

Wetteramt Frankfurt
In Offenbach/Main

Der
Wetterloise



**MARITIM-METEOROLOGISCHE MITTEILUNGEN FÜR UNSERE MITARBEITER
DEUTSCHER WETTERDIENST, SEEWETTERAMT**

Nr. 253 Hamburg, Januar 1968

Jahrgang 20

Neues von GHOST-Ballonen

Im November 1966 (WL Nr. 239, S. 225-228) berichteten wir über die Erforschung der Luftzirkulation in der Südhemisphäre mit GHOST-Ballonen. GHOST steht dabei als Initial-Abkürzung für Global Horizontal Sounding Technique (Globale horizontale Sonden Technik). Dabei werden kleine Überdruck-Ballone eingesetzt, die in einem festen Niveau der Atmosphäre driften, meteorologische Größen messen und mitsamt ihrer Position herunterfunken. Diese Versuchsreihe begann im März 1966 in Christchurch/Neuseeland; sie dauert noch an und wird voraussichtlich auch in den nächsten Jahren fortgesetzt werden.

In der Zeitschrift NCAR-Quarterly vom Sommer 1967 wird über einige weitere Entwicklungen, theoretische Untersuchungen und über bisher erreichte maximale Flugzeiten berichtet. Die im folgenden erwähnten Grunddaten sind diesem Bericht entnommen. NCAR ist die Abkürzung für National Center for Atmospheric Research, in Boulder/Colorado (USA).

Drei mehr oder weniger bekannte Tatsachen setzen eine zeitliche Grenze für solche Horizontal-Flüge; nämlich Gebirge, der Zerfall des Ballonmaterials

(überwiegend durch ultraviolette Strahlung, deren Intensität mit der Höhe zunimmt) und die Diffusion des Trägergases durch die Ballonhülle.

Wenn ein Ballon im Gebirge "strandet", ist es mit seiner Reise und Funktionsfähigkeit naturgemäss vorbei. Bei einer eingestellten Drifthöhe von 8.850 m (der höchste Berg der Erde, der Mount Everest, ist 8.848 m hoch) kommt so etwas nicht mehr vor. Für die Erkundung der 500 mb-Fläche (durchschnittliche Höhe etwa 5.6 km oder 18.300 Fuss) können sich Gebirge aber in gewissen Erdgegenden störend bemerkbar machen.

Der zerstörende Einfluss der Ultraviolettstrahlung ist bezüglich seiner Wirkung auf die Lebensdauer der Ballone noch nicht ausreichend bekannt. Eine Reihe von Ballonen hat aber eine lange Lebensdauer erreicht, darunter einige z.Z. noch im 30 mb-Niveau (in rund 24.5 km oder 80.000 Fuss Höhe) driftende. Dieser Einfluss setzt damit keine zeitliche Grenze, die den Einsatz von GHOST-Ballonen unrationell macht.

Die Diffusion des Trägergases durch die Ballonhülle hängt ab vom Hüllenmaterial, seiner Dicke, der Art des Trägergases, seiner Temperatur und seinem Druck sowie vom Ballondurchmesser. Ein für Ballonhüllen verwendeter neuer Kunststoff, Mylar, weist bei Zimmertemperaturen eine recht hohe Diffusion auf, hat aber eine bemerkenswert niedrige Diffusionsrate bei den in der oberen Atmosphäre anzutreffenden tiefen Temperaturen. Für 500 mb-Ballone schätzt man die Lebensdauer infolge Entweichens des Gases durch Diffusion aus der Ballonhülle auf 3 Monate bis zu einem Jahr, je nach Ballondicke usw.. 30 mb-Ballone würden theoretisch einige Dutzend Jahre existieren können, wenn man nur die Diffusion betrachtet. Sie werden aber vermutlich lange vorher durch die Ultraviolettstrahlung zerstört sein.

In der Abb. 1 ist für GHOST-Ballone, die in Christchurch starten, die zu erwartende Lebensdauer für die einzelnen Höhenstufen in Abhängigkeit von den 3 angesprochenen Merkmalen dargestellt. 500 mb-Ballone

sollten danach, wenn sie ohne Berührung mit Bergen bleiben, eine Lebensdauer von rund 80 Tagen haben. Tatsächlich funkten solche Ballone aber meistens nur wenige Tage. Die Ursache dafür liegt in der Vereisung der Ballone in den Wolken (mit unterkühlten Wassertröpfchen). Ein vereisender Ballon wird durch die zunehmende Eislast immer tiefer gehen und schliesslich im Meer landen. Zwar wird dann meistens das Eis schmelzen und der Ballon dann wieder selbsttätig starten; aber die feinen elektronischen Systeme werden durch das Meerwasser in der Regel bereits unbrauchbar geworden sein. Dagegen sind schon verschiedene Einrichtungen in Erprobung und einige interessante Vorschläge bekannt, die durchweg auf einen Mitarbeiter in NCAR, Vincent L a l l y, zurückgehen.

