Dampfortætning Sted. Det saaledes rensede Profil viser da, at den vedvarende Bevægelse, der hidrører fra Modsætningen imellem den høieste og den laveste Temperatur, ikke alene træffes imellem Æqvator og den 30te Bredegrad, men strækker sig heelt op til de polare Egne, og at der imellem den 75de Bredegrad og Æqvator bliver en Differents i Barometerstanden paa 7.5^{mm} , der virker til at føre Luftmasser fra de polare til de ækvatoriale Egne, medens der ved Dampfortætningen i de ækvatoriale Egne blev et Tryk af indtil 12.5^{mm} , der virkede til at bortføre Luftmassen der. At der ikke er absolut Ligevægt imellem disse to Trykhøider turde maaske ved videregaende Undersøgelser finde forskjellig Aarsag; det skal her kun anføres, at de to sammenlignede Punkter, der tilnærmende ere beliggende paa samme Længdegrad, ikke kunne betragtes som absolut sammensvarende baade paa Grund af Rotationen og af Fastlandenes Indvirkninger.

10. Middelbarometerstanden synes altsaa at svare til to vedvarende Bevægelser, nemlig Kredsløbet, der skyldes Modsætningen imellem den høieste og den laveste Temperatur, og som bestaaer af en lavere polar Strømning, den nedre Passat, og en høiere ækvatorial Strømning, den øvre Passat, og den nordgaende Bevægelse imellem den 30te Bredegrad og Polarkredsen, der skyldes Dampudvik-

lingen, og derfor kunde benævnes Damppassaten. Denne sidste Bevægelse synes ved en nærmere Betragtning ogsaa at føre til Kredsløb.

Efter Profilet for Damptrykket er Størrelsen af Tilløbet gennem Dampudviklingen jævnt aftagende fra den 30te til den 65de Bredegrad; imellem disse Bredegrader maa altsaa det overskydende Tilløb paa den sydligere Brede virke eensformigt for hver enkelt Grad til en Bevægelse imod Nord. Medens det kun er en ubetydelig Masse, der indgaaer i Bevægelsen nærmest den 30te Bredegrad, voxer denne Masse altsaa regelmæssigt med hvert Skridt imod Nord. Saavel i Luftlaget nærmest Jordens Overflade, som i de overliggende concentriske Luftlag, voxer Vægtfylden imod Nord med den aftagende Temperatur, altsaa maatte de Masser, der indgaae i Bevægelsen, efterhaanden hæve sig mere og mere over Jordoverfladen for at træffe Luft af lige Tæthed. Tilløbet af Vanddampe er ikke tilstede som en samlet Masse af Dampe, men optages som Bestanddeel af den atmosfæriske Luft, og den Masse, der indgaaer i Bevægelsen, bliver altsaa én Luftmasse, der indeholder Vanddampe med en vis Spænding. Luftmassen er ikke mættet med Vanddampe, og den vil altsaa kunne lide nogen Afkøling, eller deeltage en vis Tid i Bevægelsen, forinden Dampfortætninger finde Sted; den indeholder desuden i Vanddampene en betydelig Kilde til Varme, der frigjøres og maa meddele sig til Luften, saasnart Dugpunktet naaes og Fortætninger begynde. Rotationen faaer en anden Indflydelse paa de Luftmasser, der indgaae fra de sydligste Breder og faae en lang Vei at gennemløbe, end paa Luftmasserne fra nordligere Breder, der tilmed kun skulle gennemløbe kortere Strækninger, og der maa derved opstaae nogen Forskjel i Bevægelsesretningerne. Desuden vil hele Bevægelsen, der foregaaer i de tempererede Egne og udgaaer fra Luftlaget umiddelbart ved Jordens Overflade, blive stærkt paavirket af de idelige Forstyrrelser og den daglige Bevægelse i dette Luftlag. Damppassaten er en vedvarende Bevægelse, eller der maa altid bevæge sig betydelige Luftmasser henimod Polarkredsen; det bliver da som et endeligt Resultat af alle disse Forhold rimeligt, at Bevægelsen samler sig i forskjellige Strømninger, der som relativt varme og damprige Luftstrømme bevæge

sig i forskellige Høider imod Nordost eller Nord, de øverste, som udgaaende fra de sydligste Breder, med størst Afvigelse imod Øst. Overeensstemmende med Temperaturforholdene maatte der, idetmindste over Oceanerne, hele Jorden rundt være en tilsvarende Forskjellighed i Damptrykket; vilde man da tænke sig Damppassaten overalt strømmende hen imod Polarkredsen, er det klart, at Pladsen efterhaanden maa blive meget knap for Bevægelsen, idet den foregaaer omkring en Kugleoverflade; bliver Pladsen for indskrænket, maa dette føre til Sammenblanding af de varme og damprige Luftstrømme med de omgivende kolde Luftmasser, der maa medføre betydelige Dampfortætninger, og efter Middelbarometerstanden over Atlanterhavet foregaae disse Fortætninger hovedsageligt der i et Belte ved Polarkredsen af en 10 til 15 Graders Brede. Ved Fortætningen maae betydelige Varmemængder frigjøres, der meddeles til Luftmassen, gjør den lettere og bringer den til at stige, hvorved den nordgaaende Bevægelse standser. Fortætningen medfører tillige en Formindskelse i Tryk, hvorved den bevægende Kraft forøges, og den Luftmasse, der indgaaer i Bevægelsen, bliver altsaa større end den til Tilløbet gennem Dampudviklingen svarende Masse. Der bliver altsaa en bestandig Tilgang af Luft ved Polarkredsen, og altsaa ogsaa en bestandig Afgang af Luft paa sydligere Breder; denne Afgang skal erstattes, og Tilgangen ved Polarkredsen skal have et Afløb, saa at der igjen her maa ventes et Kredsløb i Bevægelsen. Baade ifølge Barometerstanden og ifølge den nordgaaende Bevægelses Natur er denne virksom i selve det nederste Luftlag, og en tilbagevendende sydgaaende Luftstrøm under den nordgaaende blev ikke sandsynlig, tilmed da den ved Polarkredsen tilstrømmende Luftmasse maatte hæves ved den frigjorte Varme. Er det rigtigt, at den nordgaaende Bevægelse foregaaer som flere Strømninger i forskjellig Høide, synes det derfor naturligt, at den tilbagevendende Strøm under normale Forhold ogsaa foregaaer i forskellige og noget større Høider, saa at maaske hver nordgaaende Strøm har sin tilsvarende noget høiere liggende sydgaaende, eller at hele Damppassaten bestaaer af en Række over hinanden liggende Kredsløb, det øverste med størst Udstrækning fra Syd til Nord. I saa

Fald vilde de sydgaaende Strømme i Damppassaten være underkastede de samme Betingelser for Luftmassens Fortætning og Opvarming som den nedre Passat.

Spørger man da, om de over Atlanterhavet bekjendte Forhold svare til en saadan Damppassats Tilværelse, synes Svaret at maatte blive bekræftende. De idelige Forstyrrelser skjule naturligt Regelmæssigheden i Bevægelserne, men sydlige og sydvestlige Vinde ere saa fremherskende i de paa-gjældende Egne, at der endog er givet dem Navn af Sydvestpassat. Fra Ballonfarter vides det, at der træffes vexlende Lag af varmere og koldere Luftmasser, og paa et saadant Forhold tyder ogsaa de høie Skydannelser i Form af hvide Skystriber, Fjerskyer og Makrelskyer, som kunne vise sig over hinanden og med forskjellig Bevægelse; selve Mod-sætningen imellem de sydlige og de nordlige Vindretningers Temperatur og Fugtighed vilde ogsaa svare til de modsatte Strømninger. Efter de formodede Kredsløb i Damppassaten skulde man, gaaende fra Syd til Nord, normalt træffe vexlende Belter med sydlige og nordlige eller nordøstlige Vinde, men de idelige Forstyrrelser og den daglige Bevægelse ville som Regel forhindre en saadan Regelmæssighed, idetmindste i det nederste Luftlag; dog maatte der alligevel blive et vist tilsvarende Forhold imellem Forekomsten af sydlige og nordlige Vindretninger; de sydlige maae som et Hele betragtet blive de overveiende, men de nordlige kunne ikke undværes. Indtræde Forstyrrelserne i det nederste Luftlag efter større Maalestok, kunde de føre til pludselige Sammenblandinger af de modsatte Strømninger gennem eet eller flere af de overliggende Kredsløb; paa Grund af de modsatte Strømmes store Forskjellighed med Hensyn til Temperatur og Damp-rigdom maatte en saadan Sammenblanding føre til Dampfortætninger, der ledsages af et aftagende Tryk; idet det lave Tryk skal udfyldes, strømmer Luften til fra alle Sider, og der opstaaer ogsaa vestlige og østlige Vinde, men de vestlige maae faae Overvægten, idet de støttes af Rotationen, medens den modarbejder de østlige. Naar Damppassaten under normale Forhold bevægede sig som en Række over hinanden liggende Kredsløb, saa at der i Luftlagene afvexlende træffes damprige varme Strømme og dampfattige koldere Strømme, maa ved de Dampfortætninger, der navnlig

maae ledsage Bevægelsens Standsning og ved frigjort Varme føre til en Stigen af Luftmassen, det fortættede Vand, enten det maatte have Form af Taage, Iiskrystaller, Regn eller Snee, synke nedad; det vilde da træffe en sydgaaende dampfattig Strøm med en i Forhold høiere Temperatur, idet dens Afkøling er foregaaet i Luftlag nærmere Jordens Overflade, og denne Strøm vilde da idetmindste for en Deel igjen optage det fortættede Vand og føre det med sig i Dampform. Det blev altsaa hovedsageligt kun fra Fortætningen i Damppassatens nederste Deel, og fra de Fortætninger, der ledsage de idelige Forstyrrelser i det nederste Luftlag, saavel som fra dem, der ledsage større i Kredsløbene indgribende Forstyrrelser, at Nedslag naaer ned til Jorden. Damppassaten synes altsaa at stemme godt nok med Forholdene over det nordlige Atlanterhav, og Kilden til de der saa hyppige Ligevægtsforstyrrelser vilde da være at søge i den daglige Bevægelse og de idelige Forstyrrelser i det nederste Luftlag, idet de ved Sammenblanding af Damppassatens modsatte Strømninger ved Dampfartætninger skabte de bekjendte Minima i Barometerstanden med de ledsagende Bevægelser, ligesom tilsvarende Forstyrrelser i de tropiske Egne ved en Sammenblanding af den øvre og den nedre Passats Strømninger maatte kunne føre til de voldsomme tropiske Hvirvelstorme.

