

## Tropiske Hvirvelstorme og deres økonomiske Betydning.

„Matériaux pour l'Étude des Calamités“, Januar—Marts 1927, indeholder en interessant Artikel om nævnte Emne. Forfatteren er Dr. Nobert Fischer, Assistent ved det geografiske Institut ved Universitetet i Rostock. Artiklen gengives hosstaaende i Uddrag.

### 1. Tropiske Hvirvelstormes Ejendommeligheder.

I 1926 fandt et stort Antal større Hvirvelstormkatastrofer Sted i Troperne og Subtroperne; de anrettede stor Skade, navnlig fordi de indtraf i Egne, som i lange Tider, maaske flere Menneskealdre igennem, ikke havde været hjemsoegt af intensive Storme. Spørgsmaalet om den Skade, som er foraarsaget af tropiske Orkaner, og om eventuelle Forholdsregler for at mildne og indskrænke den, er derfor atter kommet i Forgrunden<sup>1)</sup>.

Vejrforholdene i Troperne ændrer sig som Regel saa regelmæssigt, at Vejrlig og Klima næsten falder sammen; „ikke periodiske Forstyrrelser“ indtræffer kun sjældent, men sker det, er det hyppigt efter en Maalestok, som sjældent kendes under andre Breddegrader. Troperne er i Alm. fri for de lave Lufttryk, der paa højere Breddegrader er hyppige i Forbindelse med Ubestandighed i Verjet. I Troperne optræder Lavtryk kun indenfor stedlig indskrænkede Gebeter, og de adskiller sig fra de højere Breddegraders barometriske Depressioner ved nogle meget væsentlige Kendetegn. Deres hvirvelagtige Luftbevægelse er saaledes langt mere fremtrædende, og Stormomraadets Diameter naar sjældent mere end 500 km, oftest betydelig mindre; de barometriske Depressioner under højere Breddegrader naar ofte en Udstrækning, der svarer til Diametre paa nogle Tusinde km. De tropi-

<sup>1)</sup> Se herom: Stephen S. Visher: „Tropical Cyclones as Calamity“ i Hefte 3 (1924) af „Matériaux pour l'Étude des Calamités“. I. M. Cline: „Tropical Cyclones“, Washington 1926, og Forfatterens Studie „Die wirtschaftlichen Schäden der tropischen Wirbelstürme“ (Archiv der Deutschen Seewarte No. 1. Hamburg 1925).

ske Hvirvelstorme har forskellige Navne efter den Egn, hvor de forekommer, saasom: Hurriganer, Taifuner, Bagios eller Cykloner.

Naar Centret af en tropisk Cyklon nærmer sig, falder Barometret meget hurtigt, og ofte til meget lave Stande. Gennemsnittet af den laveste Barometerstand i Centret af en Cyklon er omtrent 720 mm, og Tilfælde med under 700 mm forekommer ogsaa. Meget karakteristisk er Cyklonens saakaldte „Øje“ d. v. s.: en rolig Zone i Midten af Stormomraadet, hvor der næsten er vindstille, Regnen hører op, og man kan se klar Himmel. Mange har troet, medens „Øjet“ passerede, at nu var Faren forbi, men Stormen er netop kort efter brudt løs med fornyet Kraft.

Det er i visse Retninger heldigt, at de tropiske Hvirvelstormes Forekomst hovedsagelig indskrænker sig til visse Aarstider. Af vedføjede Tabeller fremgaar det, at de hovedsagelig forekommer om Sommeren; selv i hjemsoegte Egne er i det mindste det halve Aar omtrent frit for Orkaner.

## De tropiske Hvirvelstormes Hyppighed.

(i Procent)

	Antal Observa- tioner	Jan.	Febr.	Marts	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
<b>A. Nordl. Halvkugle</b>													
Østasien	a) 620 b) 836	5 2	3 1	3 1	2 3	5 5	5 7	14 15	15 18	18 20	15 13	8 9	5 6
Vestindien	a) 136 b) 159	—	—	—	—	1 1	6 5	4 5	25 24	32 34	31 28	1 3	—
Bengalske Bugt	a) 139 b) 365	2 —	—	2 —	8 2	18 6	9 12	3 18	3 15	5 19	27 14	16 10	8 5
Arabiske Hav	—	5	—	—	5	11	23	7	—	5	21	14	5
Østl. Stille Ocean	70	—	2	—	—	—	8	12	16	28	25	8	1
<b>B. Sydl. Halvkugle</b>													
Mauritius-Orkaner	522	22	22	19	13	5	1	—	—	—	1	6	11
100°—160° ø. L.	—	22	19	23	12	3	3	2	—	2	2	4	8
Oceanien	246	30	20	25	6	4					2	13	