Eine Methode versucht, das Niedergehen eines vereisten Ballons auf das Meer vorher abzustoppen. Einmal handelt es sich um ein Schaumfloss, das an einer Leine unterhalb des Ballons aufgehängt ist. Landet

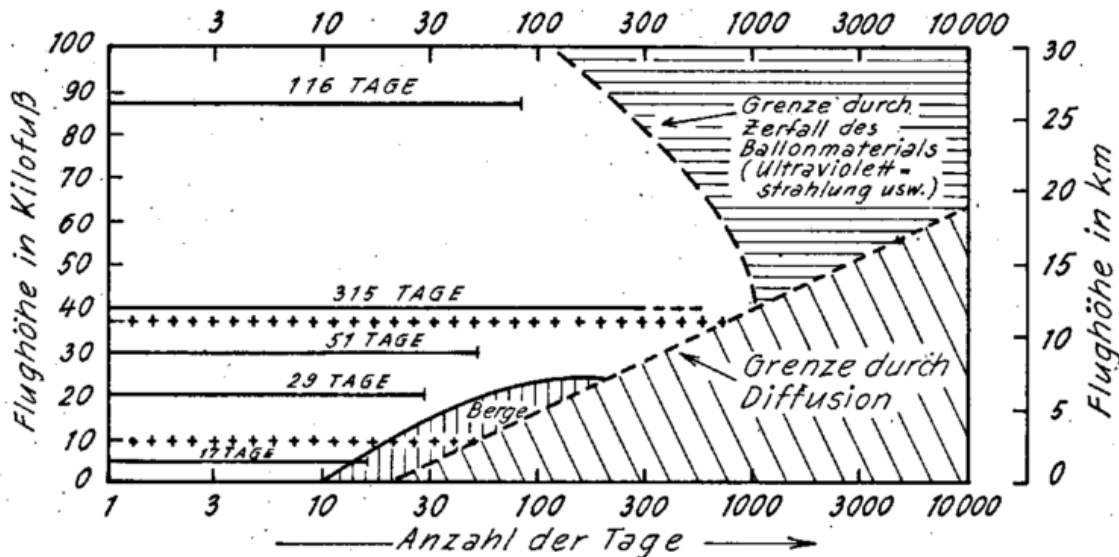


Abb. 1: Theoretische Lebensbegrenzung von GHOST-Ballonnen (maximale Flugzeiten) durch Diffusion, Zerfall der Ballonhülle und Gebirge (für Starts von Christchurch).

- Tatsächlich erreichte maximale Flugzeiten
- +++++ Mittlere Grenzen der Vereisungszone

das Schaumfloss in der Meeresoberfläche, so wird der vereiste Ballon von dem Gewicht des treibenden Flosses entlastet, so dass der restliche Auftrieb des Ballons vielleicht ausreicht, den Ballon - nun gefesselt an dem treibenden Floss - über Wasser zu halten, wobei Gelegenheit zum Abschmelzen des Eises in den unteren wärmeren Luftschichten besteht. Bei französischen Versuchen mit solchen flossgesicherten Ballonen erhob sich ein Ballon 3mal wieder funktionsfähig aus der Nähe der Meeresoberfläche bis in seine Einsatzhöhe.

Ein anderes Verfahren benutzt einen "Himmelsanker" (sky anchor) zur Verhinderung des Durchsackens des vereisten Ballons auf die Meeresoberfläche. Dieser "Himmelsanker" ist ein kleiner Überdruck-Ballon, der gleichfalls an einer Leine unterhalb des grösseren hängt. Dieser kleinere Ballon wird so eingestellt, dass er z.B. sein Gleichgewichtsniveau in 0.5 km Höhe erreicht. Wenn ein solches Gespann infolge Vereisung aus grösserer Höhe absteigt, so wird in 0.5 km Höhe dem Gewicht des kleinen Ballons durch seinen Auftrieb gerade das Gleichgewicht gehalten. Der kleine Ballon ist daher, so können wir uns vereinfacht ausdrücken, auf "seinem" Luftmeer gelandet. Für das Ballongespann tritt daher dann eine Gewichts-entlastung durch den jetzt im Luftmeer treibenden kleinen Ballon auf, und es ergibt sich dieselbe



Abb. 2: Rettungs-Treibanker für vereiste Ballone (schematisch)

Möglichkeit des Abtauens des Eises wie beim Schaumfloss (vgl. Abb. 2). Bei diesem Verfahren besteht selbst dann noch eine Rettungsmöglichkeit, wenn der grosse vereiste Ballon auch nach Entlastung vom Gewicht des kleinen Ballons keinen genügenden Auftrieb mehr besitzt, also sich selbst überlassen ins Meer sinken würde. Hier kann nun der kleine Ballon als Träger für den grossen mitwirken und möglicherweise (Abb. 3) durch seinen in tieferen Luftschichten grösseren Auftrieb ein Absinken bis zur Meeresoberfläche verhindern.

