

„var dette sandt“ ligger hans stærke Tvivl om Beretningernes Paalidelighed; formentlig hentyder han til Vinteren 1269, da man ifølge *Pontoppidans* danske Historie kunde gaa fra Danmark til Norge; hvis *Schouw* havde oplevet den sidst forløbne Vinter, vilde han ikke have udtalt sig saaledes.

Til Slutning skulle vi — om ikke besvare — saa dog omtale et Spørgsmaal, der ligger meget nær, naar man har læst det Foregaaende og betragtet *Brückners* Kurver, det er: Kan man af disse Kurver slutte Noget om Vejrliget i store Træk i de nærmeste Aar? Som sagt besvare det med Ja eller Nej kunne vi ikke; men da vi have set, hvorledes Klimaet i de sidste 9 Aarhundreder har været underkastet temmelig regelmæssige Svingninger, i Alt 25 med en Middelvarighed af 35 Aar, og da Centrene for de kolde og fugtige Perioder i dette Aarhundrede have været 1815, 1850 og 1880, for de varme og tørre Perioder 1830 og 1860, saa siger Sandsynligheden, at saadanne Svingninger ville fortsættes nogenlunde regelmæssigt. Man kunde jo være berettiget til at vente, at der omkring 1890 vilde indtræffe en varm og tør Periode; Kjendsgjæringerne forhindre, at vi sætte vor Lid dertil; thi Fømaaret 1886—90, der netop følger umiddelbart efter *Brückners*, var ualmindelig koldt i en stor Del af

Europa, især fik store Dele af Frankrig, Belgien og Tyskland en meget lav Middeltemperatur (ca. $1\frac{1}{2}$ for lav), medens Skandinavien og Vestrusland vare varmere end normalt. Der rejste sig da ogsaa Stemmer rundt omkring imod *Brückners* Klimaforandringer — ellers maatte Menneskeheden have forandret sig meget i de sidste Aar — man kaldte hans Indbildningskraft vel levende. Man kunde, forekommer det os, have ventet og set Tiden an; thi *Brückner* kunde ikke godt medtage det sidste kolde Fømaar 1886—90, da hans Materiale slutter med 1885. (I Slutningen af Bogen omtaler han dog kort de 3 næste Aar). Det er derfor ogsaa glædeligt for Tilhængere af *Brückners* Kurver at kunne konstatere, at Aaret 1892 har vist en betydelig Fremgang i Temperaturen. Indeværende Aar er ganske vist begyndt med et slemt Deficit, der for Januar beløb sig til $6-7^{\circ}$ for omtrent hele Europa, ligesom Vinteren har været stræng i Nordamerika og, efter hvad man hidtil har erfaret, ogsaa i Kina; men det kan jo hæves i de andre Maanedes i Aaret; Marts var for Kjøbenhavns Vedkommende $1\frac{1}{2}^{\circ}$ for varm. Vi have jo desuden vor ovenfor omtalte Spaamand at henholde os til; han stiller jo ret gode Udsigter for en stor Del af Sommeren. Det vilde være meget behageligt; men at gaa saa vidt som at spaa Vejret for en kommende Aarstid, det tør — for at bruge Professor *Schouws* Ord — en sandhedskjærlig Meteorolog ikke indlade sig paa.

Momenter af Vestindiens Geografi.

(Tropene i Almindelighed. Barbados. Trinidad. De danske vestindiske Øer.)

Ved Cand. H. Lassen.

I.

I Efteraaret og Vinteren 1891—92 deltog jeg med Statsunderstøttelse i en botanisk Rejse, som lededes af Professor i Botanik ved Kjøbenhavns Universitet Eug. Warming. Rejsens Maal var Vestindien og det nordlige Sydamerika (Republikken Venezuela). Min Opgave var, foruden at deltage i de botaniske Indsamlinger, tillige væsentlig ren geografisk, idet jeg skulde søge saavidt muligt at gjøre mig bekendt med vedkommende Egenes fysiske- og Kulturgeografi. I Løbet af et halvt Aar opholdt vi os dels paa enkelte af de vestindiske Øer, fortrinsvis Barbados og Trinidad, begge engelske Besiddelser, dels i det nordligste

Venezuela. En Maaned boede vi her i Las Trincheras, en lille Landsby i Kystbjærgene mellem Puerto Cabello og Valencia, i en Højde af c. 1000 Fod. Senere besøgte vi Landets Hovedstad Carácas, der ligger i en Højdal bag Kystkjæden længere imod Øst. Fra Carácas besteg jeg i Følge med en derboende Dansk det 2,800^m. høje Bjærg Silla, en Tur, der i botanisk Henseende var særdeles interessant, forsaavidt som der paa Toppen — over Skovgrænsen — gjordes Indsamlinger af sjældnere sydamerikansk-alpine Planter. I Slutningen af Januar gik vi over Puerto rico til de dansk-vestindiske Øer; den sidste Maaned tilbragte jeg

paa St. Croix. Den 15. Marts tiltraadte jeg Hjemrejsen til Europa. Jeg skal i det Følgende give — ikke nogen udførlig geografisk Beskrivelse af Vestindien i Tilslutning til vor Rejserute — men kun enkelte spredte Momenter til Belysning af disse Egenes Geografi i Forbindelse med enkelte andre mere almindelig geografiske Betragtninger.

Den 28. Oktober forlod vi Southampton med Kurs for Barbados, den østligste af de smaa Antiller. Den 1. November passerede vi tæt forbi den største af de azoriske Øer St. Miguel. Fra de maleriske, kratbevoksede Højder i den østlige Del af Øen strakte dybe snævre Erosionsdale med en frodig Busk- og Trævegetation sig ned mod Kysten, hvis bratte Klippeskrænter uafbrudt undergraves af Atlanterhavets mægtige Dønning. Denne nordvestlige Dønning, der stammer fra Nordatlantehavets Storme under højere Bredder, er ofte, især om Vinteren, et pragtfuldt Fænomen; den forplanter sig ikke sjældent langt imod Syd igjennem Passatbæltet, og først, hvor den møder Antillernes Ørække, brydes dens Kraft.

Midt ude i Nordatlantehavet ligge nu *Azorerne* som en første Bølgebryder. Deres Beliggenhed er mellem c. 37° — 39°_{45} N. Br. og c. 25° — 31°_{20} V. Lgd. Det er en Gruppe af 9 Vulkanøer, der ere lejrde med Hovedretning WNW—ESE. Man har i disse Øer villet se Resterne af en i Fortiden eksisterende Landforbindelse mellem den gamle og nye Verden, uden at der dog i selve Øernes Bygning er noget, der bestemt peger i denne Retning. Hvad angaaer den geologiske Sammensætning, ere de udelukkende opbyggede af nyere vulkanske Masser. Tertiære Lavaer danne Basis, hvorover den indtil Nutiden fortsatte vulkanske Virksomhed har lagt et Dække af ganske nye Lavaer, Aske-, Tuf- og Pimpstensmasser. Mægtige Udbrud og talrige Jordskjælv have fundet Sted endnu i de sidste Aarhundreder, og i Havet nær Øerne er der adskillige Gange foregaaet submarine Udbrud ledsagede af Dannelse af temporære Øer. Fra et geologisk Synspunkt synes Azorerne saaledes kun at være dannede ved vulkansk Virksomhed, der er knyttet til NV—SE forløbende Spalter, og heller ikke Dybdeforholdene i Havet omkring Øerne tyde paa, at der her i en senere geologisk Tidsalder skulde have eksisteret større udstrakte Landmasser. Saavel mod Øst som mod Vest skille oceaniske Afgrunde paa over $5,000^m$. Øerne fra det europæiske og amerikanske Kontinent; derimod danner den undersøiske Sokkel, paa hvilken Øerne hvile, selv en Del af det bekendte central-atlantiske undersøiske Plateau, der saavel i

Nord- som Sydatlantehavet i Hovedtrækkene gjentager de begrænsende Kystlinjers Forløb, og paa flere Steder er Basis for oceaniske Vulkanøer. Til Forstaaelse af Øernes klimatologiske Stilling kan Følgende tjene: Om Sommeren ligge de i den centrale Del af den saakaldte atlantisk-subtropiske Maximalzone, dette Bælte af gennemsnitlig højt Lufttryk, der for øvrigt er karakteristisk for alle Oceanernes subtropiske Bredder, og som i de nedre Luftlag danner Grænsen mellem Jordoverfladens to fundamentale Vindsystemer: Passaterne og de højere Bredders fremherskende vestlige Vinde. Denne Maximalzone, der er symmetrisk udviklet paa begge Halvkugler, fremkommer som en Følge af Bevægelser i Atmosfærens øvre Lag; disse Bevægelseres første Aarsag er den stadig tilstedeværende Temperaturgradient mellem de ækvatoriale og polare Egne, et Forhold, der, idet det bliver Aarsag til Niveaufladernes Hældning mod Polerne i Atmosfærens øvre Lag, skaber en Lufttryk Gradient, der medfører den almindelige nordgaaende „Antipassat“ Strømning. Denne Sidste er den væsentlig Medvirkende ved Dannelsen af den subtropiske Maximalzone, men de nærmere Omstændigheder ved dette Højtrykbæltets Fremkomst ere endnu langtfra tilstrækkelig klarlagte. Dets Beliggenhed er, som bekendt, underkastet en aarlig Forskydning afhængig af Solens Deklination. Den centrale Del ligger om Sommeren i Egnene omkring Azorerne, som da have mere foranderlige Vinde med mindre Vindstyrke; Havet er mere i Ro, Luften tørrere og Skydækket mindre, Momenter, som i Forbindelse med den ringe Regnmængde paa denne Aarstid henføre Øernes Klimatype under den subtropisk-sydeuropæiske. I Vintermaanederne derimod befinder den centrale Del af Højtrykbæltet sig sydligere, imellem den 30° — 35° Breddegrad, og Azorerne ere da inddragne under de højere Bredders fremherskende vestlige Vinde, Luftbevægelsen er stærkere, Vejrliget ofte stormfuldt og Havet i Oprør, Luften er fugtig, Taager ere ikke sjældne, og Regnfaldet naaer sit Maximum. Klimatypen er paa denne Aarstid mere atlantisk-vesteuropæisk. I Henseende til Temperaturforholdene er Klimaet typisk oceanisk med smaa aarlige og maanedlige Temperaturvariationer.

Den 3. November under c. 32° N. Br. kom vi i Berøring med den subtropiske Højtrykszone, saaledes som dennes Beliggenhed var paa dette Tidspunkt. Dønningen var efterhaanden aftagen, de stive vestlige Vinde døde hen, Barometret stod højt, og tidlig paa Formiddagen viste Thermometret over 20° C. Havet havde nu antaget denne ubeskrivelig dejlige, dybe,

matte Indigo-Farve, som man aldsig kan blive træt af at beundre. Denne Oceanvandets blaa Farve skyldes jo, som bekendt, en specifik Egenskab ved Vandet selv. Naar den naturlige blaa Farve forandres (til grønlig, brunlige eller graalige Toner), hvilket ofte kan ske temmelig pludselig, skyldes dette snart en Masseoptræden af Mikroorganismer, snart en Iblanding af uorganiske Partikler eller er endelig en Følge af forandrede Dybdeforhold.

Samme Dag saa vi ubetydelige Partier omdrivende Sargassotang, der tydede paa, at vi befandt os nær den Egn af Nordatlantehavet, der ikke sjælden benævnes „Sargasso Havet“ paa Grund af den hyppige og ofte massevis Forekomst af omdrivende Sargasso-planter. Jeg giver her nogle nærmere Oplysninger om dette Fænomen.