De tropiske Hvirvelstorme er ogsaa meget ejendommelige i den Maade, paa hvilken de bevæger sig fremad. Hastigheden er som Regel temmelig ringe, og Retningen kan man til en vis Grad forudse. I Modsetning til de højere Bredders lave Luftryk vandrer de tropiske Cykloner ofte først mod Vest, idet de dog samtidig fjærner sig lidt fra Æquator, senere vender de og fortsætter omtrent vinkelret paa den forrige Retning. Forholdet overfor det faste Land, navnlig Ver-

densdelene, er meget karakteristisk. Selv om en Cyklon ofte er i Nærheden af Land, naar den første Gang iagttages, saa dannes de dog i Modsætning til Tornados o. l. aldrig paa selve Fastlandet; et saadant, navnlig hvor Terrainet er højt, er en udpræget Hindring for Cyklonernes Bevægelse; Havet er Cyklonernes egentlige Revier, og paa Landjorden passerer de kun hen over smaa Øer og flade Strækninger.

Aarsgennemsnit af de tropiske Hvirvelstorme.

	Hvirvelstorme		Hvirvelstormagtige Depressioner
	med Orkanmagt	med ringere Intensitet	
<b>A. Nordl. Halvkugle.</b>			
Østasien	12	24	50
Vestindien	3	2	2 og flere
Bengalske Bugt	2	6	2 og flere
Arabiske Hav	2	2	—
Østl. Stille Ocean	2	3	—
<b>B. Sydl. Halvkugle</b>			
Mauritius-Orkaner	8	5	—
100°—160° ø. L.	5	8	10
Oceanien	5	10	10

Skønt vort Kendskab til Atmosfæren, navnlig ved den intensivere Udforskning af de højere Luftlag, gør betydelige Fremskridt fra Aar til Aar, saa er man dog ikke i Stand til at give en nøjagtig og tilfredsstillende Forklaring af Hvirvelstormenes Opstaaen. Man er dog nu til Dags ikke i Tvivl om, at Hurriganer, Taifuner og Mauritius Orkaner er af samme Art. I al Almindelighed kan man sige, at de tropiske Hvirvelstorme opstaar i saadanne Egne i Nærheden af Ækvator, hvor varm og fugtig Luft stagnerer. Selv en ringe Forskel i Temperaturen kan under disse Omstændigheder blive Anledning til Orkaner. Luften er nemlig under disse Forhold i en temmelig ustabil Ligevægt, der, naar den brydes, kan give Anledning til saadan Omlagrning af Atmosfæren, at Luften fra neden stedvis stiger kraftigt til Vejrs. Den Luft, der langs Havoverfladen strømmer til for at udfylde Pladsen, kommer i Troperne let i en lignende kraftigt hvirvlende Bevægelse, som ofte ses fremkomme, selv i oprindelig ret stillestaaende Vand, naar dette løber ud af et Hul i Bunden af en Kumme.

Hele den tropiske Zone hjemses ikke af Hvirvelstorme. Orkaner findes saaledes ikke i en 8—10 Breddegrader bred Zone paa begge

Sider af Ækvator, medens deres egentlige Hjemstavn er Oceanerne fra dette Bælte og udover Vendekredsene.