Eine andere vorgeschlagene Methode will eine abträgliche Vereisung von vornherein und zwar durch Schütteln verhindern. Dazu wird eine kleine Vorrichtung unterhalb des Ballons angehängt, die sich mittels eines kleinen Motors selbst an dem Seil hochziehen kann. Oben angekommen wird die ganze Vorrichtung ausgeklinkt und dem freien Fall (längs des Seiles) überlassen. Am eilende wird die fallende Vorrichtung ruckartig abgebremst und ein entsprechender Stossimpuls wird sich längs des Seiles auf den grossen Ballon übertragen, wobei man hofft, dass die auftretenden ruckartigen Schüttelbewegungen das Eis zum Absplittern bringen bzw. eine Vereisung sogar verhindern. Nach Beruhigung des Gespanns wird

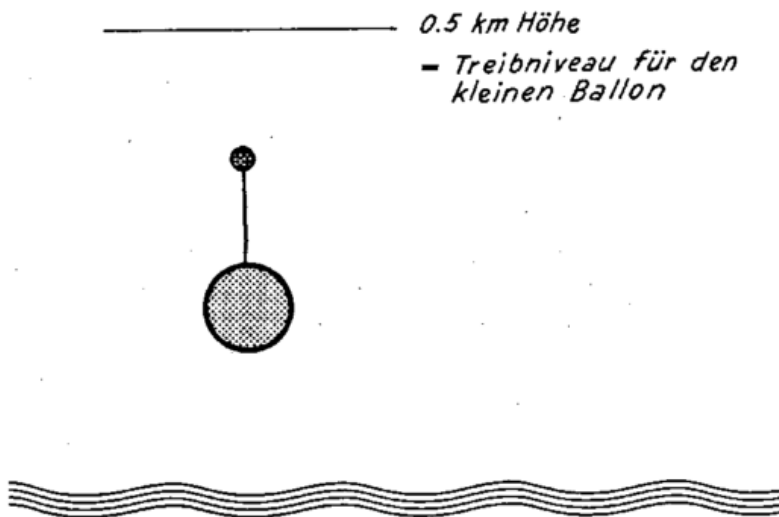


Abb. 3: Kleiner Ballon trägt vereisten grösseren Ballon (schematisch)

Die Starkwindzone liegt jetzt um das Wetterschiff "E" (35°N, 48°W), südwestlich und nordöstlich davon - just wie bei "Esso Bolivar" die "Leverkusen" auf ihrer Fahrt nach Nordosten ebenso treulich wie würdig begleitend. Nur die nunmehr rasche Wanderung des Hochs nach Osten - der Kern lag bereits um 12 Uhr MGZ bei 39°W - und das Vordringen des Tropiktiefs nach Norden änderten zum 14. November hin die missliche Lage des Schiffes im "stürmischen Passat".

Dr. Rodewald

MS "Tegelhorn" passiert das Zentrum eines Supertiefs

(5. Dezember 1967)

Von Kapt. H. Haupthoff, MS "Tegelhorn" (Reederei Zerssen & Co.)

Wetterverlauf am 4./5.12.1967 im westlichen Finnenbusen:

				<u>W i n d</u>	<u>H i m m e l</u>
4.12.	um 0800 Uhr	1001 mb		SSE 4	bewölkt
	1200 "	1003 mb		SSE 4	"
	1600 "	1003 mb		ESE 4	leicht bew.
	2000 "	1000 mb		S 5	bedeckt
	2400 "	994 mb		S 6-7	"
5.12.	um 0400 Uhr	960 mb		S 8-9	Schnee
	0800 "	968 mb		S 8-9	Schneeregen
	1000 "	963 mb		umlau- fend 2	klar
	1200 "	961,5 mb		" 2	"
	1300 "	961 mb		NNW 6	bewölkt
	1600 "	962 mb		NNW 6	"
	2000 "	965 mb		NNW 6	"
	2400 "	968 mb		NNW 5-6	einzelne Wolken.

Am 5.12. um 1000 Uhr flaute der Wind innerhalb einer halben Stunde ab. Über uns herrschte klarer Himmel mit Sonne. Rundherum schwarze Schnee- und Regenwolken. Der Durchmesser dieses fast runden Loches betrug vielleicht 15 km. 1230 Uhr innerhalb