Paa Udrejsen fra England til Barbados saa jeg saa godt som intet Sargasso, først paa Hjemrejsen næste Foraar fra St. Thomas traf vi — under vestligere Længder — til Tider større Partier deraf. Den første Sargasso traf vi tæt nordfor St. Thomas, den sidste under Bredden af de sydlige Azorer, men vestligere (under c. 40° V. Lgd.) Sargasso Arterne ere, som bekendt, nære Slægtninge af den ved vore Kyster forekommende almindelige Blæretang (*Fucus vesiculosus*). De holdes oprette og svømmende ved Hjælp af talrige, paa Stilke befæstede, bærlignende Luftblærer, der udgaa fra Grunden af de lange, smalle, savtakkede, bladlignende Thallusdele. Der har hersket vidt forskellige Opfattelser af disse oceaniske Tangmassers Herkomst og af Begrebet „Sargassohavet“ overhovedet. Enkelte have i Sargassoplanten set en selvstændig pelagisk Form, knyttet til det aabne Ocean, fuldførende hele sit Livsløb fjærnt fra Land. De fleste Forskere have dog rigtig erkjendt, at de omdrivende Tangmassers hele Ydre tilstrækkelig tydelig vidner om, at de alle befinde sig i en vis Opløsningstilstand, mere eller mindre fremskreden, alt efter den Tid, i hvilken de have drevet om, at disse Tangmasser derfor findes paa secundært Opholdssted, løsrevne fra deres almindelige, litorale Voxeplads og af Havstrømningerne førte ud i det aabne Ocean. Ogsaa med Hensyn til dette primære Voxested har der gjort sig vidt forskellige Anskuelser gjældende. Endnu i en sen Tid, førend de nyere Dybhavsundersøgelser i Hovedtrækkene havde klarlagt Atlanterhavets Bundrelief og næsten overalt paavist kolossale Dybder, kunde selv en *Humboldt* ikke benægte Muligheden af, at en Del af Tangmasserne kunde stamme fra Grunde under selve Sargassohavet, idet man da nærmest maatte tænke paa undersøiske Banker,

der vare fremkomne ved en vulkansk Virksomhed i denne Del af Atlanterhavet; allerede hos Columbus (Sargassohavets Opdager) og hans Mandskab havde disse store drivende Tangmasser i sin Tid vakt Formodning om underliggende blinde Skjær. De fleste Forskere, der have beskæftiget sig med dette Emne, ere imidlertid forlængst komne til det Resultat at søge Sargassoplanternes oprindelige Voxeplads langs Kysterne af Fastlandet og Øer, og skjönt en enkelt, *v. Martens*, har villet forlægge denne til den østafrikanske Kyst, har der dog i det Hele været Enighed om at søge Tangens Herkomst fra Kysterne af det nærliggende vestindiske Archipel. Det kan nu anses for temmelig sikkert, at Hovedmassen af Sargasso stammer fra Tortugas Bankerne, Bahamaøernes Klippekyster og Bermudas Øerne. Der optræde disse Tangarter (*Sargassum vulgare, bacciferum, ilicifolium, latifolium, obtusatum*) i kolossale Masser under den laveste Ebbegrænse, men udsatte for Brændingens Angreb. Efter *Krümmler*, der fornylig (Pet. Mith. 1891) har gjort det nordatlantiske Sargassohav til Gjenstand for en længere Undersøgelse, findes de omtalte Sargassumarter foruden langs Kysterne af de smaa og store Antiller og Bahamaøerne tillige langs Kysten af det nordlige Sydamerika fra Trinidad til Panama, langs Østkysten af Centralamerika samt langs Florida og den nordamerikanske Østkyst indtil Kap Cod. Levende er Tangens Farve frisk olivengrøn (brunlig olivengrøn), de løsrevne oceaniske Sargassoplanternes ældre Dele ere brune, ofte stærkt plettede af mørkebrune eller rødbrune Pletter; hele Planten kan tilsidst blive mørkere gulbrun, medens de yngste Dele ere rent gule, blege, affarvede og degenererede. Større Sargassoflager viste sig paa Afstand rødligbrune. Bølgeslaget og Brændingen rive Planterne løs fra deres oprindelige Voxeplads; de gribes af Overfladestømningerne og føres ud over Havet. Det er jo en bekendt Sag, at Havstrømningerne i Nordatlantehavet kunne fremstilles — om end noget skematisk — som dannende to kolossale Strømhvirvler. Den sydlige og mest udprægede er beliggende under tropiske og subtropiske Bredder, begrænset af den nordlige ækvatoriale Strøm, Golfstrømmen og den nordafrikanske sydgaaende Strømning; den har sit ellipsoidiske Centralparti, forholdsvis strømfrit, i Egnene omkring den 25—30 Breddegrad. Den anden Hvirvels Centralparti er beliggende i Nordatlantehavet Vest for den norske Kyst imellem Polarkredsen og c. 70° N. Br., begrænset af „Golfstrømmens“ lune og den østgrønlandske Strøms kolde Vand. Den første Hvirvels Centralparti svarer i sin Beliggenhed omtrent til det

subtropiske Højtryksbælte og er omkredset af anti-cyclonale Vinde; den anden Strømhvirvels Centralrum falder omtrent sammen med det nordatlantiske Minimum og omkredses af cyclonale Vinde. Det første Centralparti er beliggende i en Egn, hvor Havet udmærker sig ved sin forholdsvise Ro: Bølgebevægelsen er ringe som Følge af den rolige Luft. Det Sidste indtager et Areal, som mulig hører til Jordens alleruroligste Egne, hvor Havet en stor Del af Aaret er næsten konstant oprørt.

For Fremkomsten af „Sargasso Havet“ spiller alene den første Strømhvirvel en Rolle, thi det er væsentlig indenfor dennes relativ strømfri Centralrum, at Golfstrømmen samler de fra Vestindiens og Sydamerikas Kyst løse Sargassoplanter. Flere Maaneder efter deres Løsrivelse formaa Tangplanterne at vegetere og holde sig nogenlunde friske; fruktificere formaa de dog ikke. Deres Livskraft er i Virkeligheden brudt, og de gaa deres Opløsning imøde. Denne fremskyndes ved, at næsten alle Plantens Dele efterhaanden omspændes med et Net af Bryozoaer. Paa alle de Sargassoplanter, jeg undersøgte, var en stor Del af „Stænglerne“, „Bladene“ og Blærerne dækkede af et saadant Kalknet, der øjensynlig bidrager betydelig til at skjærne dem, Stilken brækker af, og, berøvet Luftblærerne, synke Tangmasserne langsomt tilbunds og gaa til Grunde; talrige løse Luftblærer saaes fra Til til anden svømmende paa Overfladen.

Med Hensyn til Sargassomassernes Optræden i det aabne Hav har der til Dato hersket ligesaa afvigende Anskuelse som med Hensyn til deres Herkomst. Endnu i de seneste Aar have enkelte Forskere (f. Ex. *Perrier* i 1886) gjort sig til Talsmand for disse uhyre „oceaniske Enge“, der skulle bedække Atlanterhavets Overflade over Tusinder af Kvadratmil, medens *Andre* som — for strax at nævne det modsatte Yderpunkt — *O. Kuntze*, der i *Englers bot. Jahrbücher* 1881 underkastede Spørgsmaalet en fornyet Revision, bestemt rejse Indsigelse imod Benævnelsen „Sargasso Havet“ for et bestemt Strøg af Nordatlantehavet. Han mener ikke, at Sargasso i konstant tilstedeværende større Masser findes nogensteds i Atlanterhavet. Overalt i det tropiske Atlanterhav kan man træffe saadanne hid og did drivende løse Tangmasser, men gjøre Regning paa med større Sandsynlighed altid at træffe dem indenfor snævrere omgrænsede bestemte Strøg kan man ikke. Dage igjennem kan man besejle „Sargassohavet“ uden at se Spor af omdrivende Tang. Der er dog her aabenbart gaaet altfor vidt. Der er ingen Tvivl mere om, at der virkelig er et Areal indenfor Nordatlantehavet,

indenfor hvilket man altid med langt større Sandsynlighed træffer Sargasso end udenfor. Dette Omraade er blot langt mindre udstrakt end tidligere angivet og har tillige en vestligere Beliggenhed, end det sædvanlig indtegnes paa Kortene. Humboldt havde en ganske mærkværdig Opfattelse af Sargassofordelingen, idet han antog to saakalte „Fucus Banker“; den østligste af disse havde en meget ringe Bredde i Forhold til den kolossale Længdeudstrækning fra 19° til henimod 45° N. Br. Den omtrent cirkulære vestlige Banke var beliggende i Egnene SV. for Bermudas Øerne. Et langt „Transversalbaand“ forbandt begge Bankerne, hvis Areal inklusive „Transversalbaandet“ efter Humboldts Anskuelse skulde være 6—7 Gange Tysklands, og *Mauzy*, den berømte amerikanske Oceanograf, *sailing directions* geniale Grundlægger, siger om samme Æmne: „Over et Areal af Mississippi Dalens Udstrækning er Havet saa tæt bestrøet med *Gulf weed*, at Skibets Fart ofte hæmmes meget [?], naar det gennemsejler det. Sete i nogen Afstand synes disse Masser kompakte nok til at spadsere paa“, ogsaa *Haeckel* antager saadanne kolossale Ophobninger af drivende Tang, medens *Rennel* forkaster Humboldts lille „Fucusbanke“ og kun indtegner paa sine Kort den større nord-sydgaende østlige Banke. I vore Dage maa det betragtes som konstateret, at just denne „store østlige Fucusbanke“ ikke eksisterer; de Fleste, der have gennemsejlet denne Del af Havet, have enten Intet set eller kun ubetydelige Striber. Paa Grundlag af nyere Sammenstillinger er Krümmel kommet til det Resultat, at det Omraade af Nordatlantehavet, indenfor hvilket man med størst Sandsynlighed til enhver Tid kan vente at finde drivende Masser af Sargasso, er beliggende mellem 22°—35° N. Br. og 40°—75° V. Lgd., og han foreslaaer da med Navnet „Sargassohavet“ at betegne dette Omraade, der har et Areal af c. 4½ Million □^{km}.

Nægtes kan det imidlertid ikke, at Tangmasserne ogsaa indenfor dette Omraade ere meget ulige fordelte. Sargassobundterne ere dels ordnede i Striber, dels mere uordentlig sammenklumpede i større Flager. De svømme tæt ved Overfladen med de yderste Spidser just ragende op over Vandskorpen. Vind og Strømforhold ere bestemmende for Ordningen. I roligt Vejr og fremfor Alt, naar Overfladestrømmen er mindre stærk og udpræget i Retning, finder man fortrinsvis en uordentlig Gruppering og oftere en Sammenslutning til større Flager. De største af disse (jeg saa enkelte med et Areal af et Par Tønder Land) kunde meget godt vække Forestillingen om „oceaniske Enge“, rigtig nok uden vore Enges friske Grønne. Imidlertid var

det altid et kuriøst Syn at se disse rødligbrune Masser hvile paa det blanke Hav, langsomt hævede og sænkede af Dønningen, der rullede hen under dem. Ordningen i Flager fandt jeg fortrinsvis i det strømstille Bælte mellem Vendekredsen og 30° N. Br. Her var ogsaa Vindstille hyppig. En indsættende Vind bringer Forandring i Sargassomassernes Lejring ved at lægge Tangbundterne i lange Striber i Vindens (eller Overfladestrømmens) Retning. Saalænge vi (paa Hjemturen) befandt os i Passaten, saae man fortrinsvis Ordningen i Striber. Stærk Vind spreder atter Tangbundterne. Hvor Tangen optræder i større Masser, gjør den Tjeneste som Bølgedæmper, og store blanke Steder i det krusede blaa Hav betegnede altid paa Afstand en større Samling Sargasso.