## 2. Udbredelsen af de tropiske Hvirvelstørme.

Ikke alene p. G. a. Hvirvelstørmenes Hyppighed, men ogsaa af Hensyn til deres Intensitet og regionale Udbredelse staar Østasien som Nummer ét. Taifungebetet strækker sig fra Karolinerne, Mariaernerne og Bonin Øerne i Øst til Kysten af Annam i Vest; dets nordl. Grænse dannes omtrent af Korea og de midterste af de japanske Øer; det er en Flade paa rundt 14 Mill. □-Km. I Østasien er ingen Maaned fri for Taifuner. Farezonen forskyder sig noget til de forskellige Aars-tider; den ligger nordligst i September, og saa er Egnen S. f. 18°—19° n. Br. orkanfri. Taifunerne fordeler sig saaledes paa de enkelte Dele af Østasien, udtrykt i Procent af samtlige forekommende Hvirvelstørme:

Øerne i det nordl. Stille Ocean . . . . .	17 %
Filippinerne: a) Visayas . . . . .	11,5 %
b) Luzon . . . . .	16,5 %
Annam . . . . .	11,5 %
Tonkin . . . . .	10 %
Egnen om Hongkong . . . . .	28 %
Øvrige Kina . . . . .	16 %
Formosa . . . . .	10 %
Japan . . . . .	16 %
Korea . . . . .	7 %

De store Katastrofer indtræffer fremfor alt ved den sydkinesiske Kyst. August og September er de farligste Maaneder. Heldigvis lider kun de umiddelbart ved Kysten liggende Pladser meget; saaledes er ødelæggende Taifuner sjældne i Kanton, som ikke ligger ved det aabne Hav, men i Makas og Hongkong er de store Ulykker hyppige. Ikke saa heftige, men til Gengæld langt talrigere er Taifunerne ved de japanske Øer; Ødelæggelse ved Hvirvelstørme er en Faktor, som den japanske Bonde, især ved Sydkysten, ikke tør glemme noget Aar.

Et stort Antal Taifuner afspilles paa Havet alene; Bugten ved Tonkin og Egnen om Formosa er særlig frygtede Havdele, selv bortset fra den nære Kyst, hvor Skibene let kan strande.

Vestindiens *Hurricaner* optræder paa et langt mindre Areal; det udgør kun ca. 6½ Mill. □-Km. Mod Øst begynder det Ø. f. de smaa Antiller, mod Vest er det begrænset af Centralamerikas Bjerge, Spillerummet fra Nord til Syd strækker sig fra 12° til 32° n. Br.

Den egentlige Orkantid er de 2½ Maaneder fra August til medio

Oktober; paa den falder 83 % af de rigtige Hurriganer. I Vestindien har man allerede tidlig været opmærksom paa, at Hvirvelstormene fulgte bestemte Veje, en Omstændighed, som kom Stormvarslingen meget tilgode. Næsten alle Hurriganerne berører et eller andet Sted Land; den største Del af Stormbanerne gaar i Reglen over Nordamerikas flade Sydøstkyst. Unormale Baner gaar ind over Kysten af Texas og Mexiko, men opløser sig saa hurtigt; Farezonen er her kun 25—30 km bred.

Sjældnere, men langt stærkere, hjemses de vestindiske Øer af Hurriganerne. Paa de smaa Antiller regner man kun med 1 svær Orkan paa hver 50 Aar, men den ødelægger saa ogsaa al Bedrift fuldstændig. De store Øer hjemses naturligvis hyppigere, saaledes Kuba i Oktober, Jamaica i August, Porte Rico i August og September; i det 19. Aarhundrede havde man her 18 svære Orkaner.

*Mauritius-Orkanerne* lader næppe Taifuner og Hurriganer noget efter m. H. t. Hyppighed og Styrke; dog unddrager de sig mere vort Kendskab, da kun en Brøkdæl af dem kan observeres fra Fastlandet. De optræder fra Ø. f. Madagaskar til omtrent 80° ø. L., i Nord-Syd fra 8° til 30° s. Br., hvilket rundt giver 9 Mill □-Km. Der regnes aarlig 7—8 Orkaner; de svære synes efter *Meldrums* Observationer at være til en vis Grad afhængige af Solpletternes Hyppighed. Paa Mauritius og Réunion regnes med et Høsttab paa 20 % for hvert 6. eller 7. Aar. De store Skibsveje berører nu til Dags ikke Mauritius-Orkanernes Gebet.