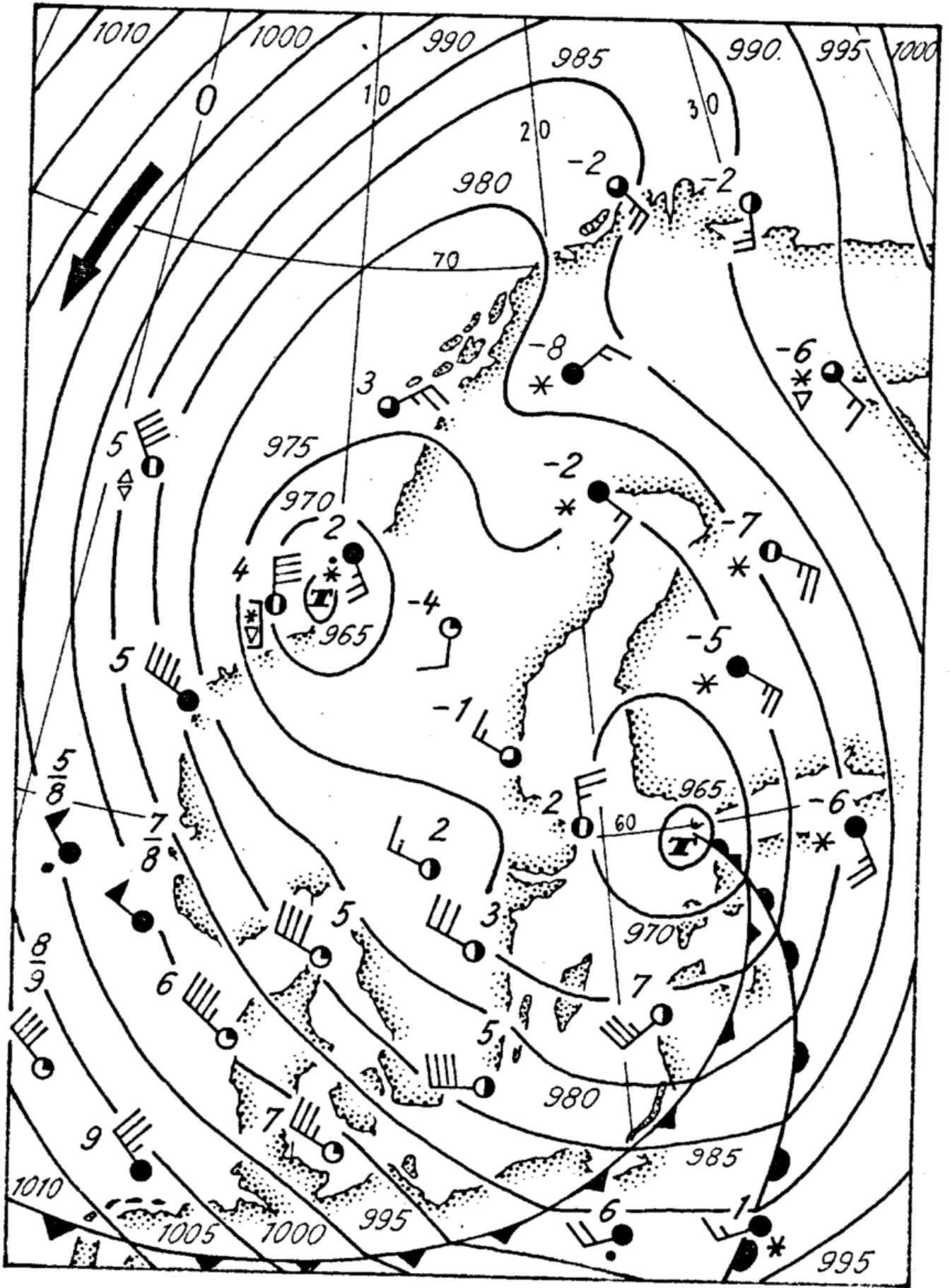


Abb. 13: Wetterlage von 5.12.1967, 12 Uhr MGZ

von wenigen Minuten Wind auf NNW. Trocken. Temperatur fallend. Himmel bedeckt sich weiter.

Da dies für mich der tiefste jemals erlebte Barometerstand war, möchte ich Ihnen diesen nach Notizen geschriebene Verlauf gerne mitteilen. Der von den Wetterwarten angekündigte Wind, der nach den verschiedenen Stationen mit SW, W bis NW und N in Stärke 9 - 10 kommen sollte, trat nicht in Erscheinung.

Ann. der Schriftleitung:

Die Wetterkarte vom 5. Dez. 1967, 12 Uhr MGZ (Abb. 13) zeigt das Tiefzentrum unter 965 mb vor dem Eingang zum Finnischen Meerbusen. Sie lässt zugleich erkennen, dass die eigentliche Sturmzone mit Windstärken 8 - 10 recht weit entfernt davon liegt, vom Nordmeer über die Nordsee nach der südlichen Ostsee sich erstreckend (Sturmflut an der Deutschen Bucht).

Das Haupttief, anfangs unter 960 mb, war in diesem Falle über dem östlichen Nordmeer liegen geblieben und bewegte sich nun langsam südostwärts. Daher fiel der Luftdruck auf der Rückseite des Ostsee-Tiefs über Schweden und Norwegen zunächst weiter; zwischen den beiden Tiefzentren konnte sich kein Sturm-Gradient entwickeln.

Die Luftdruck-Aufzeichnungen von Kapt. Haupthoff zeigen, dass dem steilen Druckfall auf der Vorderseite (32 mb in 12 Stunden) nur ein relativ sanfter Druckanstieg (7 mb in 12 Stunden) auf der Rückseite des Tiefzentrums folgte.

Der Fall lehrt, dass das Barometer kein zuverlässiger Sturmanzeiger ist. Es wehte am 5. Dez. 1967 z.B. mit Bft-Stärke 10 aus NW bis Nord bei 1005 mb nördlich der Färöer, während das Tief unter 965 mb nicht nur ein schwachwindiges, klares "Auge" hatte (ähnlich einem Hurrikan), sondern auch in der näheren Nachbarschaft keinen (Rückseiten-) Sturm aufwies.