Imellem 20° N. Br. og Vendekredsen, 60°—65° V. Lgd. var Stribernes Retning omtrent ren V.—Ø. parallel med Vindretningen (Passaten). Havoverfladen var her ligesom gjenstrøket med Hundreder af Favne lange, rødbrune, smalle (kun 1/2—1 1/2 Alen) Tangbaand, hvis indbyrdes Afstand vel kunde sættes til 150 Fod. Den største Masse Sargasso traf vi mellem Vendekredsen og 30° N. Br., 50°—60° V. Lgd. Ordningen var her tildels mere uregelmæssig som Følge af det herskende Vindstille. Enkelte lange Striber fandtes dog ordnede med Retning SO.—NW. rimeligvis under Paavirkning af en svag Overfladestrøm. Indenfor de enkelte Striber ere Sargasso Bundterne ingenlunde altid tæt sluttede til hinanden, tværtimod er der ofte mange Fod imellem de enkelte Tangklumper. Nordfor 30° aftog Sargassohyppigheden betydelig. Den sidste drivende Tang traf vi den 23. Marts under c. 37° N. Br. og 42° V. Lgd., men den syntes meget medtagen og havde aabenbart drevet længe omkring. Enkelte Bundter ses ofte drive indtil et Par Alen under Overfladen. Hvor stor en Del af Havoverfladen, der indenfor et givet Areal er dækket af Sargasso, er selvfølgelig meget vanskeligt at afgjøre. Jeg forsøgte at skjønne, hvormegen Tang der i en given Tid drev forbi Skibssiden indtil en Afstand af c. 10^m. for derved at have et Holdpunkt ved Bedømmelsen af Sargassomængden pr. □^{km}. for det vor Rute nærmest liggende Strøg. For den 19. Marts (under c. 28° N. Br.) har jeg saaledes nogle Angivelser, der, hvor usikre de end absolut set monne være, dog give et Begreb om den mærkværdig ulige Fordeling:

Kl. 2	Em. c. 1200	□ ^m . paa 1	□ ^{km} .
- 3	- - 600	- - -	-
- 5 ₃₀	- - 700	- - -	-
- 6	- - 150	- - -	-

De følgende Dage naaede Sargassomængden ingensinde op over 200 □^m. pr. □^{km}. En Hindring for Sejladsen i vore Dage danne Sargassomasserne under ingen Omstændighed; umuligt er det dog ikke, at tidligere Tiders smaa Sejlskibe paa deres Fart over Oceanet af og til ere blevne hæmmede i deres Fremgang paa Steder, hvor Tangen optraadte i større sammenhængende Masser, tilmed da dette finder Sted paa et Omraade af Oceanet, hvor Vinden som Regel er flov, og Stille hyppigst. Betegnelsen „oceaniske Enge“ vil i Almindelighed kun vække overdrevne Forestillinger om et Fænomen, der dog er tilstrækkelig interessant til bestandig at have været Gjenstand for Naturforskernes og de Rejsendes udelte Opmærksomhed.

Efter denne Digression vender jeg atter tilbage til Overrejsen. Fra den 3.—6. November krydsede vi med svage sydøstlige Vinde og Vindstille den subtropiske Maximalzone; den 6. om Morgeneu (under c. 28 1/2° N. Br.) fik vi *Nordostpassaten* som — med østlig Retning — bibeholdtes indtil Barbados. Alle meteorologiske Fænomener fremtræde her med en under højere Bredder ukjendt Regelmæssighed. Pludselige Temperaturforandringer ere ukjendte; Differensen mellem højeste og laveste Varmegrad i Døgnet beløber sig kun til et Par Grader. Bratte Barometerfald kjendes lige saa lidt; derimod træde Barometrets daglige normale Svingninger, der under vore Bredder fuldstændig udviskes af de uperiodiske Svingninger, tydelig frem. Allerede i den subtropiske Højtrykszone begyndte dette at blive tydeligt. I Løbet af et Døgn viser Lufttrykket, som bekjendt, 2 Minima Kl. 4 Fm. og 4 Em. og to Maxima Kl. 10 Fm. og Kl. 10 Em. Differensen mellem Formiddags-Maximet og Eftermiddags-Minimet var i Gjennemsnit af mine Observationer 2,8^{mm}.; Formiddags-Maximet var i Gjennemsnit 1,1^{mm}. højere end Aften-Maximet. Som Prøve paa den Regelmæssighed, med hvilken disse daglige Svingninger foregaaer, hidsetter jeg her en Række Timeaflesninger paa to smaa Lommeaneroider (Negretti og Zambra Nr. 14,932 og 14,628). Morgen-Minimet er ikke angivet.

7. November			8. November.		
	(Nr. 14,932)	(Nr. 14,628)		(Nr. 14,932)	(Nr. 14,628)
7 Fm.	763. ₃	764. ₃	7 Fm.	763. ₂	763. ₆
8 -	63. ₃	65. ₃	8 -	63. ₄	64. ₄
9 -	64. ₃	65. ₅	9 -	64. ₇	64. ₇
10 -	64. ₈ **	66. ₀ **	10 -	66. ₀ **	64. ₈ **
11 -	64. ₆	64. ₈	11 -	65. ₄	64. ₆
12 -	64. ₄	64. ₇	12 -	64. ₈	64. ₄
1 Em.	63. ₇	64. ₄	1 Em.	63. ₇	63. ₃
2 -	63. ₄	63. ₅	2 -	63. ₀	—
3 -	—	63. ₂	3 -	62. ₈	62. ₄

9*

7. November (Nr. 14,982) (Nr. 14,628)			8. November. (Nr. 14,982) (Nr. 14,628)		
4 Em.	63. ₃ *	63. ₀ *	4 Em.	61. ₇ *	62. ₄ *
5 -	63. ₄	63. ₀			
6 -	63. ₇	63. ₄	6 -	62. ₃	63. ₃
7 -	63. ₀	64. ₀	7 -	62. ₂	63. ₄
8 -	64. ₃	64. ₃	8 -	62. ₃	63. ₅
9 -	64. ₇ **	64. ₇	9 -	63. ₂	64. ₆
10 -	64. ₁	65. ₁ **	10 -	64. ₀	64. ₆
11 -	64. ₀	65. ₀			

De højere Bredders tunge, regnfulde Luft viger Pladsen for en straalende Himmel, kun plettet af løsevne, ofte fantastisk formede Kumuli, som af og til — næsten altid med forbløffende Hurtighed — udsendte stærke, men kortvarige Byger. Som Helhed betragtet er jo den centrale Del af Passatbæltet regnfattigt og maa være det paa Grund af de konstant herskende horisontale Luftstrømninger og Luftlagenes i Almindelighed kun ringe opadstigende Tendens; det er først, naar man nærmer sig Passatbæltets Sydgrænse og jævnt glider over i det ækvatoriale Stillebælte, at Regnmængden og Regnsandsynligheden stige, alt som de horisontale Strømninger gradvis antage en vertikal Komponent, men heller ikke i den centrale Del af Passatbæltet ere altsaa Byger udelukkede. Hver Dag saa vi Byger trække rundt, og ingen Dag gik hen uden Regn; mærkeligt var det nu, at Regnskyerne satte op fra Syd, hvad der altsaa tydede paa, at Vindretningen i disse Skyers Højde dannede en ikke ubetydelig Vinkel med den ved Jordoverfladen herskende Passatretning. Skydækkets Størrelse var i Passatbæltet gennemsnitlig 30—40 0/0. Passatens Retning var omtrent E. eller E. t. N. I denne vestlige Del af det tropiske Atlanterhav er Passatretningen især om Sommeren mere E. end NE., en Afbøjning fra den normale Retning, der staaer i Forbindelse med den da stedfindende Luftfortynding over den sydvestlige Del af det stærkt opvarmede nordamerikanske Kontinent.

Om Morgenen den 9. November ankom vi til Barbados, en engelsk Ø, den østligste af de smaa Antiller og en Type paa en tropisk Kulturø. Under et 14 Dages Ophold dér fik jeg Lejlighed til at gøre mig bekendt med Hovedtrækkene i Øens fysiske Geografi, men førend jeg giver de vigtigste Momenter deraf, skal jeg gøre nogle Bemærkninger vedrørende Tropenaturen i Almindelighed og en kort Karakteristik af Vestindien som Helhed.

I Troperne spille Temperaturforskjellighederne i Aarets Løb en meget underordnet Rolle for Vegetationens Fysionomi og for Planternes Livsprocesser overhovedet. For Inddeling i Aarstider er Temperaturen Stigen og

Falden i Aarets Løb ikke mere det tilgrundliggende Princip, saaledes som Tilfældet er under de tempererede Bredder, thi Varmen er ensformig høj, og Differensen mellem koldeste og varmeste Maaned er ubetydelig, saa ubetydelig, at der alene paa Grundlag deraf næppe kan adskilles en Sommer og Vinter, endstige blive Plads for to Overgangsaaarstider svarende til de tempererede Bredders Foraar og Efteraar. Disse to Aarstider tilhøre i Virkeligheden kun Jordens tempererede Egne. I de typiske Polaregne har man nemlig egentlig to Aarstider, Sommer og Vinter, der gaa saa *brat* over i hinanden, at der ikke bliver Plads til at indskyde et Foraar og Efteraar; altsaa i Troperne de smaa absolute Differenser i Forbindelse med næsten umærkelige Overgange, i de arktiske Egne den yderlig bratte Overgang imellem extreme Aarstider. Lufttemperaturens aarlige Gjennemsnit er i Lavlandet mellem Vendekredsene saa godt som overalt over 20° C., idet det kun paa enkelte mindre Strøg langs Vestkysterne af Sydamerika og Sydafrika under Indflydelse af kolde, nordgaaende Kyststrømninger synker ubetydelig under denne Værdi. Den aarlige Middeltemperatur stiger i Jordens varmeste Egne indenfor Vendekredsene til over 30° C.; dette er f. Ex. Tilfældet over en stor Del af det afrikanske Kontinent, hvor dette paa begge Sider af c. 17° N. Br. har sin største vest—østlige Udstrækning. Forskjellen mellem koldeste og varmeste Maanedes Temperatur (Aarsamplituden) er i den allerstørste Del af Troperne under 5°. Derved er Tropeklimaet i sin Helhed karakteriseret som oceanisk; en Aarsamplitude paa under 5° findes ingensteds i den tempererede Zones Landmasser. I de indre Egne af tropiske Kontinenter kan Aarsamplituden ganske vist stige til over 15° (indre Afrika og Australien), men denne Aarsamplitude bliver — isoleret betragtet — uden Betydning for Vegetationens Vedkommende, naar man samtidig dermed sammenholder, at den koldeste Maanedes Temperatur kun de færreste Steder synker under 20°. Alle disse Angivelser gjælde selvfølgelig kun de lavere Egne; med tiltagende Højde over Havet synke Temperaturerne; derved drages altsaa en øvre Grænse for det tropiske Klima.

Hvis Tropeklimaet som Helhed betragtet i Henseende til sine Temperaturforhold er oceanisk, gjælder dette i særlig Grad om de amerikanske Tropeegne. Ingensteds have vi her saa extreme Temperaturforhold som f. Ex. i det indre Nordafrika. Hele det tropiske Sydamerika er i en særlig Grad oceanisk; fra Atlanterhavet og indtil Andeskjæden er Landet aabent for fugtige Søvinde, og den yppige Vegetation, der klæder

disse Egne over store Arealer, virker tilbage paa Klimaet og virker udjævnende paa Temperatur-differenserne i Aarets Løb.

Hvorvidt det organiske Liv i Troperne skal være rigere eller fattigere, betinges af den tilstedeværende *Fugtighed*. Den varme Luft, der altid hviler over disse Egne, tilsteder den yppigste Udfoldelse af den organiske Natur, naar kun Jordbundsforholdene ere gunstige, og der kan raades over tilstrækkelig *Fugtighed*. Men ikke alene Nedbørens absolute Mængde er en vigtig Faktor, ogsaa den Maade, paa hvilken Regnen er fordelt over Aaret, spiller den største Rolle, thi det er indlysende, at det for Plantevæksten og for hele Kulturlivet overhovedet ikke er ligegyldigt, om den samme Regnmængde falder ligelig fordelt over alle Aarets Maaneder eller er indskrænket til en kortere „Regntid“ paa maaske kun faa Maaneder. Hvor der i Regnens Fordeling udtaler sig en skarp aarlig Periode, er der samtidig givet et nyt Princip for en Afgrænsning af „Aarstider“, og for Egnene mellem Vendekredsene kommer manglende Regn omtrent til at spille en lignende Rolle for den organiske Natur som den synkende Temperatur under højere Bredder.

Saa vel i Henseende til Regnmængdens absolute Størrelse som i Henseende til dens Fordeling over Aaret finde vi indenfor Vendekredsene de største Forskjelligheder, ligesaa skarpe Kontraster som i Temperaturfordelingen i de tempererede Zoner med deres oceaniske og kontinentale Klimaer, og derfor møde vi ogsaa i Tropezonen tilsvarende skarpe Modsætninger i det organiske Livs Udvikling, Extremer forbundne ved Overgange og Nuancer af enhver Art. Vi have udstrakte Ørkener, blottede for al Vegetation, golde, solforbrændte, stenede Højsletter, hvor tørre, tornede Væxter eller sukkulente Planteformer danne den fattige Plantevæxt, og paa den anden Side rigt vandede Bjærgskrænter eller fugtige Lavninger, der bugne af Vegetation i yppigste Udfoldelse.