II. Fordelingen i Barometerstanden over det nordlige Atlanterhav synes altsaa at paavise, at der der forekommer to vedvarende Bevægelser, den ene direkte afhængig af Temperaturmodsatningen imellem Ækvator og Polen, og den anden indirekte afhængig af denne Temperaturmodsatning gennem Dampudviklingen, nemlig den øvre og den nedre Passats og Damppassatens Bevægelser. Den samme Fordeling i Barometerstanden, der viser sig over det nordlige Atlanterhav, træffes over alle Oceaner til alle Aarstider; en Oversigt over dette Forhold lettes ved i Kortene Tvl. I. og II over de isobare Linier for Januar og Juli*) at trække fortløbende Linier, der følge den lave Barometerstand i de ækvatoriale Egne, den høie Barometerstand i Nærheden af Vendekredsene, og den lave Barometerstand, der igjen træffes

*) Efter Mohn's Meteorologi.

i Nærheden af Polarkredsen; paa Grund af de mangelfulde Observationer i de polare Egne lader den sidstnævnte Linie sig imidlertid kun nogenlunde gennemføre over det nordlige Atlanterhav. Disse Linier antyde, at der er Forskel i Forholdene over Oceanerne og over Fastlandene.

Over Oceanerne viser sig en stor Overensstemmelse imellem Barometerstanden i Januar og i Juli for Vendekredsens Maximum og det ækvatoriale Minimum, hvorimod Polarkredsens Minimum paa den nordlige Halvkugle viser sig svagere i Juli end i Januar, stemmende med, at Damppassaten maa svækkes om Sommeren ved den høiere Temperatur i de polare Egne.

Over Fastlandene vise Linierne derimod en kjendelig Afhængighed af Aarstiderne, idet det ækvatoriale Minimum i Barometerstanden ved Landmassernes thermiske Indflydelse, samtidigt med den høieste Temperatur, paa den nordlige Halvkugle forlægges betydeligt imod Nord i Juli, medens det Modsatte er Tilfældet paa den sydlige Halvkugle i Januar.

12. Fastlandene faae altsaa Indflydelse paa Beliggenheden af det ækvatoriale Minimum i Barometerstanden, og der maatte da ventes en Indvirkning af dette Minimums Forlægning paa de vedvarende Bevægelser, der kjendes ved Jordens Overflade, nemlig paa Passaterne. Saadanne Indvirkninger træffes ogsaa, og navnlig normalt udviklede i det indiske Oceans Monsuner, hvor den gamle Verdens store Fastland gjør sin Indflydelse meest gjældende, idet den nedre Passat i Juli, istedetfor blot at blæse fra den sydlige Vendekreds til Ækvator, fortsættes videre forbi den nordlige Vendekreds, og ved Rotationens Paavirkning forandrer sin sydostlige Retning til en sydvestlig efterat være passeret Ækvator.

Ved Fastlandenes Forlægning af den høieste Temperatur forlægges altsaa Udgangspunktet for den øvre Passat; selve Modsætningen imellem den høieste og den laveste Temperatur, der er Kilden til den øvre og nedre Passats Bevægelse, er derimod ligesaavel tilstede over Fastlandene som over Oceanerne. Denne Bevægelse maatte altsaa forekomme begge Steder; men Fastlandene maatte kunne medføre en fra Forholdene over Oceanerne afvigende Indflydelse

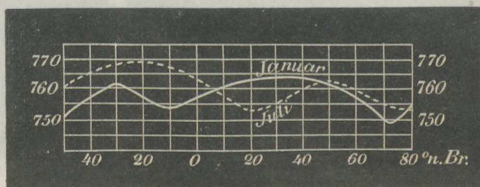
paa den store Dampfortætning, der ledsager Luftmassens Stigen i Bevægelsens Udgangspunkt. Over Oceanerne strømmer den nedre Passat fra begge Sider henimod det ækvatoriale Minimum; den arbejder imod en bestandigt voxende Dampudvikling, hvorved Bevægelsen efterhaanden maa svækkes i det nederste Luftlag, og Passaten ophører ganske i dette Luftlag, naar Bevægelsen forandres til opadgaaende. I det saaledes opstaaede ækvatoriale Stillebelte træffes over Oceanerne i det nederste Luftlag i visse Tider af Døgnet Luftmasser med et forholdsviis høit Damptryk; det Nedslag, der under den opadgaaende Bevægelse følger af Fortætningen af de Damp, Passaterne have modtaget ved at bevæge sig hen over Oceanerne, vil altsaa ikke altid kunne optages af de underliggende Luftmasser, men naaer til Tider ned til Overfladen. Over Fastlandene kunne Forholdene derimod stille sig anderledes. Jordoverfladen vil vel som Regel ogsaa her have tilstrækkelig Fugtighed til at meddele det nederste Luftlag et til Temperaturen svarende Damptryk, men saavel selve Overfladens Ujevnheder, som dens store thermiske Modsætninger med de deraf flydende Forstyrrelser i det nederste Luftlag, maatte vel som Regel føre til, at den nedre Passat over Fastlandene ikke naaer ned til saa umiddelbar Berøring med Jordens Overflade, som det er Tilfældet over Oceanerne; idet den kommer tilbage fra de polare Egne som meget dampfattig, maatte den da antages tildeels at beholde denne Egenskab. Træffer den nedre Passat yderligere paa sin Vei henimod den høieste Temperatur paa større Bjerghøider, som den tvinges op over, vil den derved nødes til at afgive en Deel af sin Fugtighed, saa at den, efterat være passeret disse Bjerghøider, vilde være istand til i sig at optage betydelige Nedslag fra Dampfortætninger i høiere Luftlag, og Nedslaget vilde ikke naae ned til Jordens Overflade. Ifølge Beliggenheden af det ækvatoriale Minimum maa om Sommeren Passaten fra den sydlige Halvkugle over en stor Deel af den gamle Verdens Fastland passere saadanne Bjerghøider og afgive en betydelig Deel af sin over Oceanet modtagne Fugtighed, som tydeligt nok viser sig i Kongoflodens og Nilens store Vandmasser og det betydelige Nedslag over For- og Bagindien, og Følgen bliver, at der intet Nedslag naaer ned til Jordens

Overflade paa den nordre Side af disse Bjerghøider; om Vinteren, naar det ækvatoriale Minimum falder sydligere end Bjerghøiderne, stryger en forholdsvis dampfattig nedre Passat hen over de samme Egne, og det samlede Resultat bliver en kjendelig Mangel paa Nedslag, som skaber de afrikanske og asiatiske vandløse Ørkner.

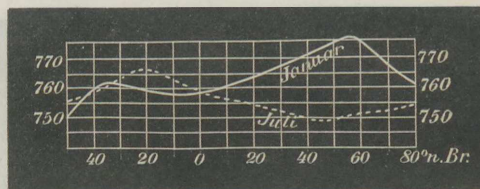
13. Fastlandenes Indflydelse paa Beliggenheden af det ækvatoriale Minimum til de forskellige Aarstider viser sig tydeligt ved som

over Atlanterhavet at opsætte Barometerstanden i Profiler. Hosstaaende er der efter de isobare Linier for Januar og Juli opsat saadanne Profiler ved 20° og 100° østlig Længde, og Profilerne ville vise, at Barometerstanden ikke paavirkes synderligt af Aars-

Barometerstand ved 20° østl. L.



Barometerstand ved 100° østl. L.



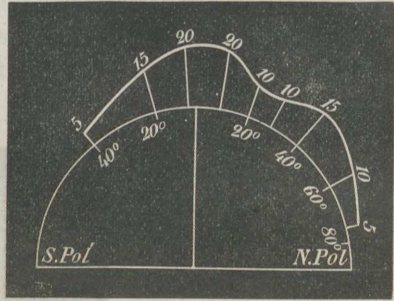
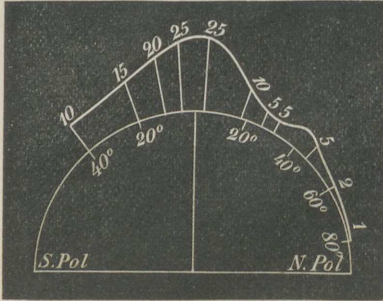
tiderne over den sydlige Halvkugles Oceaner, hvorimod de store Fastlandsmasser paa den nordlige Halvkugle føre til en kjendelig Modsætning imellem Aarstiderne, navnlig ved om Sommeren at forlægge det ækvatoriale Minimum betydeligt imod Nord. Gaaende imod Nord fra dette Minimum voxer Barometerstanden igjen ligesom over Atlanterhavet, svarende til Bevægelsen i den nedre Passat, hvorimod der i de polare Egne viser sig Uoverensstemmelser i Profilerne Form, der maatte antages fremkaldte ved Fastlandenes Indflydelse paa Damppassaten. Ifølge Forholdet til Dampudviklingen maatte Damptrykkets Fordeling kunne føre til Oplysninger om Damppassaten, og svarende til Profilerne for Barometerstanden ved 20° og 100° østl. Længde er derfor omstaaende opsat den tilhørende Fordeling i Damptrykket for Januar og Juli. Disse Profiler vise en saa stor Analogi imellem Damptrykkets Fordeling over det nordlige Atlanterhav og over den sydlige Halvkugles Oceaner, at Damp-

passaten sidstnævnte Sted maa antages ganske svarende til den over Atlanterhavet. Paa den nordlige Halvkugle viser

Damptryk
ved 20° østl. L.