Vom Standpunkte des Chronisten sei vermerkt, dass es im Ostsee-Bereich schon ein gut Teil tiefere Barometerstände gegeben hat. Am 12. Februar 1962 sank der Luftdruck in Stockholm bis auf 948,6 mb, im

sich der Motor wieder selbst hochziehen, und das Spiel kann von neuem beginnen. Man rechnet mit einer Dauer von 30 Minuten für einen vollen Zyklus.

Eine weitere Methode, der Vereisung zu begegnen, sieht ein Ausweichen des Ballons nach oben vor. Wenn sich die relative Luftfeuchtigkeit 100 % nähert, wird ein Ventil geöffnet und Luft aus dem Überdruck-Ballon herausgelassen; das Ballonsystem wird dadurch leichter und steigt. Umgekehrt tritt eine Luftpumpe in Aktion, wenn sich der Ballon oberhalb seines Einsatzniveaus befindet und die Feuchtemessung keine Vereisungsgefahr mehr anzeigt. Durch die eingepumpte Luft wird der Ballon schwerer, so dass er sinkt. Bei diesem Verfahren befindet sich übrigens ein gewöhnlicher Helium-Ballon innerhalb des grösseren Überdruck-Ballons. Die von NCAR projektierte Pumpe würde bewirken, dass der Ballon in 2 Tagen vom 200 mb-Niveau in sein Einsatzniveau von 400 mb (Höhenunterschied rund 4,6 km) zurückkehrt. Man nimmt an, dass der Ballon während dieser Zeit aus der Vereisungszone (dem Schlechtwettergebiet) herausgedriftet ist.

Die bisherigen maximalen Flugzeiten der horizontal driftenden GHOST-Ballone sind in den Luftschichten, in denen Vereisung vorkommt, wesentlich kleiner als in den darüber befindlichen vereisungsfreien (Abb. 1). Die bisher tatsächlich erreichte maximale Flugzeit eines Ballons beträgt 315 Tage, also gut 10 Monate, in etwa 12 km Höhe.

Dr. C. Pflugbeil

Stürmischer Passat (Nov. 1967)

v. III. Offz. V. Biere, TS "Leverkusen"
(Kapt. W. Heitmann), HAL

Am 7. November 1967 gegen Mittag verliess TS "Leverkusen" auf seiner 43. Heimreise Cristobal mit dem Zielhafen Antwerpen. Wegen einer grossen Fischmehl-

ladung (4.650 t) gingen wir durch die Windward-Passage, um möglichst schnell kühlere Seewassertemperaturen zu bekommen. In der Karibischen See trafen wir auf NE- bis ENE-Wind Stärke 6 - 7, bei flacher mittellanger NE-Dünung, die später aus ENE und E kam.

Am 9.11.67 gegen 08 Uhr Bordzeit (12.30 MGZ) passierten wir die Windward-Passage. Unser Kurs war rw 55° . Der Wind, der eingeschlafen war, frischte auf. Gegen 21 Uhr Bordzeit (01.30 Uhr MGZ) erreichte der NEzN-Wind Stärke 7, in Böen 8. Es stand eine NE-Dünung, mittelhoch, mittellang. Heftige Regenschauer bei Bewölkung von $C_L=2$, $C_L=9$ und $C_H=2$ zeigte an, dass uns eine gemeldete Kaltfront mit Trog überholte. Das Barometer stieg langsam von 1014 auf 1019 mb. Während des 10. und 11.11. trafen wir auf unverminderte NE-Winde Stärke 6 - 7, in Böen 8 - 9. Dabei stand eine mittelhohe bis hohe, mittellange NE-Dünung. Das Barometer stieg von 1018 mb auf 1023 mb. Die vorher geschlossene Wolkendecke von $C_L=2$ und $C_L=5$ riss auf. Kurz vor 10 Uhr Bordzeit (14 Uhr MGZ) wurde ein kurzer unerklärlicher Luftdruckanstieg und sofortiger -abfall beobachtet, der auch auf dem Barographen registriert wurde.

Am 11.11. 12 Uhr Bordzeit (16 Uhr MGZ) standen wir auf der Breite $28^{\circ}06'N$ und der Länge $63^{\circ}04'W$. Der Kapitän entschloss sich, den Kurs auf rw 75° zu ändern, um den in der Wetterkarte gemeldeten Trog südlich zu umfahren, denn bei der sehr groben See und hohen Dünung lief das Schiff nur noch 13,5 kn. Dies misslang jedoch, da der Trog, der als stationär angegeben war, mit etwa Schiffsgeschwindigkeit östlich wanderte. Der Luftdruck fiel auf 1017 mb bei wechselndem Bedeckungsgrad 2 - 6/8 von Wolken $C_L=2$.