Indenfor Vendekredsene træffer man Jordens regnrigeste Egne, Landskaber, over hvilke der altid hviler en næsten dampmættet Luft, og hvor omtrent hver Dag bringer Regn, saaledes som Tilfældet er over den største Del af de ostindiske Øer. I Troperne er maalt den største gennemsnitlige aarlige Regnmængde, som overhovedet kjendes, nemlig 1204^{cm} i Cherrapundje i Nord-Indien paa Højderne nordost for Gangesdeltaet; (sammesteds er optegnet den største iagttagne Regnmængde i Løbet af *et Døgn*, nemlig 1036^{mm} den 14. Juni 1876). Det er en aarlig Regnmængde, der er omtrent 20 Gange større end Danmarks. Og i Nær-

heden af Vendekredsene finde vi Jordens allertørreste Egne, kolossale Arealer som Sahara eller den arabiske Ørken, hvor der mange Steder kan gaa Aar hen, uden at der falder en rigelig Regn. Saadanne Kontraster rummes indenfor Vendekredsene!

I Troperne træffe vi i Egnene nærmest Ækvator Landskaber, hvor Regnen er temmelig ligelig fordelt over Aaret¹⁾, hvor den ene Dag ligner den anden som to Draaber Vand, som f. Ex. paa mange af de ostindiske Øer, om hvilke *Wallace* skriver, at han aldrig kunde finde ud af, hvilken der var den tørre og hvilken den vaade Aarstid, eller som *Bates* udtaler om Klimaet i det ækvatoriale Sydamerika fra Amazonflodens nedre Løb:

„I disse Egne ligner den ene Dag mere eller mindre den anden Aar ud og Aar ind; Skovene i Ækvatoralegnene beholde hele Aaret igjennem næsten uforandret det samme Udseende, da bestandig en eller anden Art har Knopper, Blomster, Frugt eller Løvfald. Fugle- og Insektlivet er uafbrudt livligt, da hver Art har sin bestemte Tid. Der er hverken Foraar eller Sommer eller Efteraar, men enhver Dag forener i sig alle tre Aarstider . . . og Dagens Temperatur forandrer sig hele Aaret igjennem i det højeste 1—1½°. — Hvor storartet er ikke Naturen i sin fuldkomne Ligevægt og storslaaede Simpelhed under Ækvator.“

I disse Egne naaer Vegetationen en ubeskrivelig Yppighed, her udfolder Alt sig med en overvældende Kraft og Livsfylde, og selv om man just ikke kan „høre Græsset gro“, kan man næsten se det voxer, som naar de unge Bambus i Løbet af et Døgn kunne skyde flere Fod tilvejs.

Det organiske Liv antager saa mægtige Dimensioner, optræder med en saadan Mangfoldighed, at Tropenaturen i sin yppigste Udfoldelse bliver menneskefjendsk og kulturfjendsk. Naturen er her Alt, Mennesket saa ubetydelig lille, og Menneskeanden formaaer næppe at gribe ordnende og samlende ind. Trangen til at faa et harmonisk Totalindtryk tilfredsstilles ikke. Man modtager en uafbrudt Række af overvældende Indtryk, det ene efter det andet og fortrængende hinanden, man blændes og forvirres, men finder ikke rigtig nogen Hvile; man kommer ikke i den samme Stemning som ved en Vandring i vor egen fattigere, men til Gjengjæld venligere Natur. Og i denne Mangel paa Afvexling i klimatisk Henseende og i Henseende til

¹⁾ Dette er dog ingenlunde overalt Tilfældet i de ækvatoriale Egne. Det Normale skulde være en dobbelt Regntid med to mellemliggende Tørtider. I mange af de ækvatoriale Egne forsvinde disse Sidste aldeles, paa andre Steder saavel i den nye som den gamle Verdens Ækvatorialegne findes saadanne kortere Tørtidsperioder, om end langt fra absolut regnløse. Dette Sidste finder kun Sted over visse Dele af de ækvatoriale Oceaner. (f. Ex. det tropiske Atlanterhav) og enkelte ækvatoriale Øer og Fæstlandskyster, saaledes paa Øen St. Thomé i Guineabugten, hvor der tæt under Ækvator er en skarp Adskillelse mellem en Regntid og en Tørtid.

de omgivende Naturbilleder, over denne evige Ensformighed og stadige Ligevægt er der noget i høj Grad sløvende, enerverende. Europæerne i Troperne tabe en stor Del af den legemlige og aandelige Spændstighed, der i de tempererede Zoner begunstiges af de større klimatiske Differenser i Aarets Løb og de deraf betingede skarpere Perioder i hele den organiske Naturs Livsløb. I Troperne nedstemmes Energien, og ogsaa den moralske Modstandskraft bliver mindre. Man kjender ikke Sindets skiftende Stemninger, i hvilke Aarstidernes Skiften afspejler sig, man kjender ikke Længslen efter Foraarets Komme, ikke Glæden over Sommeren; man ser ikke Naturen vaagne til nyt Liv og atter synke hen i Vinterdvale: Naturen har altid dér det samme Ansigt.

Saaledes er det paa mange Steder i Egnene nærmest Ækvator. I det tropiske Sydamerika, i Amazonflodsletterne fra Atlanterhavskysten indtil Cordillerernes Østskraaninger knejser her over Tusinder af Kvadratmil Urskoven i en Yppighed, som kun faa andre Steder indenfor Vendekredsene. De tætte Skove (Selvas) virke igjen tilbage paa Klimaet, forøge Regnmængden, regulere Fugtigheden og udjævne Temperaturdifferenserne i Aarets Løb. Jo mere vi fjærne os mod Nord og Syd henimod Vendekredsene, des skarpere fremtræder en Adskillelse mellem en „Regntid“ og en „Tørtid“, disse Egnes Aarstider, og derved tillige en mere udpræget Periode i Vegetationens Liv, og saaledes er det da ogsaa over de vestindiske Øer. Sommerdage, naar Solen staaer lodret over disse Øer, naar Varmen og Fugtigheden have naaet deres Højdepunkt, naar Antillerhavets Temperatur er stegen til over 28°, og Passaten ofte Dage itræk er afbrudt, og der hersker Vindstille eller skiftende Vindretninger, falder Størstedelen af Regnen. Det er for Europæerne derovre den mest trykkende Aarstid, thi den samme høje Varmegrad, der ingenlunde føles som ubehagelig, naar Luften er tør, og Passaten blæser frisk, bliver næsten ulidelig, naar Luften er mættet med Fugtighed og trykkende lummer. Vintertiden derimod, naar Solen staaer over den sydlige Halvkugle, er forholdsvis tør (om end ikke absolut regnløs); da blæser Passaten, denne Velsignelse for Troperne, frisk, og skjønt Lufttemperaturerne kun synke faa Grader under Sommerens Varmegrad, færdes man dog med ganske anderledes Fornøjelse og Lethed i det Frie.

De ækvatoriale Egnes uafbrudte Vegetationsudvikling og hele kolossale Plantefylde findes nu ikke mere. Den yppige tropiske, stedsegrønne „Regnskov“ er under disse nordligere Bredder indskrænket til fugtige Bjergskrænter, der træffes af den herskende Passat og derfor ogsaa i Tørtiden kunne modtage Regn (saaledes som f. Ex. de østlige Egne af Centro Amerika, Nord-

kysten af Venezuela og andre Steder). Til disse Bredder med deres over en stor Del af Aaret herskende horisontale Passatstrømning er knyttet Llanos og Campos Vegetationstypen med deres kuede Trævæxt, eller selv om der findes Skove, naa disse ikke mere de ækvatoriale Urskoves Yppighed. Dette gjælder for en stor Del om Skovene paa mange af de vestindiske Øer, ikke mindst de dansk-vestindiske Øer og Jomfruøerne overhovedet. Vintermaanederne ere her for mange Planters Vedkommende en Dvaletid, og ligesom Kulden under vore Breddegrader fremkalder Løvfald, saaledes fremkalder den indtrædende Tørtid derovre (her tænkes specielt paa de dansk-vestindiske Øer) et Løvfald for mange Arters Vedkommende, men naar den første rigelige Regn indtræffer om „Foraaret“, da vaagner til Gjengæld Naturen med forbausende Hurtighed, de vissengule afsvedne Græsmærker grønes, og kort Tid efter pranger Vegetationen med sin fulde Pragt og Blomsterrigdom.

Vi have her nærmet os Tropernes yderste Grænse. Overalt lære vi, at om Naturen skal være rig eller fattig, beroer kun paa, hvormegen Regn, der kan raades over i Aarets Løb, og hvordan denne er fordelt. Varmen, denne primus motor for alt Liv, er tilstede paa enhver Aarstid i tilstrækkelig Grad.

Ofte gribe Terrænforholdene ind og gjøre Overgangen mellem vidt forskellige Naturscener yderst brat. Et Exempel kan tjene til at oplyse dette. Langs Venezuelas Nordkyst fra Golfo triste til Kap Codera (68½— c. 66° V. Lgd.) strækker sig en høj, sluttet, men ikke særlig bred Bjergkjæde, som man har givet Navnet „den karabiske Bjergkjæde“, og som hinsides Barcelona Bugten finder sin naturlige Fortsættelse igjennem Paria Halvøen og det nordlige Trinidad. Saavel geologisk som geografisk set er denne karabiske Bjergkjæde et System for sig, der ikke mere kan opfattes som en naturlig Fortsættelse af de østcolumbiske Andeskjæder. Dens Nordskrænter ere især i de højere Egne dækkede af tætte, mørke Urskovsmasser. Passatvinden, der har optaget Fugtighed fra det damprige Antillerhav, træffer denne Kystkjæde, tvinges til at stige tilvejs og at afgive en stor Del af sin Fugtighed; (Regnmængden vilde være betydelig større, hvis Passatretningen i Gjennemsnit dannede en større Vinkel med Kystlinjen, end Tilfældet er); oppe i Bjærgene falder der næsten daglig svære Regnskyl, ofte ledsagede af heftige elektriske Udladninger; Luften er i Bjærgdalene paa Nordsiden ofte fugtiglummet og trykkende, og Skyer indhulle de højeste Toppe. Kommer man over paa Sydsiden, paa

Skrænterne ned mod den brede, indre Længdedal, der strækker sig mellem Kystkjæden (*Cordillera costanera*) og den sydlige parallelle, lavere og langt mindre udprægede *Serrania del Interior*, er Vegetationens og Landskabets Fysionomi med ét forandret. Her er Læ for Passaten. Man ser Skyerne komme væltende frem over Kystkjædens Passer og som hvide Kaskader forsøge at trænge frem imod Syd, men i den tørre, varme Luft opløses de brat og forsvinde. En næsten skyfri, blændende Himmel hvælver sig i Tørtiden over disse indre venezuelanske Landskaber. Regnmængden er pludselig bleven lille, og Vegetationen er som Følge deraf en ganske anden. Det er Campos Typen, der fremtræder pludselig under Indflydelse af de brat skiftende Fugtighedsforhold. I Stedet for de tætte Skove have vi her golde, grusede Bakkeskrænter med en spredt lav, tueformig Græsvegetation og med store Mellemrum, forkrøblede, lave Træer, hvis hele Ydre vidner om den haarde Kamp, de maa føre mod Tørhed i Luft og Terke i Jordbunden. I Tørtiden ser man overalt de tætte, blaalige Røgmasser fra Steppebrandene, der fortære det gamle, visne Græsteppe. Saaledes har man altsaa paa Nordskrænterne Fugtighed, Skyer og Skove, paa Sydsiden Tørhed, en blændende skyfri Himmel og en fattig, kuet Vegetation, der kun gør sig lidet gjældende i Landskabet.

Las Tricheras, den lille Landsby i Kystbjergene overfor Puerto Cabello, hvor vi tilbragte en Maaned, laa omgivet af Nordskrænternes Skove tæt ved et af de Passer, der føre over Bjærgryggen (over Las Trincheras Passet er Jærnbanen mellem Puerto Cabello og Valencia ført). I Løbet af en halv Time kunde man blive forsat fra den ene Natur til den anden, og denne bratte Skiften af extreme Naturscener var yderst interessant og lærerig.