Januar.

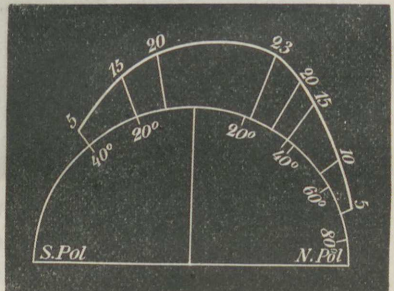
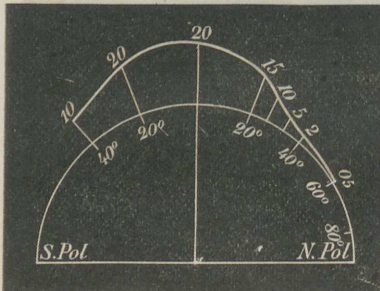
Juli.



ved 100° østl. L.

Januar.

Juli.



sig derimod en anden Fordeling i Damptrykket. Barometerstanden viser ved 20° østl. Længde navnlig i Januar et udpræget Minimum ved Polarkredsen, der øiensynligt ikke kan være Resultat af Dampudviklingen paa den samme Længdegrad; det maa hidrøre fra Damppassaten over Atlanterhavet, der ved en forenet Virkning af Rotationen og Oceanernes Form er forlagt saa langt imod Øst, og Virkningen af den ubetydelige Dampudvikling paa 20° østl. Længde maatte da ligeledes spores i nordostlig Retning, eller ind over Fastlandene. Ved 100° østl. Længde viser sig ligeledes en meget ringe Dampudvikling i Januar, saa at der over det østlige Europa og nordlige Asien maa mangle Damppassat om Vinteren. Dette Forhold maa øiensynligt skyldes til det tørre

Belte, der fremkaldtes gennem Afrika og Asien ved Fastlandenes Indvirkning paa Passatbevægelsen; idet Damppassaten gennem den frigjorte Varme, der ledsager Dampfortætningerne, virker mægtigt til Forplantning af en højere Lufttemperatur, maa en fuldstændig Mangel paa Damppassat føre til en relativt meget lav Temperatur, der træffes tilstrækkeligt udpræget i den asiatiske Kuldepol, og som selvfølgelig igjen fører til en relativt høi Barometerstand. Om Sommeren nærmer Damptrykkets Fordeling sig derimod igjen til det Normale, eller til Lighed med Fordelingen over Oceanerne; Damppassaten bliver ogsaa virksom over det store Fastland, der derved faaer en i Sammenligning med Forholdene om Vinteren meget høi Temperatur.

Lignende Indvirkninger paa Bevægelserne vise sig over det nordamerikanske Fastland, hvor Damppassaten ogsaa bliver forsvindende i Januar og en Kuldepol skabes. Ved at overføre de isobare Linier paa den nordlige Halvkugle i polare Kort for Januar og Juli, som i Tvl. III og IV, faaer man et temmelig tydeligt Billede af Modsætningen imellem Damppassatens Udstrækning om Sommeren og om Vinteren. Om Sommeren virker Damppassaten temmelig eensformigt over hele Halvkuglen, og Barometerstanden viser derfor ikke de overordenlige Modsætninger i de polare Egne, der fremkomme om Vinteren ved en kraftig Damppassat over Oceanerne samtidigt med Mangel paa Damppassat over Fastlandene. De isobare Linier vise ligeledes gennem Fordelingen af det lavere Lufttryk ved Polarkredsen, at Dampfortætningen, der ledsager Damppassaten, foregaaer nordost for Oceanernes Hovedudstrækning, og at Fastlandenes Form i det Store faaer Indvirkning paa Damppassatens Strømretninger, tildeels i Analogi med Virkningen paa Strømningerne i Oceanerne; det nordamerikanske Fastland hindrer det Stille Oceans mægtige Damppassat i at trænge frem mod Nordost, medens Atlanterhavets Damppassat har frit Afløb mod Nordost norden for Europa, og samtidigt sender Sidevirkninger ind gennem Østersøen og Davisstrædet.

14. Efter de polare Kort bliver Barometerstanden 5^{mm} højere i Januar end i Juli ved selve Nordpolen, som er i Overeensstemmelse med Vinterens lavere Temperatur, og som maa medføre, at den øvre og nedre Passats Bevægelse paa

den nordlige Halvkugle er kraftigere om Vinteren end om Sommeren. Tilsvarende polare Kort over de isobare Linier paa den sydlige Halvkugle vilde i Sammenligning med den nordlige Halvkugles vise en stor Regelmæssighed og ringe Modsætning imellem Aarstiderne, og det vil næppe kunne drages i Tvivl, at der ved Barometerobservationer tilstrækkeligt nær Sydpolen ogsaa i disse Kort vilde vise sig en voxende Barometerstand fra Polarkredsen henimod Polen og, modsat paa den nordlige Halvkugle, en høiere Barometerstand i Juli end i Januar ved selve Polen. Man vilde derved komme til en kraftigere Passatbevægelse paa den sydlige Halvkugle i Juli end i Januar, og der vilde saaledes til alle Aarstider blive Ligevægt i den samlede, hele Jorden omgivende Passatbevægelse, der staaer i Forbindelse med Forholdet imellem det fælles ækvatoriale Minimum og de to Polers Barometerstand; den sande Størrelse af Bevægekraften, hvorfor Forholdet imellem Barometerstandene er et Udtryk, skjules imidlertid, som alt berørt, ved den forskellige Størrelse for Dampudviklingen.

15. Damppassaten maa som alt berørt faae stor Indflydelse paa Varmens Fordeling i de tempererede Egne gennem den bundne Varme, der indeholdes i Vanddampene. Den kommer ligeledes til at spille en stor Rolle ved Fordelingen af Nedslaget i disse Egne, og her som ved den nedre Passat maae Fastlandene og Bjærg høider gjøre sig gjældende ved Variationer i Nedslagets Størrelse. Damppassaten maatte føre til, at Nedslaget bliver mere fremherskende i nogle Egne og i nogle Aarstider end i andre, og den maa ogsaa virke til, at de idelige Forstyrrelser i det nederste Luftlags Ligevægt ved stærkere Indgriben i den vedvarende Bevægelse kunne føre til pludselige og voldsomme Nedslag, og at der deraf kan fremgaae pludselige og voldsomme Temperaturforandringer, eftersom polare eller ækvatoriale Luftstrømninger bringes i umiddelbar Berøring med Jordens Overflade.

Man føres gennem de regelmæssige vedvarende Bevægelser til Erkendelse om det Stadige i de klimatiske Forhold, medens de idelige Forstyrrelser i det nederste Luftlag repræsenterer det Ustadige. Lovene for de vedvarende Bevægelser lade sig udlede, idet de afhænge af konstante

Aarsager; de idelige Forstyrrelser afhænge derimod af idelige Variationer, saa at det næppe lykkes at udfinde bestemte Regler, hvorefter disse foregaae. Derimod turde det utvivlsomt lykkes, gennem fuld Oversigt over de stedfindende Forstyrrelser paa et større Parti af Jordoverfladen at bedømme, hvorledes disse Forstyrrelser i den nærmeste Tidsperiode sandsynligt maatte forløbe for Ligevægtens Gjenoprettelse.

16. Foruden Indvirkningen paa de klimatiske Forhold maatte de vedvarende Bevægelser tillige have stor Betydning for Atmosfærens Elektricitet og de dermed forbundne Nordlys-fænomener. Det er paavist af Faraday, at en roterende Magnet under visse Forhold ledsages af elektriske Virkninger; bringes en Magnet, der omsluttet af et Elektriciteten ledende Legeme, i en stærk roterende Bevægelse, medens samtidigt Midtepartiet ved andre Ledere er forbundet med Partierne ved Polerne, opstaaer der en elektrisk Strøm gennem disse Ledere, hvis Retning og Styrke afhænger af Rotationens Retning og Hastighed. Støttet paa denne saakaldte unipolare Induktion har Edlund fremsat en Forklaring af de elektriske Fænomener i Atmosfæren, idet den skulde føre til en continuerlig opstigende Bevægelse af positiv Elektricitet i de ækvatoriale Egne, hvis stærke Spænding giver sig tilkjenende ved de der stedfindende voldsomme elektriske Udladninger; et Overskud af denne Elektricitet skulde i højere Luftlag bevæge sig henimod Polerne under en stadig Tilgang af mere fra Jorden opstigende positiv Elektricitet, hvilken Tilgang først ophører henimod Polarkredsen, og Mængden af Elektricitet i de højere Luftlag bliver derved efterhaanden saa stor, at der i de polare Egne finder en Udjevning Sted imellem Luftens positive og Jordens negative Elektricitet, som fremkalder de fra Nordlyset bekendte Lysvirkninger.

Disse efter Edlunds Theori stedfindende elektriske Bevægelser vilde øjensynligt finde fortrinlige Ledere i de fortyndede med Vanddampe mættede ækvatoriale Luftstrømninger, der baade træffes i den øvre Passat og i de mindre Kredsløb, der synes at forekomme i Damppassaten, og ligesom der i de ækvatoriale Egne i den opadstigende damprige Luftstrømning træffes en god Forbindelse for Elektriciteten imellem Jordens Overflade og den øvre Passat, der netop

ved de store Dampfortætninger maatte kunne samstemme med de voldsomme elektriske Udladninger der, træffes der igjen under Polarkredsen deelvis opadstigende Luftmasser og Dampfortætninger, hvorved der ogsaa der blev et Mellemlid mellem Jordoverfladen og den øvre Passat til Befordring af den elektriske Udstrømning, og netop et Mellemlid af en saadan Beskaffenhed, at det synes bestemmende for de Former, hvori Nordlyset optræder der.