Am 12.11. änderten wir auf $29^{\circ}39'N$ und $56^{\circ}37'W$ um 12 Uhr Bordzeit den Kurs auf rw 34° und um 16.30 Uhr auf rw 20° , denn immer noch stampfte das Schiff sehr stark in sehr grober See und hoher Dünung und nahm häufig sehr viel Wasser über Deck und Aufbauten. Wir standen deutlich hinter Trog und Kaltfront und

versuchten nördlich auszuweichen; der NE-Wind erreichte in Böen 8 - 9 bei sehr grober See und hoher Dünung. Der Wind drehte dann langsam auf ENE und hatte später noch Stärke 5 - 6, in Böen 7. Die hohe Dünung kam aus ENE und nahm etwas an Wellenhöhe ab. Der Bedeckungsgrad der Wolken $C_L=5$ und $C_L=2$ schwankte zwischen 4 und $7/8$. Laut Wetterkarte musste der Luftdruck deutlich steigen; dies war jedoch nicht der Fall, sondern er fiel von 1014 mb auf 1012 mb. Am 12.11. abends (00.30 Uhr MGZ) wurde etwa 300 sm südlich ein stationäres Tiefdruckgebiet gemeldet. Der Trog sollte weiter festliegen und auch die Kaltfront sollte nicht mehr wandern.

Am 13.11. 12 Uhr Bordzeit (15.30 Uhr MGZ) gingen wir bei der Position $34^{\circ}43'N$ und $54^{\circ}17'W$ auf den Grosskreiskurs von rw 56° . Der Wind drehte während der Nacht links herum auf WNW bei Stärke 4 - 5. Das Barometer fiel weiter auf 1003 mb und stieg dann langsam wieder. Die sehr hohe, steile und lange Dünung kam aus östlichen bis SE-lichen Richtungen. Der Bedeckungsgrad von Wolken $C_L=2$ lag meistens unter $4/8$.

Am 14.11. war der WNW-Wind fast eingeschlafen, nur noch eine mittelhohe östliche Dünung liess das Schiff zeitweise sehr stark stampfen.

- - -

Bemerkungen zu zwei Fällen stürmischen Passats

Der Einsender hatte seinem Bericht die Überschrift gegeben: "Troglage im Nordatlantik" und um eine kurze Stellungnahme gebeten. Wir haben uns erlaubt, stattdessen die Überschrift "Stürmischer Passat" zu wählen. Unter diesem Titel erschien nämlich im SEEWART Bd. 15, Heft 2 (April 1954) ein Beitrag von M. Rodewald, der einen recht ähnlichen Fall aus dem November 1953 behandelte. Das ist nun 14 Jahre her und sozusagen "vergessen". Jedenfalls werden nicht sehr viele unserer Leser jenes alte SEEWART-Heft im Gedächtnis oder zur Hand haben. Deshalb möge - statt einer kurzen Stellungnahme - jener alte Beitrag hier nochmals Platz finden.

Man wird danach mit Ben Akiba sagen können: "Es ist alles schon dagewesen". Wenn sich im Wettergeschehen auch nichts in völlig gleicher Weise wiederholt, so gibt es doch typische Entwicklungen, die in ähnlicher Weise immer wieder einmal auftreten. Und die hier zu behandelnde ist sicherlich in den 14 Jahren zwischen 1953 und 1967 viele Male vorgekommen. Aber das Beispiel von November 1953 ist besonders instruktiv und deshalb immer noch "frisch". Es liest sich so:

"Da stimmt was nicht!" merkt "Esso Bolivar" am 23. Nov. 1953 im Meteorologischen Tagebuch an, "wo kommt bloss das schlechte Wetter her? Washington-Analyse ist wunderbar! Fahren ab 14.30 Uhr nur noch "Halbe Kraft voraus", da Wetter sich verschlechtert: ONO 9 - 10 in Böen, dazu sehr hohe See! Und laufend Regenschauer. MS "Alstertor", etwa 100 sm von uns entfernt, meldet auch 9 - 10."

MS "Esso Bolivar" (Kapt. C. Simmgen, Beob. die Offz. Lührs, Brüllau u. Scholz) hatte Grund zur Verstimmung, als es (auf der Heimreise von Amuay Bay nach Hamburg) im Nordostpassat-Gebiet zwischen etwa 22°N , 62°W und 30°N , 50°W ganz andere Verhältnisse antraf als auf der Ausreise etwa 10 Tage vorher.

Auf der Hinreise hatte "Esso Bolivar" vom 11.11. bis 13.11. auf der Strecke von 29°N , 50°W bis 20°N , 62°W als höchste Windstärke Bft 4, als mittlere Stärke 3.3 Bft angetroffen, das Wetter war warm und fast immer heiter gewesen, ein einziger leichter Regenschauer von 10 Min. Dauer war beobachtet worden.

Welch ein Gegensatz dazu auf der Rückreise! Im gleichen Seegebiet, zwischen 22°N , 62°W und 30°N , 50°W , betrug die höchste Windstärke vom 20.11. bis 25.11. volle Bft 10, die mittlere Stärke 6.7 Bft. Das Wetter war nur zu Anfang wolkig, dann fast immer bedeckt mit häufigen Regenschauern, die sich zweimal zu Starkregen (einmal mit Gewitter) steigerten. Die Lufttemperaturen lagen merklich tiefer als auf der Ausreise im selben Seegebiet. Man sieht,

auch der Passat hat seine schönen und schlechten Witterungsperioden.