Efter denne Digression, der kun skulde tjene til at illustrere de lokale Forholds Indflydelse, skal jeg nu gjøre nogle almindelige Bemærkninger vedrørende Tropezonens Klimatologi i Almindelighed. Det er en bekjendt Sag, at Solens tilsyneladende aarlige frem- og tilbage Vandring mellem de to Vendekredse er den første Betingelse for en periodisk Tilbagevenden af visse bestemte atmosfæriske Tilstande for et hvilket-somhelst Punkt paa Jordoverfladen. Det er gennem en Paavirkning af Luftens Varmetilstand, at det hele indviklede, atmosfæriske Maskineri træder i Virksomhed, og at der indledes en Række af Vexelvirkninger mellem de forskellige klimatologiske Elementer og imellem de enkelte Naturrigger overhovedet. — Klimatologien er i det Hele en overordentlig vigtig Hjelpevidenskab for

den videnskabelige Geografi, maaske den vigtigste af alle. Temperaturfordelingen paa Jordoverfladen er det fundamentale Problem og det i første Instans Bestemmende for Lufttryksdifferenserne under de forskellige Bredder og Meridianer. Lufttryksdifferenserne i samme Niveau bestemme atter de fremherskende Luftstrømninger; disse sidste lede atter Udvexlingen af Temperatur og Fugtighed mellem de forskellige Zoner og blive derigjennem for en væsentlig Del det tilgrundliggende Princip for Inddelingen i Klimaprovinser, vedligeholde Vexelvirkninger mellem disse og forskyde momentant deres Grænser. De fremherskende Vindretninger bestemme tillige for en væsentlig Del Havstrømningernes Retning, og der aabner sig her Udsigt til at kunne forfølge en ny Række af interessante og for Jorden og Jordbeboernes Liv vigtige Vexelvirkninger. Fra de uorganiske Naturrigger forlænger denne Kjæde af klimatologiske og klimatologisk-oceanografiske Vexelvirkninger sig over til de organiske Naturrigger, hvor talrige plante- og dyre-geografiske Problemer hvert Øjeblik kræve Klimatologiens Hjælp. Endelig ere de Baner, ad hvilke Folke- og Kulturstrømningerne bevæge sig, betingede af Fordelingen af Land og Vand, ikke alene direkte ved Kontinenternes Form, Størrelse og Beliggenhed i Forhold til hinanden, men ogsaa indirekte gennem atmosfæriske Vexelvirkninger, som ere indledede ved denne samme Fordeling af Land og Vand; thi derved anvises visse Baner som fortrinsvis skikkede til at tjene Udvexlingen mellem Jordens adskilte Landmasser og Folk. Det er heri, Klimatologiens Betydning som geografisk Hjelpevidenskab ligger. Denne Videnskab er Udgangspunktet for mange forskellige Kjæder af Aarsag og Virkning. Der aabner sig under Studiet af Klimatologien hvert Øjeblik nye Perspektiver i de forskjelligste Retninger, og de klimatologiske Undersøgelser vække derved Lysten til at forfølge disse Vexelvirkninger ind paa de forskjelligste Omraader for derigjennem at naa en dybere geografisk Forstaaelse af Jordens Liv. Den ulige Fordeling af Land og Vand paa Jordoverfladen gjør de atmosfæriske Strømninger og disses Indflydelse paa det lokale Klima langt mere komplicerede, end Tilfældet vilde være, om vi havde at gjøre med en homogen Jordoverflade. To Gange om Aaret kommer Solen paa sin Vandring i Zenith for Egnene mellem Ækvator og Vendekredsene med kortere Mellemrum, jo nærmere vi komme disse sidste, indtil de to Kulminationsmomenter for Vendekredsene selv smelte sammen til ét.

Theoretiske Beregninger vedrørende den relative Fordeling af Straalemængden under de forskellige Bredder have givet til Resultat, at Bestraalingens Intensitet i Egnene mellem Ækvator og 12° N. og S. har et dobbelt Maximum, svarende omtrent til Solens to Zenithpassager, men at Bestraalingens Periode allerede under ca. 15° N. Br. bliver enkelt.

Da Jordatmosfæren som Helhed betragtet i de ækvatoriale Egne er gennemsnitlig stærkere opvarmet end i de tilgrænsende Egne i Nord og Syd, vil Lufttrykket ogsaa dér normalt være lavere end under højere Bredder henimod Vendekredsene, og disse Lufttryksdifferenser, der ere konstant tilstede, om end med visse periodiske Forskydninger, blive derved atter Aarsag til Udviklingen af konstante Luftstrømninger, saavel øvre som nedre. De øvre Luftstrømninger — den Bortstrømning af Luft, der i de øvre Egne af Atmosfæren finder Sted fra de ækvatoriale Egne mod Nord og Syd — er det Primære og Betingelsen for, at der ogsaa langs Jordoverfladen kan fremkomme konstante Strømninger. Indenfor Vendekredsene komme Passatsystemerne til Udvikling. Passaterne ere det specielt tropiske Vindsystem; de stræbe hen imod det ækvatoriale Bælte, hvor Luftlagenes specifikke Vægt er mindst. Alt som de nærme sig den ækvatoriale Lavtrykszone gaa de horisontale Passatstrømninger gradvis over i de umærkelige, vertikale Bevægelser, som, underholdte af den konstant højere Temperatur og store Luftfugtighed, blive den nødvendige Garanti for hele Cirkulationens uafbrudte Bestaan. Det gennemsnitlige Lufttryk i Egnene om Ækvator kan sættes til c. 758^{mm} . Dette ækvatoriale Minimum forskyder sig alt efter Solens Stand indenfor visse Grænser mod Nord og Syd og følges af en tilsvarende Vandring af Passatsystemerne¹⁾. Hvis Jordoverfladen var homogen, kunde Forskydningsgrænserne theoretisk beregnes, men som Forholdene i Virkeligheden ere, skaber den ulige Gruppering af Land og Vand store Uregelmæssigheder. Forskydningen foregaaer indenfor videre Grænser over Tropekontinenterne; her rykker det ækvatoriale Kalmebælte (det Omraade, indenfor hvilket Atmosfæren har den mindste specifikke Vægt) højere mod Nord og Syd end over Tropehavet, hvor dette Kalmebælte tillige er betydelig smallere og skarpere begrænset; her (over

¹⁾ I det atlantiske Hav er Nordostpassatens gennemsnitlige Polargrænse $25,^{\circ}$ N. Br., Sydostpassatens gennemsnitlige Polargrænse 26° S. Br. Under vestlige Meridianer i Nærheden af det amerikanske Kontinent træffer man Passaternes Polargrænser under lavere Bredder end i den østlige Del af Atlanterhavet.

Oceanerne) nærme Forholdene sig i deres Simpelhed mere til Theoriens Forudsætninger. Det ækvatoriale Minimalbælte er tillige et Regnbælte, i det Hele et Omraade med større Luftfugtighed og større Sky-mængde, medens Passatbælterne ere regnfattige Omraader med tørrere Luft og mindre Skydække; der er selvfølgelig jævne Overgange mellem disse to Bælter; de Luftmasser, der af Passaterne føres mod Stillebæltet, antage gradvis en opadgaaende Bevægelse, og Regnsandsynligheden er derfor jævnt tiltagende, jo mere vi nærme os Kalmebæltet, og dettes periodiske Forskydning er altsaa samtidig en Forskydning af et Regnbælte. Theoretisk skal den ækvatoriale Regntid indtræffe med laveste Barometerstand og give sig tilkjende ved Ophør af de regelmæssige Vindsystemer, og Indtræden af Vindstille (=: umærkelige vertikale Strømninger). Regnbæltet skulde i sine Forskydninger følge det thermiske Ækvator; et Punkt under Ækvator skulde theoretisk have to Regntider med modsatte Vindsystemer i de mellemliggende Perioder. Den samme dobbelte Periode skulde theoretisk findes for Steder indtil 12° Nord og Syd for Ækvator. Længere mod Nord (og Syd), jo mere vi naaede Egne, for hvilke Solens dobbelte Zenithstande indtræde hurtig efter hinanden, og hvor Bestraalingsmaximet er enkelt hvor vi altsaa bevæge os i Yderkanterne af det thermiske Ækvators (og Kalmebæltets) Forskydningsomraade, skulde de to Regntider theoretisk smelte sammen til én; her skulde saaledes fremkomme en Regntid og en Tørtid. Faktisk foregaaer dog ikke Regnbæltets Forskydninger med den Regelmæssighed, som Theorien kræver. Som Følge af Vindstillebæltets (og altsaa ogsaa Regnbæltets) ulige Bredde, bredest over Kontinenterne og smallest over Oceanerne, fremkomme Afvigelser, idet der for et kontinentalt Punkt, der ligger centralt indenfor Kalmebæltet, vil være Mulighed for, at det paa ingen Aarstid kommer udenfor dette Omraade, og at de dobbelte Regntider med mellemliggende to Tørtider derfor kun fremtræde som en uafbrudt Regntid med to Maxima og to Minima, hvor de to Maxima falde paa det Tidspunkt, da vedkommende Sted passerer af Vindstillebæltets centrale Egne, hvor Luftlagenes opadstigende Tendens maa antages at være mest intensiv, Regnsandsynligheden derfor størst. Et Punkt over Oceanet, hvor Vindstillebæltet (og Regnbæltet) kun er smalt, vil, selv om det ligger centralt (=: nær Ækvator), lige fuldt til en Tid ligge Nord, til en anden Tid Syd for Vindstillebæltet og saaledes virkelig faa en skarp dobbelt Periode med to Regntider og to mellemliggende Tørtider. Den virkelige

Regnfordeling i Troperne nærmer sig mest til de theoretiske Antagelser over Havet, hvor man paa mange Steder, selv under Ækvator, har skarp Afgrænsning af Regn- og Tørtider, men ogsaa over visse kontinentale Egne; fremfor alt over det afrikanske Kontinent er der i Henseende til Regntidens Indtræden — betragtet i de store Træk — i hvert Tilfælde en storslaaet Simpelt, som viser i den Retning, mod hvilken Theorien peger. Den sommerlige Opvarmning af de store Kontinenter under højere Bredder har en vidtrækkende, modificerende Indflydelse paa de almindelige atmosfæriske Strømninger, en Indflydelse, der flere Steder gjør sig gjældende langt ned i Troperne, og som f. Ex. om Sommeren er i Stand til ganske at udviske det ækvatoriale Stillebælte i en Del af det vestlige indiske Ocean. Disse saakaldte Monsunfænomener ere typisk udviklede og bedst studerede for Syd- og Østasiens Vedkommende, men kjendes ogsaa om end mindre udprægede andensteds. De ere selvfølgelig ikke noget specielt tropisk Fænomen og forbigaaes derfor her.

Den ækvatoriale Del af det amerikanske Kontinent, hvis Regnforhold forøvrigt synes temmelig udviklede, viser i visse Egne dog tydelig nok det dobbelte Regnmaximum, saaledes som vi forstaa, at det normalt maatte findes. Jo længere mod Nord vi bevæge os over de vestindiske Øer og nærne os Vendekredsene, des sikrere skulde vi vente, at det dobbelte Maximum forsvandt, og at Regntiden blev enkelt; særlig skulde dette gjælde de nordlige vestindiske Øer. Nu ere imidlertid Regnforholdene over de vestindiske Øer ingeniunde saa simple. Ganske vist ere Vintermaanederne, saa godt som overalt normalt, Tørtidsmaaneder; kun de højere Øers Nord- og Nordostskrænter, som træffes af Passaten, der tvinges til at stige, kunne ogsaa i Vintermaanederne lokalt have rigelig Regn. Herfra ses imidlertid bort. Kun de sydligste Øer, saaledes f. Ex. Trinidad, have et enkelt Maximum, thi over de nordlige vestindiske Øer indtræder nemlig nu det Mærkelige, at vi paany faa to Maxima og to Minima i Regnfaldet, at der altsaa paany fremkommer en dobbelt Periode. Sommerregnen har nemlig to secundære Maxima, Forsommer og Eftersommer, adskilte ved et „secundært Minimum“ i Højsommermaanederne (specielt Juli). Denne „lille Tørtid“ maa imidlertid paa ingen Maade sammenlignes med den egentlige „store Tørtid“ om Vinteren; den ytrer sig kun som en ejendommelig Nedgang i Regnmængden hyppigst i Juli Maaned, en Formindskelse, der dog er saa meget mere paafaldende, som dette

finder Sted samtidig med Solens højeste Stand (se senere Angivelserne for den danske Ø St. Jan). Hvad Grunden er hertil, er vel langt fra ganske klart, dog kunne mulig følgende Betragtninger tjene til nærmere Belysning af Spørgsmaalet.