17. Nordlyset hører hjemme i de polare Egne og særligt i et Belte i Nærheden af Polarkredsen. Beltet følger ikke Polarkredsens Retning, men skærer denne, saa at det snart ligger noget nordligere, snart noget sydligere; dets Brede fra Nord til Syd synes at kunne anslaaes til en 5 à 10 Bredegrader. I dette Belte synes Nordlyset omtrent at være et dagligt Fænomen, der maaske kun mangler, naar det skjules af Skyer eller Taagemasser i de nedre Luftlag. Kommer man Norden for dette Belte, aftager Nordlyset i Hyppighed og sees meest i Syd; nord for Smiths Sund, paa en 80° nordl. Brede, sees det kun sjældent. Kommer man Sønden for Beltet, sees Nordlyset i Nord; det aftager meget hurtigt i Hyppighed, men sees dog endnu enkelte Gange heelt ned paa meget lave Bredegrader, navnlig paa Amerikasiden af den nordlige Halvkugle. Paa den sydlige Halvkugle synes et tilsvarende Syddlys at vise sig.

Nordlyset viser sig i to Former, hvis Forskjellighed er meget iøjnefaldende. I det Belte, hvor Nordlyset hører hjemme, er Grundformen et fritsvævende bølgende Baand med stor horizontal Udstrækning, og Norden for Beltet synes det at vise sig med den samme Form; Sønden for Beltet synes Formen derimod altid at være en lysende Bue paa den nordlige Himmels, hvis Ender støtte sig til Horisonten.

Den arktiske Form, det fritsvævende bølgende Baand, bestaaer af en Række sidestillede perpendikulære Lysstriber; medens hele Baandet bestandigt er i en bølgende, ofte næsten kredsende Bevægelse, ere tilsyneladende de enkelte perpendikulære Lysstriber, der danne det, samtidigt i en opad- og nedadgaaende Bevægelse. Desuden skifter hele Baandet ogsaa Plads paa Himlen, og en uophørlig Variation og Bevægelighed bliver saaledes særlig karakteristisk for denne Form. I det egentlige Nordlysbelte synes disse Baand at

vise sig paa enhver Deel af Himlen, og der sees som Regel samtidigt flere af dem, spredte paa Himlen.

Nordlys-buen, der sees i de sydligere Egne, udmærker sig fremfor det bølgende Baand ved sin regelmæssige faststaaende Form, der kun sees paa den nordlige Himmel; Buens Toppunkt falder omtrent i Retning af magnetisk Nord, og dens Ender hvile paa Horizonten. Segmentet under den lysende Bue viser sig paafaldende mørkt i Modsætning til denne. Buen kan staae med en regelmæssig, men i Reglen noget udvisket Begrændsning, men den viser sig ogsaa ofte ligesom dannet af en Række sidestillede radiale Straaler, der skyde ud over dens Rand, og imellem disse Straaler indbyrdes viser der sig gjerne en Bevægelse fra Vest imod Øst. Der kan ogsaa forekomme regelmæssige mørke Afbrydelser i Buen, og der kan samtidigt vise sig mere end een Bue, den ene over den anden.

Paa den sydlige Grændse af det egentlige Nordlysbelte, som i Bossekop i det nordlige Norge, synes begge disse Former af Nordlyset at kunne vise sig iflæng.

Foruden i disse to Grundformer viser Nordlyset sig ogsaa i andre Skikkelser. Det kan vise sig som lysende Striber over en Deel eller det Meste af Himlen, der kunne løbe sammen og danne en Krone i det Punkt, hvorimod Inklinationsnaalen peger, og disse Striber kunne vise sig samtidigt med, at Grundformen sees, eller uden at denne er synlig. Det kan ogsaa vise sig kun som en enkelt Lysstribе eller Lysstraale, eller kun som en Lysmasse, og det har ofte stor Lighed med lysende eller belyste Skyer. Der synes at herske nogen Overeensstemmelse i Maaden, hvorpaa disse andre Former af Nordlyset vise sig baade i de arktiske Egne og paa sydligere Breder; medens Nordlysets to Grundformer ere saa vidt forskellige, at de maatte skyldes til Virkninger af heelt forskellige Aarsager, bliver det rimeligt, at de andre Fænomener have en fælles Aarsag, og det ligger da nært at formode, at de hovedsageligt ere secundære Lysvirkninger, der skyldes en Forplantning af det fra Grundformerne udgaaende Lys.

Efter Edlunds Theori afhænger Nordlyset, som ovenfor nævnt, af Luftelektriciteten. Der finder desuden en gjen-sidig Afhængighed Sted imellem Nordlyset og Jordmagnetismen,

og imellem Nordlyset og Solpletterne ved elleveaarige Perioder i dets Hyppighed. Sammenholdes disse Forhold med den store Overeensstemmelse, der hersker i de daglige og aarlige Bevægelser i Lufttemperaturen, Lufttrykket, Luftelektriciteten og Jordmagnetismen, henvises man uvilkaarligt til Tanken om en fælles Afhængighed af den samme Kilde, Solen. Skal Solen imidlertid fremkalde to saa grundforskjellige Former af det samme Fænomen som Nordlysets, maatte dette skee gennem et Medium, der kunde skabe Formerne, og for at finde et saadant maatte man nærmest synes henviist til Atmosfæren med dens store Bevægelighed, der netop er saa afhængig af Solens Varmevirkninger.

18. For Nordlysets arktiske Form bestyrkes Formodningen om en Afhængighed af Atmosfærens Luftstrømninger ved den Skikkelse, hvori Nordlysene vise sig i Arsuk Fjord i Sydgrønland, paa $61\frac{1}{4}^{\circ}$ nordl. Brede. Grundformen for Nordlyset er her de arktiske Egenes bølgende Baand, og det tør omtrent siges at vise sig hver Nat, naar kun Himlen er tilstrækkeligt skyfri og Solen tilstrækkeligt langt under Horizonen. Arsuk Fjord gaaer en 6 Mile ind i Landet fra Davisstrædet med Hovedretning fra Vest til Øst; Fjordens Brede er henved $\frac{1}{2}$ Miil, og den er omgivet med Fjelde, der paa enkelte Indsænkninger nær hæve sig temmelig brat og umiddelbart fra Fjorden til en 1000 à 1500 Fods Høide, et enkelt Fjeld endog til 4500 Fod. Omtrent midt imellem Fjordens Munding og dens Bund ligger Ivigtut paa dens søndre Bred. Seet herfra viser Nordlyset sig, naar det kan kaldes normalt udviklet, først ude over Strædet, hvorfra det skyder sig ind imod Øst, omtrent følgende Fjordens (Indsænkningernes) Retning, indtil det har udviklet sig til et flere Mile langt Baand, der kan holde sig saalænge, at det paa eengang sees bølgende efter hele Fjordens Længde, tildeels med Sidegrene, svarende til Sidepartier af Fjorddalen. Almindeligst forsvinder imidlertid den vestlige Deel af Baandet inden dette har naaet at udvikle sig heelt ind til Fjordens østlige Deel, og nye lysende Baand komme atter og atter ind ude fra Strædet med tilsyneladende mindre Variationer med Hensyn til Beliggenheden over Fjorden. Det er gjerne først paa Natten, et Par Timer efter Solnedgang, at Fænomenet er stærkest udviklet; Baandets enkelte perpendikulære Lysstriber kunne

da vise Regnbuefarver, og Lysvirkningen kan være saa stærk, at man kan læse en ikke for finstilet Bog. Baandet synes ogsaa paa den Tid af Natten Jordoverfladen nærmest og er undertiden mindre end 1000 Fod over Fjordens Vandspeil. Baandene kunne enten forsvinde paa Stedet, hvor de have dannet sig, eller ved en sidegaaende Bevægelse trække sig ind over Fjeldene for at forsvinde der. Som Regel er det med stille, smukt Veir, at Nordlysene vise sig saa fuldt udviklede; ofte forekommer det ogsaa, at Baandene kun tændes paa enkelte Strækninger, eller kun paa enkelte Punkter. Under de bekjendte østlige Storme, Føhnvinde, vise Baandene sig ofte, men de ere da meget urolige og ligesom forrevne. Undertiden kan det lysende Baand efterhaanden ligesom udviskes og spredes, saa at det gaaer over til udviskede Lysstriber eller Lysmasser, der kunne løbe sammen og danne en Krone, sydligt for Zenith, og undertiden overspænde det Meste af Himlen; til andre Tider mangler Baandet ganske, og der viser sig kun enkelte lysende Striber eller Taager, der meget minde om lysende eller belyste Skyer. Nordlys-buen fra de sydligere Egne vides ikke at være seet i Sydgrønland.