Dette gælder derimod ikke om Hvirvelstormene i det nordlige Indiske Hav. De optræder nemlig meget hyppig i den *Bengalske Havbugt*, der har livlig Skibstrafik. Der er 2 paafaldende Maxima af Stormhyppighed, nemlig i April—Maj og i Oktober—November; der viser sig her et nøje Sammenhæng med Monsunskifte. Stærke Orkaner er hyppigst i Maj. Faregebetet forskyder sig ogsaa her i Løbet af Aaret og det saaledes, at det i Juli koncentrerer sig helt i den nordlige Del af Havbugten. Vindhastigheden bliver ikke saa stor som ved Taifuner og Hurriganer, men den anrettede Skade bliver dog ikke mindre derfor; de viger ikke af, naar de møder Land, men formindsker blot deres Magt. Cykloner fra den Bengalske Bugt fortsætter hyppig, efter at have passeret over Forindien, Vejen i det Arabiske Hav. Hvirvelstormene i dette Hav er mindre bekendte, da kun faa af dem naar Fastlandet.

Man ved kun lidt om Hvirvelstormene i de *øvrige tropiske og subtropiske Egne*. Man antager, at der forekommer tropiske Hvirvelstorme overalt paa Havet paa den sydlige Halvkugle fra Madagaskar til Sydamerikas Vestkyst. De hjemses saaledes f. Eks. Dele af Au-

straliens Vestkyst og Kysten af Queensland. De er meget hyppige i Egnen mellem Ny Kaledonien og Samoaøerne, især ved Fidji- og Tongaøerne. Her mangler dog Observationer for længere Tidsrum.

Man antager ogsaa, at der i den nordlige Del af det Stille Ocean er et sammenhængende, fra den kinesiske til den nordamerikanske Kyst gaaende Stormgebet. Mellem Hawai og Mexiko har Forekomsten af Orkaner været bekendt i lang Tid; de er temmelig vekslende i Styrke og synes ikke at være saa heftige som andre Steder. Den sydlige Del af det Atlantiske Hav er derimod efter de hidtidige Observationer fri for Hvirvelstørme.

### 3. De ødelæggende Elementer i de tropiske Hvirvelstørme.

De tropiske Hvirvelstørme bliver af forskellige Aarsager Naturbegivenheder, som er meget ødelæggende for Menneskene og deres Virksomhed. I første Række skyldes Ødelæggelserne Vinden, hvis Tryk vokser stærkt med Hastigheden. Vindens Tryk beregnes undertiden efter Formlen:  $p = c \cdot v^2$ , hvor  $c$  er en Konstant af Værdi 0,125,  $v$  Luftens Hastighed i Meter pr. Sekund, og  $p$  Trykket i Kilogram pr.  $\square$ -Meter. Vindtrykket vokser altsaa ganske betydeligt med tiltagende Hastighed, hvilket fremgaar af følgende Tabel:

	Vindhastighed Meter pr. Sekund	Vindtryk Kilogram pr. Kvadratmeter
frisk Kuling .....	6 à 7	ca. 5
haard Kuling .....	14 à 15	25
Storm .....	19 à 21	50
orkanagtig Storm .....	26 à 30	100
Orkan .....	50	300

De bedste Oplysninger om Vindens Hastighed under en Orkan faas, naar man ved Hjælp af ovenstaaende Formel beregner den Hastighed, som vilde være nødvendig til at vælte Marmorblokke, Jernbanevogne eller andre lignende Genstande, som Stormen har kuld-kastet paa sin Vej. Paa denne Maade har man ved adskillige Lejligheder fundet, at Vindhastigheden i Orkanen maa have været adskilligt over 50 m/s.

Vindhastigheden er ikke lige stor overalt indenfor Stormgebetet. Hastigheden er størst tæt inde omkring Cyklonens „Øje“ og i en fremadskridende Orkan er Vindhastigheden størst i Cyklonens højre Side paa den nordlige og i Cyklonens venstre Side paa den sydlige Halvkugle. De nævnte Sider betragtes derfor som Cyklonens farligste Sider, som et Skib, der mærker Faren for en Cyklon, saa vidt muligt søger at undfly.