Naturgemäss wirkten sich die unterschiedlichen Wind- und Seegangsverhältnisse erheblich auf die Fahrt des Schiffes aus. Eine überschlägige Bestimmung ergibt, dass man auf der Ausreise für die Strecke von 850 sm 2 Tage und 21 Stunden benötigte, wovon noch 2 Stunden wegen Maschinenreparatur getrieben wurde, während auf der Heimreise für die kürzere Strecke von 790 sm im gleichen Seegebiet 4 Tage und 22 Stunden benötigt wurden, über 2 Tage mehr. Den durchschnittlichen Geschwindigkeiten von 12.5 bis 13.2 Knoten auf der Ausreise stehen solche

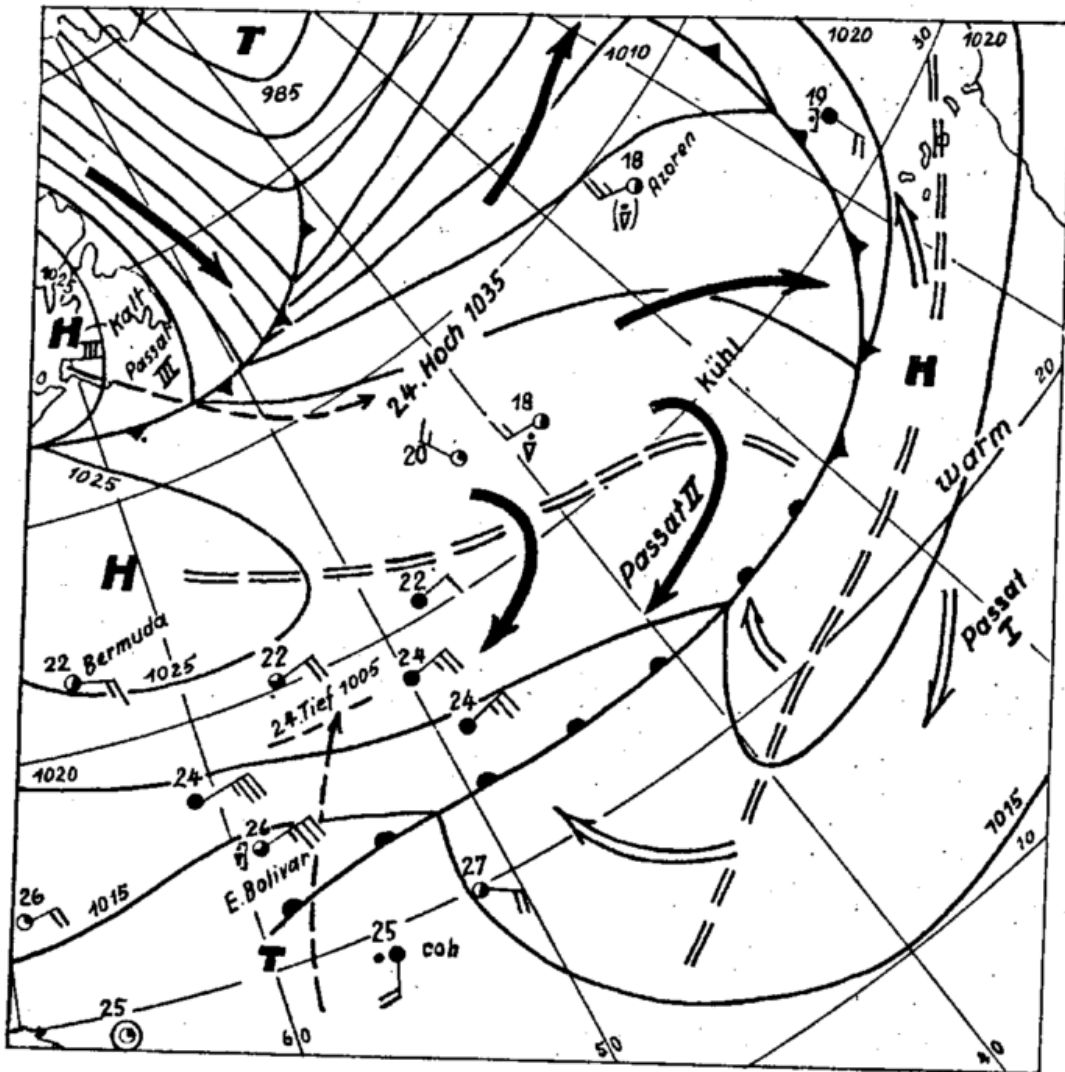


Abb. 4: Passat-Wetterlage vom 21. Nov. 1953, 12.00 MGZ

von 7.3 bis 7.9 Knoten auf der Heimreise gegenüber; ja, am 24. November sank die Fahrt sogar auf 3.3 Knoten. Die Maschine musste sowohl am 23. wie am 24. November für längere Zeit auf "Halbe Kraft voraus" gelegt werden, im ganzen für etwa 28 Stunden.