Erfaring giver, selv uden Hjælp af Instrumenter, at Luften i Sydgrønland er rig paa Elektricitet i Sammenligning med Luften i Danmark, hvorimod elektriske Udladninger ved Tordenveir ere yderst sjældne; et enkelt, svagt Tordenveir kan forekomme, men ikke een Gang hvert Aar. Man bliver derfor der let fortrolig med den Anskuelse, at Nordlysene repræsentere en Udstrømning af Elektricitet, og reiser man det Spørgsmaal, hvorfor denne Udstrømning antager de foran nævnte Former, henledes Opmærksomheden uvilkaarligt paa de reent lokale Forhold og deraf flydende Luftstrømninger. Det er med stille, klart Veir, at Nordlyset optræder normalt udviklet. Hele Fjorddalen og øvrige Indsænkninger mellem Fjeldene ere i Dagens Løb blevne saa stærkt ophedede, at der hen paa Eftermiddagen regelmæssigt indtræder en frisk Brise af kold og vist relativt fugtig Luft fra Strædet ind igjennem Fjorden, og denne Brise dør først bort et Par Timer efter Solnedgang. Foruden denne Fyldning med kold Luft føler man endnu umiddelbart efter Solens Nedgang en anden, der fra Fjeldhøiderne paa begge

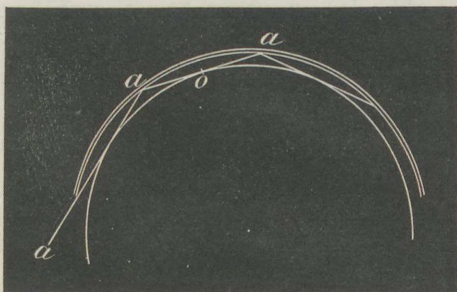
Sider af Fjorddalen synker ned og fremkalder en svag Brise fra Strandbredden ud paa Fjorden. Det normalt udviklede bølgende Nordlysbaand synes netop at vise sig og bevæge sig i den Retning, der nærmest maatte tænkes repræsenterende Resultanten af disse Luftstrømninger, og efterhaanden som Luftstrømningerne døde bort, hæver Baandet sig høiere op og forsvinder, eller trækker sig først ind over Fjeldene til den ene eller den anden Side for at forsvinde der, akkurat som om det høiere oppe blev afhængigt af andre Luftstrømninger.

Det Belte, hvori Nordlyset viser sig hyppigst over det nordlige Atlanterhav og med den arktiske Form, falder netop sammen med Beltet sammesteds for de store Dampfortætninger, der maatte ledsage Standsningen af Damppassaten, eller med Beltet for den laveste Barometerstand. Udmunder en Vandstrøm tilstrækkeligt dykket under et Vandspeil, vil man see en Dannelse i Vandmassen af bestandigt vexlende Strømhvirvler og Strømkoblinger. Stiger Damppassatens Luft ved Fortætningerne tilveirs, maatte man kunne vente Dannelsen af lignende Strømhvirvler og Strømkoblinger i Luftlagene, og man vilde næppe kunne gjøre sig nogen bedre Forestilling om det arktiske bølgende Baands Former, end ved at sammenligne det med saadanne Strømbevægelser. Idet Nordlysbaandet i Arsuk Fjord syntes at antage sin Form efter de der stedfindende Luftstrømninger, turde det i Analogi dermed synes, at Nordlyset overalt i de arktiske Egne, hvor det viser sig som et bølgende Baand, skylder denne Form til stedfindende Bevægelser i Luftmasserne.

19. Det er en betydelig Lysvirkning, der ledsager de arktiske Nordlys, og den maatte kunne forplantes langt imod Syd i Atmosfæren, dersom Forholdene egnede sig for lignende Lysforplantninger som dem, der ofte finde Sted i temmelig store Afstande ved Luftspeilinger. Er Nordlys-buen paa de sydlige Breder kun saaledes ved en Speilning forplantet Lys fra Nordlysbaandene, finder hele Nordlysfænomenet en simpel Forklaring ved Edlunds Theori om den elektriske Udstrømning i de polare Egne, i Forbindelse med Lemstrøms Iagttagelser over dens Lysvirkninger.

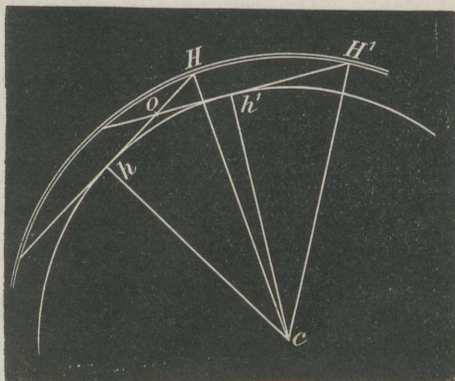
Vilde man i et sphærisk Huulspeil indsætte en Kugle, hvis Overflade mangler Evne til at tilbagekaste Lysstraaler, og hvis Radius kun er ubetydeligt mindre end Huulspeilets, t. Ex. efter Forholdet 859 : 860, saa at der, idet Kuglens Centrum falder sammen med Huulspeilets, kun bliver en tilsvarende meget snever Aabning imellem Huulspeilet og Kugleoverfladen, og vilde man dernæst tænke sig Lysstraaler bevægende sig i alle Rétninger i Rummet udenfor Huulspeilets Rand, da ville nogle af disse Lysstraaler trænge ind igjennem den snevre Aabning og forplantes videre ind bag Kuglen af Huulspeilet.

Enhver Lysstraale, der paa denne Maade forplantes af Huulspeilet, bevæger sig efter en indskreven Polygon i dette, og reduceres Antallet af Polygonens Sider saaledes, at den samtidigt bliver om-



skreven om Kuglen, som Linien a, a, a , vil man have et Billede af de Lysstraaler, der træffe Huulspeilet i de færreste Punkter. Tænker man sig et Øiepunkt o i selve Kugleoverfladen inde under Huulspeilet, vilde dette kun træffes af Lysstraaler, der bevæge sig i et Tangeringsplan, lagt til Punktet, og Øiet vil altsaa kun see en lysende Linie paa Huulspeilet, hvor Tangeringsplanet skærer dette.

Tænker man sig derimod Øiepunktet hævet noget over Kugleoverfladen, saa at Øiet overseer noget af denne, faaer en Horizont, vilder i samme vertikale Snit, lagt gjennem Øiepunktet o , kunne trækkes to Tangenter, oh og oh' , til Kugleoverfladen. Forlænges Tangenten



oh' ud til Speilfladen i H' , og Tangenten ho til samme Side til Speilfladen i H , erholdes en Høide paa Speilfladen $H'H$, der i Gradeantal netop svarer til Tværmaalet hh' af Øiepunktets Horizont paa Kugleoverfladen, idet nemlig

$$\angle h c H = \angle h' c H' = \frac{1}{2} \text{ Centervinkel;}$$

adderes hertil $\angle H c h' = \angle H c h'$,

haves

$$\angle h c h' = \angle H c H'.$$

Fra ethvert Punkt paa Speilfladen imellem H og H' ville Lysstraaler kunne træffe Øiet i Punktet o , medens intet Punkt udenfor HH' kan sende Lysstraaler til Øiet. Et Øiepunkt, der er noget hævet over Kugleoverfladen, vil altsaa see et lysende Belte paa Speilfladen, der forneden falder sammen med Horizonten, og hvis Høide afhænger af Øiepunktets Høide over Kugleoverfladen; ethvert andet Punkt saavel paa Kugleoverfladen som paa Speilfladen vilde derimod under de givne Forhold ikke sende Lysstraaler til Øiet.

Indsættes under iøvrigt lige Forhold istedetfor en Kugle en Omdreiningsellipsoide i Huulspeilet, saa at Afstanden imellem denne og Huulspeilet voxer fra Speilets Rand ind imod dets Pol, vilde dette føre til, at en væsenlig Deel af det ved Omdreiningsellipsoidens Fladtrykning opstaaede større Mellemrum bliver ubelyst, idet Lysstraaler kun kunne bevæge sig i en vis Dybde under Speilfladen, afhængig af Aabningen ude under Speilets Rand. Et Øiepunkt inde under Huulspeilet maa altsaa nu hæves til en vis Høide over Omdreiningsellipsoidens Overflade for overhovedet at træffes af Lysstraaler. Idet fremdeles et Tangeringsplan, lagt til et Punkt i Omdreiningsellipsoidens Overflade, kommer til at danne en Vinkel med et Tangeringsplan til det tilsvarende Punkt i Speilfladen, bliver det klart, at et Øiepunkt i tilbørlig Høide i dette Tilfælde vel ligeledes vil see et belyst Belte paa Speilfladen, men dette Belte vil ind imod Polen ikke længere i Underkanten falde sammen med Øiepunktets Horizont paa Omdreiningsellipsoidens Overflade, men hæve sig noget over denne, medens det Omvendte vil være Tilfældet med Beltet ud imod Speilets Rand.

Vilde man endeligt udelade en Deel af Huulspeilet omkring dets Pol, medens man fremdeles kun tænkte sig Lysstraaler bevægende sig i Rummet udenfor dets Rand, vilde et Øiepunkt under Huulspeilet endnu modtage et Lysbillede

af samme Form, men ikke saa stærkt. Tænkte man sig derimod, at der ogsaa bevægede sig Lysstraaler i Rummet, hvor Huulspeilet var afbrudt, vilde Lysvirkningen ikke væsenligt formindskes, og Fladtrykningen vilde ikke længere gjøre det nødvendigt at hæve Øiepunktet væsenligt over Overfladen.

Dette Tankeexperiment fører til, at Lysfænomener af Form som Nordlysuen kunde fremkaldes ved Forplantning af Dagslys eller Lys fra de arktiske Nordlys, dersom der i Atmosfæren forekom et samlet Luftlag, som var istand til at bryde Lysstraalerne i en saadan Grad, at det faktisk kunde træde istedetfor den tænkte Speilflade. Det vilde altsaa være at undersøge, om den øvre Passat, eller maaske tillige Damppassatens ækvatoriale Strømninger, kunde være i Besiddelse af denne Egenskab, hvorved man da samtidigt fandt en Forklaring for de almindelige Luftspeilingers Forplantning gennem store Afstande.