Letbyggede Huse, Træer, Skibsmaster o. l. bliver Ofre for Vindens umiddelbare Virkning. *Høj Bølgegang* er ogsaa en Følge af Vinden; Bølgebjerge af en Højde over 10 Meter er dog sjældne, selv ved Orkaner paa det aabne Hav. Karakteristisk er den saakaldte „Orkanbølge“ (Storm Wawe) og „Orkanstrøm“ (Storm Current), der ofte ledsager en Orkan, der nærmer sig Land. Særlig i Bugter kan Stormfloden blive mægtig; forankrede Skibe rives løse og kastes hen paa Steder, hvor der under almindelige Forhold er altfor lavt. Da Floden gaar hurtigt bort igen, er Faren for at Skibene bliver staaende paa Land, ret stor. Ofte gaar der en ødelæggende Dønning milevidt foran selve Stormen; den er hyppig en Følge, ikke alene af Vinden, men tillige af den store Formindskelse af Lufttrykket, som jo ogsaa gør sig bemærket ved Stigning af Vandspejlet.

Saadanne *Stormfloder* er næsten regelmæssige Ledsagere af Hvirvelstormene i de asiatiske Orkangebeter. Paa de flade Kyster spores Virkningen paa betydelige Landstrækninger og er langt mere ødelæggende end Vindens umiddelbare Kraft. I de tæt befolkede Distrikter ved de store Floders Munding, fremfor alle Ganges, men ogsaa Yangtse og Mississippi, bliver Tusinder af Mennesker Ofre for den pludselig frembrydende Stormflod; ved den berygtede Cyklon 31. Oktober 1876 i Bengalen var Ofrenes Antal i Ganges Delta 100,000, for blot at nævne et Eksempel. De flade kinesiske og japanske Kyster, og ikke mindre den mexikanske Havbugts Kyster, er i høj Grad truede af saadanne Stormfloder.

En Orkan gaar næsten aldrig tilende uden at have udgydt *en skybrudagtig Regn*. Øjenvidner kan berette om mørke Regnskyer, fra hvilke Nedbøren faldt i „Strømme“. Dette Overmaal af Nedbør ved Hvirvelstormene kan blive en ret farlig Faktor. Her skal anføres nogle paafaldende høje Nedbørsmængder. Saaledes faldt der f. Eks. ved Hvirvelstormen paa Porto Rico 2. August 1837 i Løbet af faa Timer 585 m/m; Oktober 1909 i Hongkong 327,2 m/m; 3. September 1900 paa Kuba 319,6 m/m. Lægges hertil de Regnmængder, der faldt før og efter den egentlige Hvirvelstorm, faas endnu langt højere Tal; saaledes faldt der i Manilla (14.—15. Juli 1911), 2239 m/m Nedbør og engang paa Jamaica (Silver Hill) i Løbet af 4 Dage 2451 m/m. Disse Regnskyller kan følges af vældige *Oversvømmelser*, og det hænder navnlig hyppig ved Udløbet af de store Floder, saasom Rio Grande i Texas, Mississippi, Yangtse, Ganges, saavel som flere Floder i Japan; paa smaa Øer vokser smaa Bække til store Floder. Det bortflydende Regnvand og Oversvømmelserne river en Mængde Vegetation, Sten og Grus med sig. Dette bevirker, at i mange Orkangebeter, f. Eks. enkelte Øer i Vestindien og det stille Ocean, har stejle

Skrænter ikke noget beskyttende Dække af Planter og er derfor i særlig høj Grad udsat for at skylle bort. Der berettes da ogsaa ofte om betydelige Nedstyrtninger af Jord som Følge af Orkanuvejr.

#### 4. Skaden paa de enkelte Omraader.

Efter alt at dømme lider Landvæsenet mest ved de tropiske Hvirvelstørme. Størrelsen af Skaderne er dog ret forskellige i de enkelte Egne og for de enkelte Kulturer. Overfor Vinden er de lave, tætte Planter naturligvis mere modstandsdygtige end de højere; Planter, hvis Rødder ligger fladt under Jorden, er mere udsatte ved Oversvømmelser. Den virkelige Størrelse af Skaden lader sig dog ikke bedømme efter Ødelæggelsens ydre Udseende; det kommer mere an paa, hvor længe det vil vare, før Skaden er helt udbedret. Paa dette Omraade besidder Orkanegbetets tropiske Natur en lykkelig Egen-skab. Dersom de tropiske Hvirvelstørme optraadte i Egne med Klima og Jordbundsforhold som i den tempererede Zone, vilde Skaden blive langt betydeligere, og visse Kulturer være ødelagte for flere Aar, idet dog de forskellige Planter forholder sig meget forskelligt. Trækulturer, der er ødelagte, kan først atter bære efter flere Aars Forløb, medens Skaden paa Busk- og Markkulturer indskrænker sig til den ene Høst. Navnlig i *Sukkerrørplantagerne* forsvinder Sporene af Stormen hurtig; vel betyder Ødelæggelse af en Sukkermark et betydeligt Skaar i Bedriften, men efter højst 1 eller 2 Aar er Marken atter fuldstændig i Stand til at bære igen. Denne Omstændighed er Grunden til, at Sukkerrørene kan betegnes som den karakteristiske Beplantning i de af Orkaner truede Tropegebet.