Ligesom det lave Lufttryk over Nordvest-Indien og de tilgrænsende Landskaber om Sommeren drager Luften fra den nordlige Del af det indiske Ocean som en „Sydvest-Monsun“ ind over Landet, virker ogsaa det sommerlige Lufttryksminimum over det sydvestlige Nordamerika og de mod Syd tilgrænsende stærkt opvarmede Plateaulandskaber, der fortsættes ned igennem Mexiko, aspirerende paa Luften i de omgivende Egne. I Juli er det gennemsnitlige Lufttryk over en stor Del af de vestlige nordamerikanske Plateaulandskaber under 757^{mm.} (red.), og en Kile af lavt Lufttryk (gennemsnitlig under 758^{mm.}) fortsætter sig derfra mod Syd ned over en stor Del af Mexiko og over den østligste Del af Stillehavet udfor Centralamerika. Dette lave Lufttryk virker dels aspirerende paa Luftlagene over den østlige Del af det tropiske Stillehav udfor Centralamerikas Kyster, dels ytrer Aspirationen sig over største Del af Vestindien, især de nordligste Egne, under Form af en Ombøjning af Passaten, idet dennes Retning bliver mere østlig, end Tilfældet er om Vinteren, hvor vi i Nord have et temmelig stærkt udviklet Højtryk over det stærkt afkølede nordamerikanske Fastland.

De to Regnmaxima over de nordlige vestindiske Øer indtræffe samtidig med to Lufttryksminima, og disse ere adskilte ved relativt højere Tryk Midsommerdage. Det er nu aabenbart, at Lufttryksforholdene over det vestindiske Archipels nordlige Egne paa denne Aarstid paavirkes af de omtalte nord- og centralamerikanske Lufttryksforhold, og at derved den regelmæssige Frem- og Tilbagevandring af Stillebæltet forstyrres.

Over den udstrakte, nordamerikanske-mexikanske Lavtrykszone have Luftmasserne en opadstigende Tendens. I de øvre Egne af Atmosfæren vige disse Luftmasser ud til Siden, idet de fordele sig over de omgivende Egne, hvor de bidrage til at vedligeholde et højere Lufttryk. Luftudstrømningen i Atmosfærens øvre Lag over dette cyclonale Omraade vil imidlertid fortrinnsvis finde Sted mod Øst og Sydost, idet de i Atmosfærens øvre Egne fremherskende stærke vestlige Vinde ville forhindre en Udstrømning i større Maalestok mod Vest og Sydvest over det østlige Stillehav. De i de højere Egne bortstrømmende Luftmasser ville først og fremmest fordele sig over det atlantiske Havs

subtropiske Egne og bidrage til at vedligeholde det høje Lufttryk dér; tillige ville de imidlertid ogsaa bidrage til at forlænge denne subtropiske Højtrykszone langt ned mod SV. over de nordlige Egne af det vestindiske Ørige, over hvilke der kommer til at herske relativt højere Lufttryk paa den Tid, Luftfortyndingen er stærkest over det nord- og centralamerikanske Lavtryk. Vi kunne saaledes tænke os, at umærkelige vertikale nedadgaaende Luftstrømninger finde Sted over de nordlige vestindiske Øer, at vi her saaledes faa en Antydning af anticyclonalt Vejrlig, men ganske vist ogsaa kun en Antydning, thi samtidig have vi i de nedre Luftlag en østlig Vind, Passaten, der stræber ind mod det lave Lufttryk i Vest; i hvert Tilfælde maatte dog Regnsandsynligheden blive mindre, idet Luftlagenes opadstigende Tendens trods Solens næsten lodrette Stand dog er forholdsvis mindre end i den nærmest foregaaende og efterfølgende Tid. En Undersøgelse bl. a. af Skydækkets Størrelse skulde, om Forholdene virkelig ere som antaget, vise et sekundært Minimum i Juli, svarende til det sekundære Lufttryksmaximum. Naar den amerikanske Cyclon forsvinder i de første Efteraarsmaaneder, og det lave Lufttryk trækker sig tilbage mod sydligere Bredder, synker Lufttrykket paany over de vestindiske Øer: Hovedregntiden indtræder, thi dette sidste Regnmaximum vil blive stærkere udviklet end Forsommermaximumet, da Lufttemperaturen nu har naaet sit Maximum og holder sig høj; der er tillige et Maximum af Fugtighed tilstede i Luften, tilvejebragt ved den stærke Fordampning fra Antillerhavet og den mexikanske Havbugt, der da ere stærkest opvarmede.

Jo længere vi gaa mod Nord over de vestindiske Øer, desto usikrere bliver Regnfaldet og udebliver for adskillige af de nordligere Øer (Jomfruøerne f. Ex.) ikke sjældent ganske i lange Tidsrum. Tørke og deraf følgende Misvæxt høre derfor her desværre ikke til Sjældenhederne. Samtidig er Regnens Fordeling over Aarets Maaneder meget forskjellig fra Aar til andet, og der behøves aabenbart lange lagttagelsesrækker for at faa nogenlunde paalidelige Middelværdier frem; den Periode, der er karakteristisk for Regnfaldet paa de nordlige vestindiske Øer, det secundære Minimum i Juli, fremtræder dog ogsaa her tydelig nok i Gjennemsnit af kortere Tidsrum, om end langtfra tydelig udpræget hvert Aar. Jeg skal som et Exempel herpaa omtale noget nærmere Regnforholdene paa den dansk-vestindiske Ø St. Jan. I Henseende til de Ejenommeligheder, der ere knyttede til Regnfaldets Fordeling, kan Øen tjene til Type for „Jomfruernes“

Gruppe overhovedet. Under et kort Ophold paa St. Jan havde jeg Lejlighed til at undersøge Regnjournalerne for de sidste 21 Aars Vedkommende (1871—91)*

Regnmængden ved Christiansfelt paa St. Jan. for Aarene 1871—91 incl. (Regnmængden i Linjer af 8 til en engelsk Tomme).

Aar	Regnmængde	Maximum faldt paa	Minimum faldt paa
1871	338 ³ / ₄	Oktober 67 ¹ / ₄	Februar 6 ³ / ₄
1872	224 ¹ / ₄	April 34	Januar 7
1873	215 ¹ / ₄	Marts 36 ¹ / ₂	Februar 8
1874	285	November 53 ³ / ₄	April 2 ¹ / ₂
1875	187 ¹ / ₂	November 31	Februar 4 ¹ / ₂
1876	277 ¹ / ₄	September 80 ¹ / ₂	Marts 1 ³ / ₄
1877	420 ¹ / ₄	November 82 ¹ / ₂	April 8 ¹ / ₄
1878	420 ³ / ₄	Juli 62 ¹ / ₄	December 12
1879	517 ¹ / ₄	Juni 104 ³ / ₄	Januar 16
1880	244 ¹ / ₄	Maj 55 ³ / ₄	Februar 4
1881	317 ¹ / ₄	Juni 65 ¹ / ₄	Marts 6 ³ / ₄
1882	278 ¹ / ₂	November 55 ¹ / ₄	Januar 4 ¹ / ₂
1883	426 ¹ / ₂	August 66	April 17 ¹ / ₄
1884	464 ¹ / ₄	Oktober 126	April 9 ¹ / ₄
1885	389 ¹ / ₄	August 95 ¹ / ₂	Februar 5 ³ / ₄
1886	508 ¹ / ₂	April 72 ¹ / ₂	Marts 5 ³ / ₄
1887	427 ³ / ₄	Juni 79 ¹ / ₂	Marts 6 ¹ / ₂
1888	365 ³ / ₄	November 58 ¹ / ₂	Februar 5 ¹ / ₂
1889	475 ¹ / ₂	Juni 105 ³ / ₄	Marts 13 ³ / ₄
1890	260 ³ / ₄	Januar 44 ¹ / ₄	Maj 9 ³ / ₄
1891	414	Oktober 73	Marts 5 ¹ / ₂

Disse Tal ere skikkede til at vise den uregelmæssige Regnfordeling, der er saa karakteristisk for vore dansk-vestindiske Øer. Regnfaldets Periode i Løbet af Aarets Maaneder er meget forskjellig i de forskjellige Aar, og Regnmaximumet og Minimumet kunne falde paa forskjellige Maaneder. I Løbet af 21 Aar er Regnmaximumet faldet paa

November	5	Gange
Juni	4	—
Oktober	3	—
August	2	—
April	2	—

Juli, September, Januar, Marts og Maj hver 1 Gang, og Regnfaldets Minimum paa:

Februar	6	Gange
Marts	6	—
April	4	—
Januar	3	—
December og Maj	1	—

* I sin Skildring af „Naturen paa de dansk-vestindiske Øer“ har Eggers (i Tidsskrift for pop. Fremstillinger af Naturvidenskaben) fremstillet Resultaterne af Regnobservationer paa de tre dansk-vestindiske Øer i Tidsrummet 1852—73 og har dertil knyttet nogle Bemærkninger.

Den største gjennemsnitlige maanedlige Regnmængde kan altsaa falde paa 10. forskellige Maaneder (kun December og Februar have aldrig haft Maximet); den mindste Maanedsmængde paa 6 Maaneder (December—Maj). Den største Regnmængde, nogen Maaned har opvist i Løbet af disse 21 Aar, var 126 Linjer (15.7 eng. Tommer 398.8^{mm}) i Oktober 1884, den mindste 1 $\frac{3}{4}$ Linje (0.2 Tommer c. 5^{mm}).

Efter 21 Aars Iagttagelser er den gjennemsnitlige maanedlige Regnmængde, som følger

December	22 $\frac{3}{4}$
Januar	20.0
Februar	17 $\frac{1}{2}$
Marts	18.0*
April	20 $\frac{1}{4}$
Maj	30 $\frac{1}{2}$
Juni	37 $\frac{1}{2}$ **
Juli	28 $\frac{1}{2}$ **
August	38 $\frac{1}{4}$
September	40 $\frac{1}{4}$
Oktober	37.0
November	42 $\frac{1}{2}$ **
Aaret	348 (43.5 engl. Tommer, 1,105 ^{mm}).

Marts er den regnfattigste Maaned (i Perioden 1852—73 var det Februar); November den regnrigeste (i Perioden 1852—73 Oktober). Tørtiden varer fra December—April; Maj og Juni have et secundært Maximum („lille Regntid“); Juli et secundært Minimum; den egentlige Regntid varer fra August—November. Fra November til December er der en temmelig brat Overgang. Regntiden synes saaledes at slutte temmelig pludselig. Det højeste aarlige Middel 517 $\frac{1}{4}$ faldt paa 1879, det laveste 187 $\frac{1}{2}$ paa 1875.

Variationsgrænser for de enkelte Maaneders Regnfald:

December	11 $\frac{1}{4}$ (1887)	42 $\frac{1}{2}$ (1885)
Januar	4 $\frac{1}{2}$ (1882)	44 $\frac{1}{4}$ (1890)
Februar	4 (1880)	33 (1877)
Marts	1 $\frac{3}{4}$ (1876)	36 $\frac{1}{2}$ (1873)
April	2 $\frac{1}{2}$ (1874)	72 $\frac{1}{2}$ (1886)
Maj	3 (1885)	82 $\frac{1}{4}$ (1889)
Juni	6 $\frac{1}{4}$ (1873)	105 $\frac{3}{4}$ (1889)
Juli	18 $\frac{1}{2}$ (1880)	62 $\frac{1}{4}$ (1878)
August	9 (1872)	95 $\frac{1}{2}$ (1885)
September	6 $\frac{3}{4}$ (1875)	80 $\frac{1}{2}$ (1876)
Oktober	14 $\frac{1}{2}$ (1876)	126 (1884)
November	6 $\frac{3}{4}$ (1873)	76 (1887)

Regntidsmaanederne have de videste Variationsgrænser. I Aaret 1889 havde saavel Maj som Juni deres Maxima i Løbet af 21 Aar; den „lille Regntid“ var dette Aar særlig stærkt udviklet, medens til Gjengjæld de følgende Maaneder Juli og August havde

usædvanlig ringe Regnmængde (23 $\frac{1}{4}$ og 17). I 1876 faldt den regnrigeste September indenfor hele Perioden, men paafulgtes af den regnfattigste Oktober, og samme Aar havde tillige den regnfattigste Marts af alle 21 Aar. 1890 er mærkelig ved, at en ellers udpræget Tørtidsmaaned, Januar, har Maximum (44 $\frac{1}{2}$), og Maj—August er Aarets regnfattigste Periode. Absolut regnløs er ingen Maaned. Ogsaa om Vinteren falder der Regn (December 22 $\frac{3}{4}$, Januar 20.0 Linjer). Sammen med de andre Jomfruer hører St. Jan ind under et Overgangsomaade, indenfor hvilket den normale tropiske Sommerregn, som man kunde vente under disse Bredder, ikke mere er eneherkende, men ogsaa Vinteren bringer Regn. I denne sidste Henseende slutte Øerne sig til et større Omraade af det tropiske og subtropiske Atlanterhav, i Gjennemsnit omkring 20° N. Br. med en lignende Regnfordeling, et Omraade der imod Syd jævnt gaar over i Egne med udelukkende Sommerregn, og imod Nord mere og mere antager Karakteren af et Vinterregnbælte, om end Sommeren ingenlunde overalt er regnløs.