Som tidligere nævnt synes den øvre Passat at maatte begynde sin Bevægelse henimod Polerne i en Mills Høide og med en Temperatur lig det omgivende Luftlags af $\div 10^{\circ}$. Den maa paa sin Vei henimod Polen hæve sig høiere i Atmosfæren, idet den bestandigt møder en med den aftagende Temperatur voxende Vægtfylde i de concentriske Luftlag. Vil man da til Exempel undersøge, hvorledes Temperaturforholdet vilde stille sig imellem den øvre Passat og den omgivende Luft, hvis Passaten var naaet op til to Miles Høide, svarer der til denne Høide efter Føhntheorien en Afkøling af den damprige Passat af 72° , eller, da den ved Jordens Overflade havde en Temperatur af 25° , vilde den nu have en Temperatur af $\div 47^{\circ}$. Efter de ved Ballonfarterne indvundne Resultater vilde Luftmassen i to Miles Høide have en 68° lavere Temperatur end ved Jordens Overflade, og var den til en Høide for Passaten af to Mile svaarende Middeltemperatur ved Jordens Overflade maaske en 5° , fik da den Passaten omgivende Luft kun en Temperatur af $\div 63^{\circ}$, eller der blev en Temperaturdifferenti imellem Luftmasserne af 16° , som vel er ligesaa stor som Differentien kan ventes at være ved de almindelige Luftspeilinger.

Vil man herefter antage, at Lysstraaler brydes saa stærkt ved at passere fra det underliggende Luftlag ind i

den varme øvre Passat, at de igjen bøies heelt ud af denne, saa at den faktisk kommer til at virke som om dens Underkant var en Speilflade, og vilde man dernæst tænke sig et Snit gennem denne Speilflade, parallelt med en Bredecirkel, vilde dette Snit tilnærmelsesviis blive en Cirkel med Radius 860 Mile. En Lysstraale, der tangerer Jordens Overflade og forlænges til den naaer et Punkt i Cirklen, vilde da danne en Vinkel paa c. $2\frac{3}{4}^{\circ}$ med en Tangent til dette Punkt. Denne Vinkel er omtrent to Gange større end Grændsen for den Vinkel, hvorunder Brydning kan finde Sted paa Overgangen imellem lufttomt Rum og atmosfærisk Luit til 0° og 760^{mm} Tæthed, og Speilfladen kan altsaa ikke virke til Forplantning af Lys i vestlig eller østlig Retning. I Retningen Nord til Syd, efter Længdecirklen, kan et Snit derimod tænkes at have en saadan Form, at en Forplantning af Lys kan finde Sted. Der skulde altsaa saaledes nok kunne foregaae en Forplantning ved Speilfladen af Lyset fra Nordlysbeltet, men ikke af Dagslys, undtagen netop midtsommers paa Strækninger, hvor Speilfladen naaede Polar-kredsen. Skylder altsaa Nordlysbuen sin Form til en Forplantning af Lys ved Straalernes Brydning i det nederste Lag af den øvre Passat, vil det i Almindelighed kun være Lys fra Nordlysbaandene, der forplantes paa denne Maade, og der vilde kun kunne ventes Sollys indblandet paa en Aars-tid, hvor Lysvirkningen ikke er meget iøjnefaldende.

Damppassatens ækvatoriale Strømninger maatte ifølge hele deres Natur og Gang ligesom den øvre Passat antages at have en saa høi Temperatur i Sammenligning med Luftlaget under dem, at Lysstraalerne ogsaa her kunde brydes tilstrækkeligt til at fremkalde Speilinger. Er det rigtigt, at Nordlysbaandenes Form skyldes Bevægelser i Luften, tilhørende Damppassatens Fortætninger, vil det fra Nordlysbeltet udgaaende Lys for en Deel falde over Damppassatens Strømninger. I Luftlagene imellem Damppassaten og den øvre Passat, i hvilke den nedre Passat maatte antages at bevæge sig, vilde der ikke være den Anledning til Dampfortætninger og deraf flydende Skydannelser som i Lagene i Damppassaten, eller i selve det nederste Luftlag, og den øvre Passat tør ogsaa tænkes at bevæge sig forholdsviis roligt i Sammenligning med Damppassaten, der ligger de

idelige Forstyrrelser i Luftlaget ved Jordens Overflade saa nær; medens vel Skydannelser som oftest hindre Lysets Forplantning langt imod Syd, turde alle Forhold altsaa være ulige gunstigere for en saadan Forplantning ved den øvre Passat end ved Damppassaten.

Nordlysbuen kan variere en Deel i Udseende. Skylder den sin Form til en Speiling i den øvre Passats Underflade, er denne saa let bevægelig, at Lysvirkningen ikke altid kunde ventes eens. Luftmassen i den øvre Passat maatte ved de polare Egne bevæge sig i en temmelig østlig Retning, medens Luftmassen i den fra disse Egne udgaaende nedre Passat i Begyndelsen maatte bevæge sig med en reen sydlig Retning. Der maatte derved synes at blive nogen Tilbøielighed til lette Bølgebevægelser eller Dønninger i Luftmasserne, følgende Strømretningerne, saa at den øvre Passats Underflade til Tider blev at sammenligne med en svagt bølgende Speilflade. Gaaer Bølgebevægelsen i vest-østlig Retning, synes dette at maatte føre til en mindre skarp Begrændsning af Nordlysbuen, idet Forskjellen imellem Lysstraalernes Forplantning ved Bølgetop og Bølgedal vilde aftegne sig som Striber paa Buens Rand, og man vilde kunne vente en Bevægelse i disse Striber fra Vest imod Øst. Faldt Retningen af Bølgebevægelsen mere sydvest-nordostlig, synes det at kunne tænkes, at Bølgetoppen hindrede Forplantning af Lys ved Bølgedalen, saa at man kom til en Bue med regelmæssige mørke Afbrydelser. Havde Speilfladen en Bølgebevægelse i Retning Nord til Syd, synes en saadan Bevægelse at maatte kunne føre til Dannelsen af mere end een lysende Bue, hvad der imidlertid maaske ogsaa kunde skyldes til en Medvirken af Damppassaten.

20. Nordlyset viser sig ogsaa i andre Former end de to Grundformer, navnlig som Lysstriber eller Lysstraaler, der undertiden kunne danne en Krone, eller som lysende eller belyste Skyer. I de arktiske Egne hørte Nordlyset hjemme i Luftlag, hvor Dampførtætninger foregaae, og hvor Temperaturforholdene maatte medføre, at disse Fortætninger føre til Dannelsen af fine Iiskrystaller; der blev da Sandsynlighed for, at Lysvirkningen fra Nordlysbaandene paa forskjellig Maade forplantes til og ved disse Krystaller, i Analogi med Dannelsen af Maaneringe, Bisole o. s. v., lige-

som det vel ogsaa kunde formodes, at selve Iskristallerne kom til at virke ledende ved den elektriske Udstrømning, saa at deres Udbredelse i Luftlagene fik Indflydelse paa Lysvirkningens Form. Paa sydligere Breder maatte man ligeledes kunne tænke sig Luftlag under den øvre Passat, der indeholdt Iskristaller; de Lysstraaler, der forplantedes af Passatens Speilflade, maatte træffe Iskristallerne og belyse dem, og var Speilfladen i en bølgende Bevægelse, saa at Nordlys-buen fik Straaleform, maatte Iskristallerne blive belyste stribeviis med bestandig Bevægelighed i Striberne. Vilde man under et saadant Forhold tænke sig Storcirkler lagte gennem Øiepunktet til forskjellige Punkter i Nordlys-buen, ville de fra Buen udgaaende Lysstraaler, der bevæge sig i en saadan Storcirkels Plan, kunne ventes at træffe Øiet efter færre Tilbagekastninger fra Iskristallerne end Lysstraaler, der bevæge sig i andre Retninger; Lysvirkningen maatte altsaa ventes noget stærkere efter Storcirklerne, og den vilde kulminere i det Punkt over Øiepunktet, hvor alle Storcirkler skære sammen, og danne en Krone. Det vilde øiensynligt meget ofte kunne indtræffe paa sydlige Breder, at Skydannelser i de lavere Luftlag hindre Øiet fra at see selve den lysende Bue, medens det alligevel seer Virkningen af det forplantede Lys som Lysstriber, eller som en Belysning af Skymasserne eller af fine Iskristaller i Luftlagene.

21. Naar Nordlysets Hyppighed og geografiske Udbredelse omtales, skjælnes der i Almindelighed ikke skarpt nok imellem de to Grundformer, hvori det viser sig, til deraf med Sikkerhed at kunne paavise, at Nordlys-buen, og kun den, hører hjemme alene paa de sydligere Breder. Det vilde være af særlig Betydning at vide, om de samme Former forekom med en tilsvarende Udbredelse paa den sydlige Halvkugle.

Efter de af H. Fritz samlede Angivelser over Nordlysets geografiske Udbredelse*), hvori der intet Hensyn er taget til Formerne, er i hosfødte nordlige polare Kort Tvl. V indført en Deel Tal, der omtrentligt turde angive Forholdet

*) „Die geografische Verbreitung des Polarlichtes“ von Prof. H. Fritz, Petermanns geograf. Mittheilungen, 1874.

for Nordlyssets Hyppighed paa forskellige Breder, medens der med Bogstavet *m* er angivet, hvor Hyppigheden maatte naae sit Maximum. Samtidigt er i Kortet indført Linien for Barometerstandens polare Minimum om Vinteren. Det turde sees af Kortet, at det ikke indeholder tilstrækkelige Oplysninger til Uddragning af sikre Slutninger, men hvad der foreligger, tyder paa en temmelig Overeensstemmelse imellem Beliggenheden af Beltet for Nordlyssets største Hyppighed, og af det polare Minimum i Barometerstanden, og navnlig synes den store Mangel paa Nordlys over den største Deel af det nordlige Asien i god Overeensstemmelse med Mangelen paa Damppassat der om Vinteren; det vilde have sin Interesse at vide, under hvilken af de to Former det er, Nordlyset optræder der.