Paa indskrænkede Rum er Ødelæggelse af Sukkermarker selvfølgelig meget følelig, og Stabiliteten i Bedriften kan ikke opretholdes. Saaledes kan f. Eks. paa Mauritius, hvor der næsten ikke dyrkes andet end Sukkerrør, Ødelæggelsen bevirke, at Høsten indskrænkes til ca. 50 pCt. af det ventede Udbytte. Noget lignende gælder for enkelte Øer i Vestindien, Filippinerne og Fidjiøerne. De saaledes ødelagte Bedrifter kan hyppig ikke komme paa Fode ved egne Kræfter; de er henviste til Understøttelse af Staten, og det saa meget mere, som det er meget vanskeligt efter Hvirvelstormene at faa Kredit, fordi man er bange for, at de skal komme igen. Det har ført til, at der dannedes Selskaber for Orkanforsikring, hvilke dog kun findes i U. S. A.

Ødelæggelse af *Trækulturer* fører til Katastrofer i Bedriften; det passede navnlig i tidligere Tider, da Sukkerrørene ikke indtog en saa overvældende Del af Arealerne. Undertiden er det dog muligt at faa de væltede Træer rejste igen, de kan da, takket være det tropiske



Klima, hurtig slaa Rødder og allerede efter 1 Aar give noget Udbytte. Hvis det er nødvendigt at plante fra ny, vil et nogenlunde lønnende Udbytte lade vente en halv Snes Aar eller mere paa sig.

Navnlig Plantager af *Kokospalmer* behøver lang Tid til at komme sig efter en Hvirvelstorms Ødelæggelser; i det Stille Ocean er den dermed forbundne Tilbagegang i Koprproduktionen paa mange Steder meget følelig. Man planter dog ofte med Fordel Kokospalmer som Vindskærm for lavere Trækulturer, navnlig Kaffe, Kakao, Bananer, Muskatnødder, Citroner o. l. Saadanne Plantager træffer man nutildags kun i ringe Omfang i Orkangebeterne; de er forsvundne til Fordel for Sukkerrøret. Paa de Smaa Antiller træffes de kun paa saadanne Øer, som aldrig eller meget sjældent hjemses af Hvirvelstorme. Ved Udplantninger i Orkangebeterne gælder det om at finde prøvede, mod Vinden modstandsdygtige Sorter; i det Store Ocean har man gjort ret gode Erfaringer med *Musanana* (kinesisk Banan).

Andre i Landbruget forekommende Planter trues i langt ringere Grad af Hvirvelstormene. For Dele af Indien og Japan kan et ringere Udbytte af Rishøsten, foraarsaget ved de af Taifuner frembragte Oversvømmelser, dog alligevel være en ret følelig Skade. Bomuldsplantagerne i Unionens Sydstater er ogsaa truede af Orkanerne, men dog mere af andre meteorologiske Forhold; saaledes sætter man f. Eks. Tilbagegangen af „Sea-Island“-Bomulden paa Florida og Bahama-Øerne i Forbindelse med Frygten for Hvirvelstorme.