De vestindiske Øer slaa Bro imellem Nord- og Sydamerika. Fra Yukantan Halvøen og Florida ligger Ø ved Ø, indtil de gjenen Trinidad under 10° N. Br. knytte Forbindelse med Sydamerika (det østlige Venezuela) omtrent overfor det Sted, hvor Orinokofloden gennem et mægtigt Delta sender sine Vande til Atlanterhavet. De afgrænse Antillerhavet — det amerikanske Middelhav — fra det aabne, atlantiske Ocean, hvis kolde Bundvand ikke kan trænge ind over de langstrakte, undersøiske Plateauer, paa hvilke Antillerne hvile, men hvis varme Overfladevand gennem de smalle Stræder mellem Øerne sætter ind i Antillerhavet og ophobes dér som i et uhyre Reservoir, der atter afgiver sit lune Tropevand til højere Bredder gennem Bahamaøernes og Florida Strædets Farvande. Antillerhavet er i mere end én Henseende at sammenligne med det europæiske Middelhav; begges geologiske Historie er i visse Hovedpunkter overensstemmende, idet de for en væsentlig Del ere begrænsede af Brudrande og betegnede Stedet, hvor store Indsænkninger og Sammenstyrtninger af Jordskorpen have fundet Sted. Og ligesom der til Brudrandene af det europæiske Middelhav er knyttet eruptive Dannelser i stor Udstrækning, og de underjordiske Kræfter endnu den Dag idag røre sig gennem en intensiv vulkansk Virksomhed, saaledes er der ogsaa i hvert Tilfælde langs

Østranden af den karaimiske Sænkning foregaaet mægtige Eruptioner, der, om end i mindre Maalestok, fortsættes til vore Dage; langs disse gamle Brudrande foregaaer der næsten uafbrudt svage Forskydninger, der give sig tilkjende som de talrige svagere og stærkere Jordskjælv, der hjemsege disse Egne. Hvad selve de vestindiske Øer angaaer, da maa deres Geologi ses i nøjeste Forbindelse med det nærliggende Fastlands; de ere for en stor Del kun at betragte som Brudstykker af et engang sammenhængende større Hele, og hvis Isolering indbyrdes og fra Fastlandet derfor er et Produkt af en geologisk Udvikling i en endog forholdsvis sen Tid; alene en Betragtning af Dybdeforholdene omkring Øerne støtte i høj Grad i hvert Tilfælde Antagelsen af en tidligere Sammenhæng med Centralamerika. Fra det Indre af Hondurasbugten strækker et smalt, underseisk Plateau, paa hvis østlige Del Cayman Øerne hvile, sig mod Nordost over til Cuba, hvor den naturlige Fortsættelse over Havet maa søges i den langs Øens Sydkyst gaaende Sierra Maestra; fra dennes østligste Spids føres vi over til Cibao Bjærgene paa Haiti. Den omtalte smalle, underseiske Banke styrter mod Syd brat ned imod en langstrakt dyb Rende, den saakaldte Bartlett Dybde, aabenbart en skarp begrænset Sænkingsdal, med en Dybde paa et enkelt Sted af indtil 6,269^m; mod Syd stiger Havbunden paany temmelig brat mod en ny, med den første parallelløbende, men bredere underseisk Banke, der fra den fremspringende Del af Honduraskysten fortsætter sig over mod Jamaica og paa sin brede Rygning bærer denne Ø. Fra Jamaica føres vi naturligt over Jacmel Halvøen paa Haiti, der synes at være det centrale Parti, fra hvilket der engang i Fortiden udgik divergerende Kjæder. Fra Haiti føres vi videre mod Øst over Puerto rico til Jomfruernes Gruppe. Der er i Virkeligheden betydelig Overensstemmelse mellem alle de her nævnte Brudstykker i Henseende til Tektonik og sammensættende Bjærgarter. Gamle Dannelser og ældre Eruptiver mangle ikke, dog er Kridtformationens Sandsten, Skifre og Brecciedannelser det Overvejende, og dertil knytter der sig udstrakte Tertiærlag. De store geologiske Katastrofer, der have splittet den engang eksisterende Sammenhæng, ere foregaaede i en forholdsvis sen Tid — efter Kridttiden — og Resterne af denne centrale foldede Zone, til hvilken for at nævne et Exempel St. Thomas, St. Jan og en mindre Del af St. Croix hører, kan følges endnu længere mod Syd, paa enkelte af de smaa Antiller. *Suess* har betegnet denne gamle, sønderbrudte Foldekjæde med Navnet Antillernes Kordillere. Som tidligere berørt

er den sydligste af Antillerne Trinidad (sammen med Tobago) at betragte som løsrevne Dele af den nordvenezuelanske Kystkjæde (de karaimiske Bjærg).

Foruden denne Centralzone have vi i en stor Del af de smaa Antillers Bue udviklet en indre Zone bestaaende af vulkanske Øer. Her er den sammenhængende, oprindelige Landforbindelse næsten ganske gaaet til Grunde, men knyttet til de kolossale Spaltdannelser og Brud fremkom der paa mange Steder smeltede Masser fra Jordens Indre, Lavaen størknede, nye Udbrud fandt Sted, nye Ophobninger, og saaledes dannedes en stor Del af de vulkanske smaa Antiller (Granadinerne, Grenade, St. Vincent, Gouadeloupe, Martinique o. andr.). Endnu den Dag idag foregaaer der langs disse gamle Brudlinjer Forskydninger af Jordskorpen, der mærkes som Jordskjælv. Nutildags ere disse ganske vist hyppige i største Delen af Vestindien (enkelte Øer synes dog at være forskaanede derfor f. Ex. Tobago), men sjældent meget stærke, men paa adskillige af de smaa Antiller ere de underjordiske Kræfter endnu tillige virksomme under andre Former, ja, Vulkanen paa St. Vincent havde endnu i Begyndelsen af dette Aarhundrede (1812) et kraftigt Udbrud.

Den centrale Foldezone er mod Nordost og Øst paa mange Steder omgivet af en ydre Zone af omtrent horisontalt lejrede, tertiære og yngre Dannelser. Denne senere Landvinding og Ødannelse skyldes væsentlig Korallernes Arbejden, idet disse begyndte deres Revdannelse i Havet udenfor Øerne, hvor der var rundt Vand. Senere Hævninger bragte disse Kalkmasser over Havets Overflade. Saaledes dannedes Bahamaøerne, saaledes dannedes den største Del af Barbados, den sydlige Halvdel af St. Croix, og mange mindre Øer ere helt og holdent saadanne gamle Koraldannelser, der i Tidernes Løb langsomt ere hævede over Havets Overflade.

Disse kolossale Forandringer, der muligvis væsentlig ere foregaaede i Begyndelsen af Tertiærtiden, bleve af gennemgribende Betydning for det organiske Livs Udvikling paa Øerne. De store Dyreformere, som i de følgende Tider udviklede sig paa det nærliggende Fastland og befolkede dette, kunde ikke trænge over til Vestindiens Ørige, og adskillige af de Dyreformere, der alt vare tilstede før Adskillelsen fra Fastlandet fandt Sted, og som nu vare blevne isolerede, mistede efterhaanden de tilstrækkelige Livsbetingelser og døde ud i Tidernes Løb; andre bleve under Indflydelse af den samme Isolation derimod bevarede for Eftertiden, medens deres nære Slægtninge uddøde paa

Fastlandet under Kampen for Tilværelsen. Pattedyrfaunaen blev fattigere og fattigere, samtidig med at det under Indflydelse af Isolationen blev saavel Fauna som Flora muligt at udvikle Ejendommeligheder og særegne Karakterer. Hvad Øernes Flora angaaer, besidde de et stort Antal endemiske Slægter (c. 100), samtidig med at Floraens hele Sammensætning tydelig nok peger hen paa gamle Forbindelser med Central- og Sydamerika. Øerne vare oprindelig for største Delen dækkede af Skove, der vel ikke havde Amazonflodskovenes yppige Overflod paa Grund af den mindre Regnmængde, som disse Øer modtage, men som dog vare tilstrækkelig frodige til at karakteriseres som Urskove, idet de just besad den tropiske Urskovs vigtigste Ejendommelighed i den Mangfoldighed af Plantearter og Planteformer, som sammensatte dem. Med det dyriske Liv, især det højere Dyreliv, saa det, som sagt, kun tarveligt ud. Af højere Dyreformer, som fandtes paa Fastlandet, manglede alle Aber, (de sydligste Øer Trinidad og Tobago havde dog et rigere Dyreliv, der ganske var overensstemmende med det nordlige Venezuelas), Rovdyr, Hovdyr, Gumlere og Pungdyr, og kun de allestedsnærværende Flaggermus, nogle smaa insektædende- og Gnaver-Former dannede den reducerede Pattedyrfauna. Af Insektædere fandtes to Arter Børstesvin (*Solenodon*), ejendommelige Reliktformer, hvis nærmeste Slægtninge i vore Dage maa søges fjernt fra Madagascar.

Aartusinder igjennem laa Øerne saaledes hen uden anden Forbindelse med det nærliggende Fastland end Havstrømningerne, der lejlighedsvis førte Plantefrø og lavere dyriske Organismer over til Vestindiens Kyster. Endnu havde Mennesket ikke sat sin Fod paa disse Øer, skjønt Indianerstammer allerede forlængst vare optraadte paa det nord- og sydamerikanske Kontinent.

Hvornaar de første menneskelige Beboere kom til disse Øer, og ad hvilke Veje Indvandringen skete, derom véd man intet ganske sikkert*). Hvem de

*) Menneskets første Optræden i den nye Verden er hyllet i et næsten uigjennemtrængeligt Mærke. Det er tilstrækkeligt godtgjort, at Mennesket har færdedes i Amerika (saavel Nord- som Sydamerika) samtidig med Diluvialtidens uddøde Kæmpedyr, at dets Optræden kan forfølges tilbage til Istiden, og benægtes kan det ikke (om end ikke heller paa den anden Side bestemt bevises), at Mennesket allerede i Tertiærtiden var optraadt i den nye Verden. At Indianerne, hvis Raceenhed med Rette er meget betvivlet, oprindelig, som almindelig antaget, skulde være indvandrede over Bering-

vare, véd man. Det var Indianerstammer af den store sydamerikanske Gruppe, der bærer Navnet Arovakerne, og som i talrige Stammer paa Opdagelsernes Tid beboede en stor Del af det nordlige Sydamerika, specielt Guayana, hvor de tiloversblevne Rester endnu i vore Dage have deres Hovedsæde. Fra Venezuelas Østkyst ere de sandsynligvis satte over til Trinidad, hvis Bjerge i klart Vejr tydelig ses fra det østligste Venezuela. Maaske have ufrivillige Vandringer bidraget til at sprede dem herfra videre imod Nord, i hvert Tilfælde havde de, trods deres ringe nautiske Færdighed, trods deres primitive Baadmateriel, allerede tidlig udbredt sig fra Ø til Ø, først over de smaa, senere over de store Antiller og Bahamaøerne. Uden Vexelvirkning med Fremmede, uden Kjendskab til Jærnets Brug, som overhovedet var ukjendt hos Indianerstammerne, kun udrustede med Betingelser for den tarveligste Existens, levede disse svage, fredelige Stammer afsondrede fra den øvrige Verden paa disse i flere Retninger stedmoderligt behandlede Øer.