Gaaer man ud fra, at Nordlysbaandene skyldes deres Form til Damppassatens Fortætninger, angive de Nordlys, der forekomme nordligere end det egentlige Nordlysbelte, at varme Luftstrømninger paa disse Steder naae Polen betydeligt nærmere end Minimet i Barometerstanden, af hvilket Forhold der ogsaa allerede fandtes en Antydning ved Undersøgelsen af Normalprofilen for Barometerstanden over det nordlige Atlanterhav. Dette Forhold vilde tillige være i Overeensstemmelse med de hyppige Luftspeilinger over de nordlige Have, der navnligt ere bekjendte ved Scoresby's Iagttagelser.

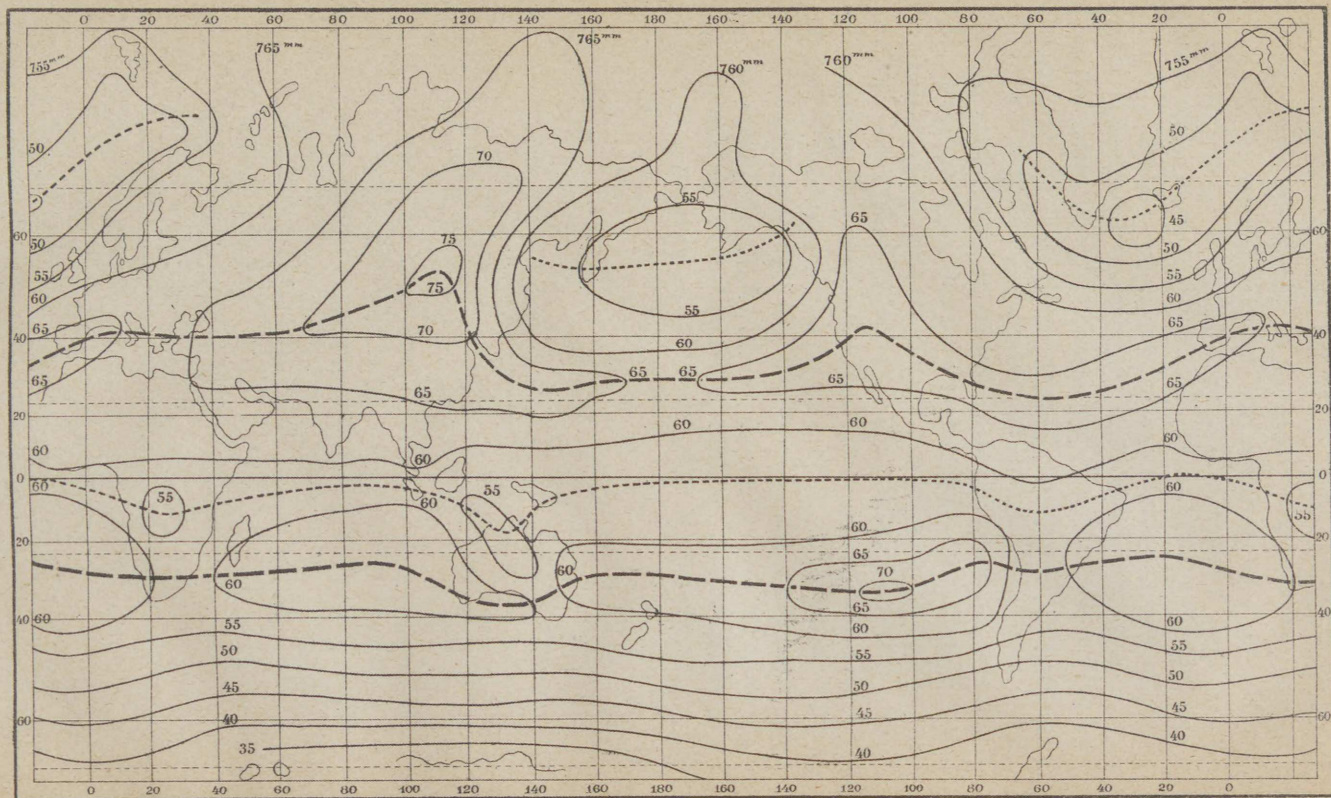
22. Det er karakteristisk for Nordlysbuen, at dens Toppunkt falder i magnetisk Nord, og ikke i retvisende Nord. De vedvarende Bevægelser i Atmosfæren viste sig kraftigere og regelmæssigere over Oceanerne end over Fastlandene. Betragter man det polare Kort for den nordlige Halvkugle, optager den gamle Verdens store Fastland en saa væsenlig Deel af denne, at Midtpunktet eller Polen for de vedvarende Bevægelser øiensynligt ikke kunde falde sammen med Nordpolen, men maatte blive forskudt i Retning af den magnetiske Pol; Polen for den øvre Passats Speilflade blev da nærmest den magnetiske Pol.

Efter Edlunds Theori maatte den øvre Passat tænkes som Leder for en vedvarende Strøm af positiv Elektricitet, og idet positiv Elektricitet ogsaa skulde stige tilveirs imellem de ækvatoriale og de polare Egne, maatte vel Damppassaten

ogsaa blive virksom som Leder for positiv Elektricitet, der tilføres de polare Egne. Man maatte saaledes komme til, at hver Halvkugle for sig var omgivet med elektriske Strømme, hvis Udstrækning begge Steder varierer noget efter Aarstiderne, fornemmeligt ved Fastlandenes Indflydelse. Denne Indflydelse concentrerer sig navnlig omkring den gamle Verdens store Fastland, der endog paa den nordlige Halvkugle gjør Damppassaten forsvindende i Vintermaanederne, og i det Hele forlægger Midtpunktet for Strømmen fra Nordpolen ned imod den magnetiske Pol. Disse Forhold turde synes at stemme med, at der viser sig daglige og aarlige Svingninger i Magnetismen og Elektriciteten, og med Sammenhæng imellem Forstyrrelser i Magnetismen og i den elektriske Udstrømning, der skaber Nordlyset. Om det tillige er disse elektriske Strømme, der bestemme Magnetpolernes Beliggenhed, eller hvilken af de to Kræfter, Elektricitet og Magnetisme, der er den primære, og hvilken der er den secundære, samt om og hvorledes den primære da avles af Kilden til saa mange Virkninger, Solen, vil vel nok i Tidernes Løb finde en tilfredsstillende Forklaring.

ISOBARE LINIER FOR JANUAR.

Table I.



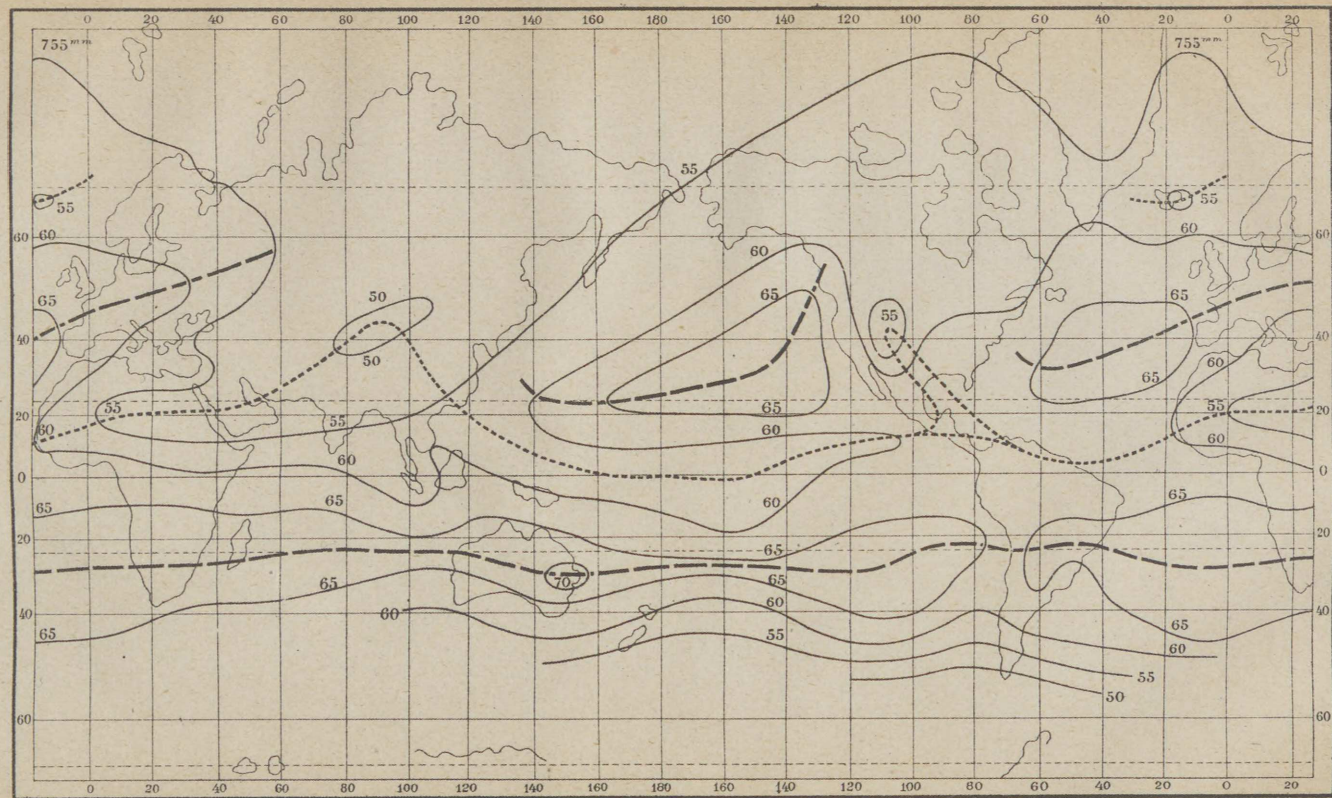
Maximum i Barometerstand.