Paa det faste Land er Menneskenes Bedrift, bortset fra Landbrugets Kulturer, ogsaa paa andre Maader truet af Hvirvelstormene. Bygninger af alle Arter er udsat for Stormens Magt, men Anskuelserne om Størrelsen af frembragte Skader afviger dog meget fra hverandre. I Østasien afhænger en Beskrivelse af en Taifun efter *Doberek* lige saa meget af Bygningernes Tilstand som af Vindens Styrke; fra Byer med slet byggede Huse bliver Beretningen meget overdreven, medens en Taifun kan stryge hen over en anden By med godt byggede Huse uden at foraarsage videre Skade, bortset fra Regnens Virkninger. I Vestindiens Stormgebet er de største Stormskader altid at finde i de større Bebyggelser; der ødelægges Bygninger, Havneanlæg, industrielle Anlæg, Telegraflinier o. s. v. Tab af disse Arter spiller en stor Rolle, hvilket fremgaar f en Sammenligning med Skader paa Landbruget; ved en Hvirvelstorm i 1916, hvor Skaden paa Landbruget var meget fremtrædende, var den dog ikke mere end Halvdelen af hele Skaden, nemlig 11½ Mill. af 22 Mill. Dollar; den øvrige Skade faldt næsten udelukkende paa Bygninger og Samfærdselsmidler, ialt 7½ Mill. Dollars. Saadanne Ødelæg-

gelses lammer for en Tid af Virksomhed; saaledes var der f. Eks. efter Katastrofen i 1900 i forskellige Havne paa Amerikas Kyst langt mindre Skibsfart end ellers, fordi Havneanlægene var ødelagte.

Det *umiddelbare Samkvem*: lider ogsaa meget, saa længe Hvirvelstormene varer. Paa Landjorden indtræder Forsinkelser, eller Forbindelserne bliver ganske afbrudt som Følge af Orkanernes Rasen, der kendetegnes derved, at Huse, Broer, Dæmninger o. l. ødelægges, ja, man har endog sét, at Jernbanetog er blevne standsede og væltede. Man skulde tro, at Forbindelserne til Søen var truede i langt højere Grad, men det er kun tilsyneladende. Paa dette Omraade er der i Tidernes Løb sket betydelige Forandringer. Medens Sømagterne i det 17. og 18. Aarhundrede ved Sejlads i Orkangebeterne maatte regne med et Tab paa gennemsnitlig Halvdelen af Skibene, er dette Tal nu, takket være Fremskridt i Videnskab og Teknik, blevet meget mindre. Den meteorologiske Indsigt, der vokser Aar for Aar, gør det muligt for Skibene i aaben Sø at vige uden om det farlige Stormfelt; dette er navnlig let for Dampskibe, af hvilke mange dog er saa solide og i Besiddelse af saa kraftige Maskiner, at de er i Stand til at fortsætte deres Vej uden Hensyn til Hvirvelstormen; ofte gælder ogsaa den rettidige Indtræffen paa et bestemt Sted saa meget i pekuniær Henseende, at man hellere løber Risikoen for en Orkanskade. I snevre Havdele, i Nærheden af Kysten og især i Havne, der trues af Orkaner, skal man dog ikke agte denne Fare for ringe; der indtræffer ofte store Beskadigelser eller fuldstændig Ødelæggelse ved Stranding eller Kollision, her skal blot mindes om Katastrofen i Hongkong Havn 1906, de tyske Krigsskibes Stranding ved Apia 1887 m. m.

Sejlskibene er stillede langt ugunstigere. Advarsler om Storm kan ikke saa let naa til dem, og de vil kun sjældent være i Stand til at kunne komme helt uden om en Storm; de frygter navnlig for Stormens Centrum, de mægtige Bølgebjærge ruller her frem fra alle Sider, og Vandmasserne ser ud som en uhyre kogende Gryde.

De Skader, som de tropiske Hvirvelstorme anretter paa Havet, træder — bortset fra meget store Katastrofer — ikke saa meget frem som Tabene paa Fastlandet. Paa Søen udviskes Sporene langt hurtigere end paa Land, og heldigvis er store Strækninger af Orkanomraaderne paa Oceanerne ikke særligt stærkt trafikerede.

Det staar endnu tilbage at paapege, hvad der kan gøres for at *mildne paa Virkningerne* af de tropiske Hvirvelstorme. Der er i den Henseende fremsat mange Forslag, af hvilke de væsentligste er:

- 1) *en endnu grundigere Udforskning af Aarsagerne til de tro-*

*piske Hvirvelstørme* (flere Observationsstationer, Gennemforskning af de højere Luftlag o. s. v.)

2) *Forøgelse af Stormvarslingen* (Samarbejde mellem de interesserede Stater m. m.)

3) *større Deltagelse fra Statens Side ved Reparation af Skader paa det faste Land* (Understøttelser, Ordning af Forsikringsvæsen mod Orkanskade o. s. v.).

---