Endnu før Opdagelsernes Tidsalder var der begyndt en Indvandring af nye fra Arovakerne forskellige Indianerstammer fra det sydamerikanske Fastland til det vestindiske Ørige. Kariberstammer — Vestindiens Normanner — Arovakernes gamle Dødsfjender, havde i Løbet af kort Tid via Trinidad bredt sig over alle de smaa Antiller, hvor Arovakernes Magt saa godt som ganske var brudt. Ved Europæernes Ankomst vare Kariberstammer udbredte til den østligste af de store Antiller (Puerto rico), og paa de andre store Antiller vare Arovakerne allerede begyndte at frygte deres Ankomst. Ingen sydamerikanske Stammer have foretaget saa udstrakte Vandringer som Kariberne, hvis oprindelige Hjem ikke mere som tidligere kan søges i Guayana og Venezuela, hvor de ganske vist paa Opdagelsernes Tid havde deres Hovedsæde og endnu i vore Dage findes med størst Stammeantal. I nyere Tid er det lykkedes at paavise Udgangspunktet for deres Vandringer langt imod Syd, i det centrale Brasilien, i Mattogrosso's Camposegne, under c. 14^o S. Br. ved Zingus Kilder (Bakaristammen). Derfra have de i Tidernes Løb langsomt spredt sig imod Nord; end ikke Amazonflodomraadets uhyre Urskovsmasser have formaaet at danne nogen virksom Barriere

strødet fra Asien, lader sig ingenlunde bestemt dokumentere. Sikre Beviser mangle i hvert Tilfælde. Ingen véd i Virkeligheden, hvorfra den amerikanske Urbefolkning stammer, og naar den første Gang optraadte hinsides Oceanet; her er endnu tilstrækkeligt Spillerum for de forskellige Hypotheser.

for deres Vandringer, der have strakt sig over henimod 33 Breddegrader. Ved Europæernes Ankomst havde saavel Arovaker som Kariber fundet deres Overmænd. Af maaske henimod 1 Million Arovaker er ikke en eneste tilbage, og kun i det Indre af et Par af de smaa Antiller (f. Ex. Dominica, St. Vincent) leve enkelte Familier af Karibernes tapre Stamme. Den tætteste Befolkning af Kariber havde aabenbart den sydligste af de smaa Antiller Trinidad, men her, som overalt i Vestindien, begyndte et stort Udrydelsesværk. I Tusindevis blev de førte bort fra Øen i Slaveri eller dræbte i Kampene med de Æventyrere, der i den første Tid besøgte Øen. Endnu 1830 levede der dog henimod 700 paa Trinidad; nu ere saa godt som alle rene Kariber udryddede, trods deres ofte tapre og ihærdige Modstand imod de indtrængende Fremmede. Det Samme gjælder Øen St. Vincent, hvor der endnu i Slutningen af forrige Aarhundrede var flere Tusinde tilbage.

Vestindien er paa en vis Maade den nye Verdens klassiske Egn. I Opdagelsernes Tidsalder var Vestindien mere eller mindre det centrale Omraade, fra hvilket Konquistadorerne spredte sig mod Nord, Vest og Syd. Her aabnedes det store Kolonisationsarbejde, som i Løbet af de sidste 400 Aar har omformet en stor Del af den nye Verdens Fysiognomi. Her begyndte først og fremmest det store Rydningsarbejde, som Europæerne have udført i Amerika, og som har truffet begge de organiske Naturriger. Skovene ere over uhyre store Arealer faldne for Øxen og Ilden. Dyrelivet er forandret. Mange oprindelige Dyreformer ere stærkt indskrænkede, andre (som f. Ex. Bisonten, der engang i talløse Flokke befolkede de nordamerikanske Stepper og Skove) saa godt som ganske forsvundne, og hvad den oprindelige Befolkning angaaer, da kan man med stor Sandsynlighed regne, at alene siden Begyndelsen af det 17. Aarh. er henimod Halvdelen af Indianerne bleven udryddet. Den gamle Verdens Planter, Dyr og Mennesker have over store Strækninger erstattet de oprindelige Former. Efterkommere af europæiske Husdyr leve halvville i store Flokke paa de sydamerikanske Stepper. Floraen er i mange Egne mærkværdig forandret, ikke alene ved Indførelsen af den gamle Verdens Kulturplanter, med ogsaa ved talrige andre Plantearter, ikke mindst Ukrudtsplanter, der have fundet en gunstig Jordbund hinsides Atlanterhavet og i Kampen for Tilværelsen været de oprindelige Former overlegne; og medens den oprindelige Befolkning blev decimeret, medens Stamme efter Stamme svinder hen, er der dannet en ny, i hvilken der indgaaer

Elementer hentede fra Alverdens Nationer. Ingensteds foregaaer Raceblandingen i saa kolossal en Maalestok som i Amerika, hvis Fremtidsbefolkning bliver af yderst blandet Herkomst. Af de 123 Millioner Mennesker, som i vore Dage leve derovre, er der maaske næppe 7 Millioner tilbage af den oprindelige Indianerbefolkning, medens samtidig Negerblod fremhersker i henvend 20 Millioner Mennesker, og den sorte Race overhovedet synes at trives næsten foruroligende godt i den nye Verden.

I Vestindien er dette Rydningsarbejde og dette Kolonisationsarbejde foregaaet næsten uafbrudt i henvend 400 Aar. Resultatet er da ikke udeblevet. Skovene ere for en stor Del fældede, Kulturlandet traadt i Stedet. Oprindelige Dyreformer, der fandtes paa Øerne, ere udryddede, nye ere indførte, og europæiske Husdyr have fulgt Europæernes Spor overalt. De allerfleste og vigtigste tropiske Kulturplanter fra Afrika og Asien have fundet et nyt Hjem paa de vestindiske Øer, som oprindelig kun havde faa Kulturplanter, saaledes Tobakken, der kunde blive af Betydning for Øernes Fremtid. Mange af de vestindiske Øer ere som hele botaniske Haver, hvor man paa et lille Areal kan studere Tropernes forskelligartede Nytteplanter. Udryddelsen af Indianerbefolkningen er saa godt som endt, og en, bogstavelig talt, importeret Befolkning af Negere danner i vore Dage det væsentligste Element. Paa alle de vestindiske Øer med Undtagelse Cuba og Puerto rico danne Negrene i vore Dage det overvejende Flertal; en enkelt af de store Antiller, Haiti, er jo endog under fuldstændigt Negerregimente. Oprindelig vare alle disse Øer spanske Besiddelser, men ingen af dem tilfredsstillede nogensinde Spaniernes Tørst efter Guld, thi paa ædle Metaller er ingen af dem rige, og da Spanierne i Begyndelsen ikke syntes at have Spor af Sans for gjennem Dyrkning af Øernes frugtbare Jord at sikre sig værdifulde Plantagekolonier, men egentlig lod Øerne ligge fuldstændig ubenyttede hen, optraadte snart andre europæiske Magter, især England, Frankrig og Holland, som Konkurrenter i de vestindiske Farvande. Ø efter Ø blev fravristet Spanierne, og fra det Øjeblik, man havde indset, at dette Omraades Fremtidsbetydning skulde grundes — ikke paa Guld og ædle Stene, men paa Dyrkningen af den frugtbare Jordbund, begyndte for Alvor det store Kolonisationsarbejde. Bomuld, Tobak og Indigo udgjorde i det første Aarhundrede de væsentligste Kulturplanter, thi, skjønt Sukkerrøret allerede i Begyndelsen af det 16. Aarh. var blevet overført til en enkelt af de store Antiller, blev Sukkerrørsdyrkingen dog først omkring

Aaret 1640 mere og mere dominerende. I vore Dage er Sukkerrørsdyrkningen saa vigtig, at alene en enkelt af de store Antiller, Cuba, staaer som Nr. 1 blandt Jordens sukkerproducerende Lande. I Begyndelsen af det 18. Aarh. blev Kaffen indført, og disse tre Kulturplanter: Sukker, Tobak og Kaffe er det, der i vore Dage gjør de fleste af disse Øer til saa værdifulde Kolonialbesiddelser, og som sikre dette lille Omraade en Interesse og en Betydning, som er langt større end man efter det beskedne Areal skulde være tilbøjelig til at formode.

Paa Barbados er det Rydningsarbejde og Kolonisationsarbejde, som i det Foregaaende løselig er skitseret, drevet videst. Af oprindelig Natur er her saa godt som intet tilbage. I denne Henseende er Barbados en stor Modsætning til Trinidad, den sydfør liggende større Ø, den største af de smaa Antiller, der mærkelig nok først sent er kommen under Kultur, og derfor endnu har bevaret en stor Del af sin oprindelige Natur. Begge ere de engelske Øer. Jeg skal i det Følgende gaa noget nærmere ind paa en Omtale af Barbados.

Bidrag til de danske Indsøers Geografi.

Et Foredrag, holdt i „Geografisk Selskab“

af Arthur Feddersen.

(Hermed Tavle I)

Saa vist som Kundskab til Jordbundsforholdene danner Grundlaget for det ordnede Landbrug, lige saa sikkert er det, at Udnyttelsen af vore Vandes Produktionsevne kun kan ske i fuldt Maal, naar man kjender deres naturlige Forhold. Det er ikke tilstrækkeligt at kjende deres Omfang; man maa have et Maal for Vandmængden, dennes Forhold under de forskellige Aars-tider, dens Varmeforhold og meget Andet. Men desuden er det nødvendigt at kjende Vandenes Bundforhold, enten det nu gjælder Bundens Sammensætning, dens Dybde, dens Plantevæxt eller dens Dyreliv.

„Dansk Fiskeriforening“ har i forrige Aar særlig optaget Ferskvandsfiskeriernes Drift imellem de Op-gaver, den har stillet sig, og da den erkjender, at et nøje Kjendskab til de ferske Vandes Naturforhold nød-vendig maa gaa forud, inden en rationel Drift fore-slaaes gennemført, har den indledet de i saa Henseende nødvendige Undersøgelser. Saa mærkeligt det maaske end kan lyde, kjende vi hidindtil kun saare lidet til vore ferske Vandes naturlige og geografiske Forhold. Det udgjør et for saa vidt ret udyrket Omraade. Naar der imidlertid allerede nu kan gives nogle Oplysninger til et lille *geografisk* Billede af danske Indsøer, skyldes dette især den nævnte Forening¹⁾.

Enhver kjender til, hvor meget en Indsø virker i et Landskab, og det er da ikke paafaldende, at nogle

af vore skjønneste Egne netop findes omkring Ind-søerne. Men saa meget mærkeligere er det, at man ikke for lang Tid siden har gaaet vore Søer nærmere paa Klingen for at erfare noget om dem. Man har nøjedes med at kjende deres Navne, man har hist og her søgt at slette dem af Kaartet for at forvandle dem til frugtbart Land, og man har af og til haft Held med sig; men man har ogsaa, og det er nok de fleste Steder, maattet lade Søen være i Fred.

Den almindelige Opfattelse af vore Søers Op-rindelse er vistnok den, at hvor Landet ikke er blevet hævet tilstrækkeligt op over Havet, have alle Ud-dybningerne i det vedblevet at være fyldte med Vand; i Tidernes Løb ere saa en Del Vande blevne om-dannede til Moser eller Kjær, eller ogsaa have de i hvert Fald tabt en Del af deres Vandmasse. Men nu for Tiden nøjes man ikke med den Slags overfladiske For-klaringer. Der kræves mere udtømmende Under-retninger: Ulighederne imellem de enkelte Søers Form, Dybde, geografiske Plads, Af- og Tilløb m. m. give Lejlighed til lige saa mange Spørgsmaal. Det gaaer hos os ikke bedre i saa Henseende end i andre Lande, og overalt i Verden ere nu derfor Søundersøgelser foretagne eller paa Dagsordenen¹⁾. Det er nemlig ikke

¹⁾ Dansk Fiskeriforenings Aarsberetning for 1892. S. 50.

¹⁾ Jvfr. *Oskar Peschel*: Neue Probleme der vergleichende Erdkunde, Leipzig 1878. — *S. Günther*: Lehrbuch der Geophysik und physikalischen Geographie. B. II.