Edv. Jantzen & Lith. Inst.

Minimum i Barometerstand.

ISOBARE LINIER FOR JULI.

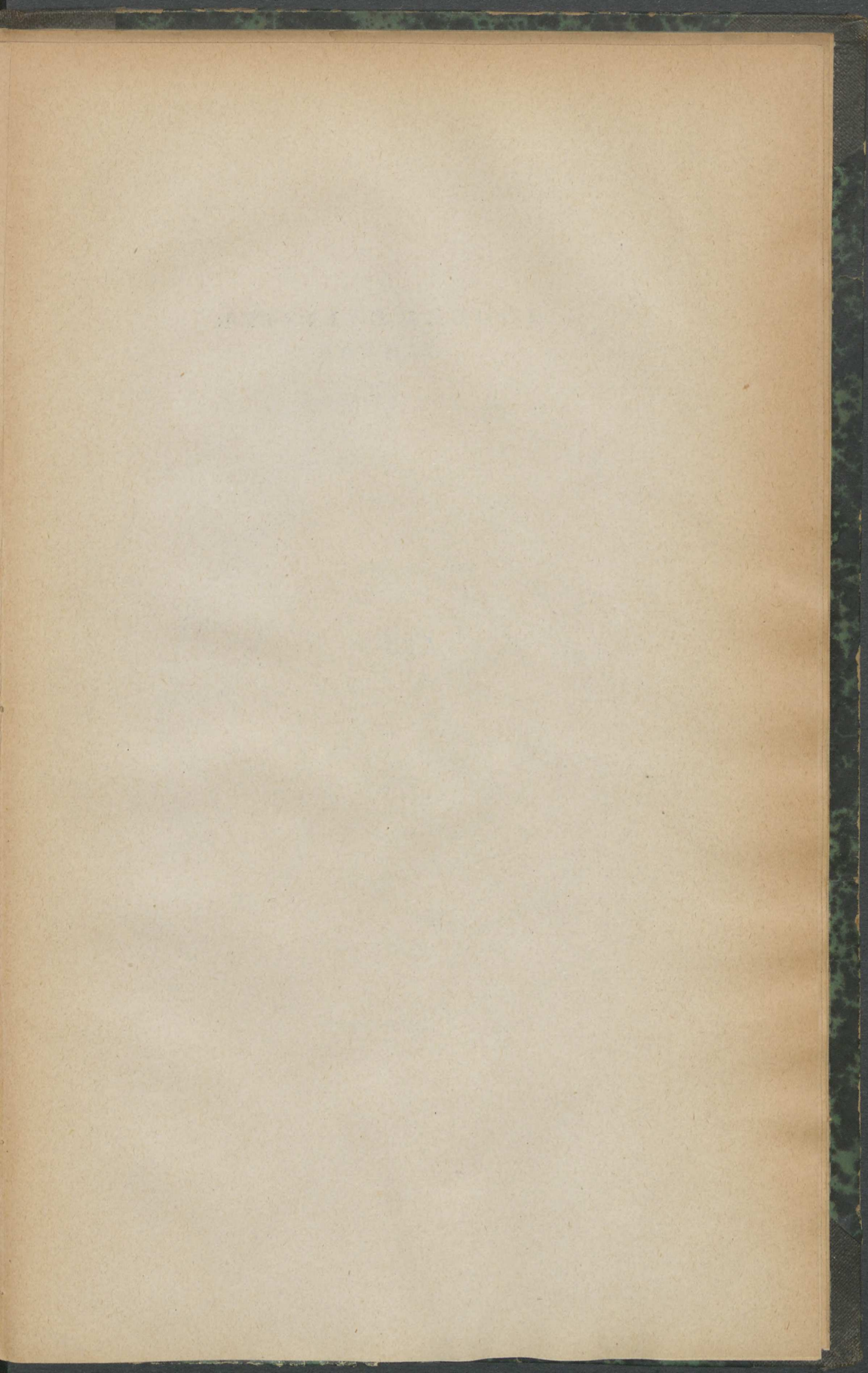
Table II.



----- *Maximum i Barometerstand*

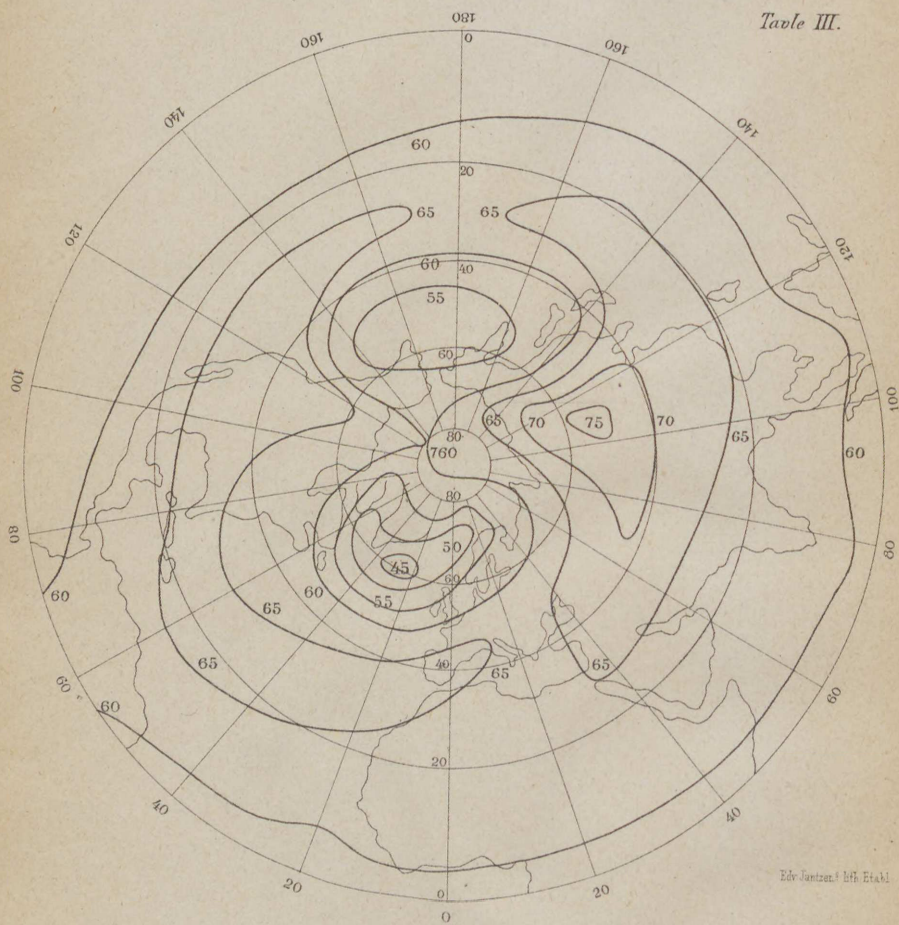
Edv. Jantzen's lith. Inst.

..... *Minimum i Barometerstand.*



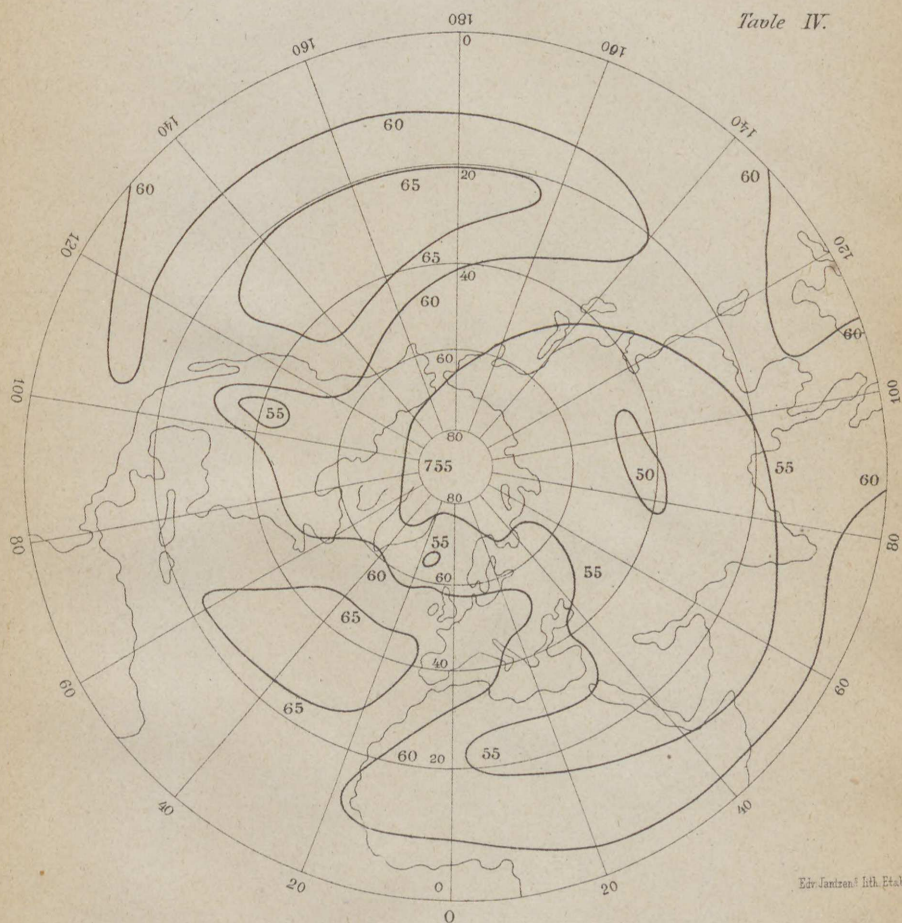
ISOBARE LINIER, JANUAR

Tavle III.



ISOBARE LINIER, JULI.

Table IV.



Edv. Jantzen. lith. Etahl.

Table V.