Was war passiert, dass der "Esso Bolivar" die - normalerweise schöne - Passatreise verdarb und ihr zwei Tage Verlust eintrug?

Das Windauffrischen begann schon am 20. November nachmittags, wenn auch der Höhepunkt erst am 24. morgens - mit voller Windstärke 10 aus Ost - erreicht wurde. Nachdem vom 20. abends bis zum 23. früh Windstärke 6, 6 - 7 (zu einem Termin auch nur 5 - 6) aus ONO (50 - 80°) geweht hatte, wurde die Sache recht eigentlich unangenehm am 23., als Windstärke 8 mit schweren Sturmböen erreicht wurde.

Einen Einblick in die Wetterentwicklung mag die Abbildung 4 geben, welche die Wetterlage vom 21. November mittags darstellt, nach Eintreten der starken Wetterverschlechterung. Man wird bemerken, dass die "Esso Bolivar" (Pos. bei 24°N, 59°W) das Pech hat, gerade in der Gegend des stärksten Druckgefälles im Passat zu sein; nach Westen wie nach Osten ist das Druckgefälle schwächer, und die Windstärken nehmen entsprechend auf 5 - 4 Bft ab.

Die Ursache der "Störung" ist ein Kaltlufteinbruch in die Passatregion: Hinter dem Kaltfront-Ausläufer eines nordatlantischen Tiefs, der die Azoren überschritten hat und eben vor Madeira steht, hat sich Luft polaren Ursprungs über den ganzen Mittelatlantik ausgebreitet. Die Front, die vom Seegebiet westlich der Kanaren nach der Gegend südlich der "Bolivar"-Position verläuft, bezeichnet die Grenze dieser (erwärmten) Polarluft. Am tropischen Ende des Polarfrontastes aber hat sich vor den "Inseln über dem Winde" ein kleines Tief gebildet, dessen Druckfallgebiet langsam nordwärts vordringt - gegen das Hochdruckgebiet nordöstlich Bermuda. Daher die Gradientverschärfung gerade um den 60. Meridian West.

Im grossen ist die Lage also so, dass das alte, warme Rossbreiten-Hoch H_I gegen die afrikanische Küste gedrängt ist; seine Achse (doppelt gestrichelt) erstreckt sich von WSW nach ONO, und südwärts von ihr weht der "normale" kapverdische Passat I. Dem "alten Hoch" H_I hat sich, mit der Polarluft hinter der Kaltfront, ein Rückseiten-Hoch H_{II} nördlich bis östlich Bermuda aufgesetzt. Seine Achse (wieder doppelt gestrichelt) erstreckt sich etwa von WNW nach OSO, und südwärts von ihr weht der frischere, kühlere Passat II. Über diesen "Passat II" aber schiebt sich, zwischen etwa 35 und 65°W, von Süden her der umgebogene, wärmere "Passat I": Daher das meist bedeckte, zu Regenfällen neigende Wetter nördlich des Polarfrontastes, der westlich der Hochdruckachse von H_{II} den Charakter einer Warmfront annimmt. Die Schiffsmeldungen südlich 20°N, westlich 50°W (eine von 00 Uhr) zeigen unmittelbar die hier wehende südöstliche bis südliche Luftströmung - im Gegensatz zu dem ONO-Strom, in dem sich "Esso Bolivar" befindet.

Nun wäre es aber zu der Verschlimmerung der "Passatstörung", in der die "Esso Bolivar" drinsteckte, gar nicht gekommen, wenn sich nicht das atmosphärische Spiel wiederholt hätte. Jenes Spiel, dessen Regel lautet:

"Wenn sich hinter einer nach Westen zurückhängenden Kaltfront eine neue Hochdruckzelle aus Westen bis Nordwesten in die Mittelbreiten vorschiebt, so tritt am "tropischen Ende" der Front (in der Breitenlage 15-25°N) gerne Druckfall auf. Die Koppelung von Barometeranstieg im Norden mit Barometerfall im Süden ergibt ein Anschwellen der passatischen Ostströmung, oft auf Stärke 6 - 8, gelegentlich bis zu vollem Sturm."

Die neue Kaltfront, die im Begriffe steht, der ersten nachzustossen, ist in unserer Wetterkarte bei Neufundland zu erkennen; ein sehr heftiger Ausbruch

von Polarluft ist aus dem Isobarengedränge über dem Labrador-Meer abzulesen. Das neue Rückseiten-Hoch H_{III} , das sich in ähnlicher Weise dem Hoch H_{II} aufsetzt, wie dieses seinerseits H_I aufsetzt, liegt mit seinem Kern noch über Labrador. Drei Tage später, am 24. November, wird es mit einem Kern von 1035 mb bei $40^{\circ}N$, $45^{\circ}W$ angekommen sein (siehe Pfeil i.d.Abb.) - dann wird die Labrador-Kaltluft schon als "Passat III" etwa an die Stelle von "Passat II" getreten sein. Die von Labrador südostwärts vordringende, "postfrontale" neue Hochdruckzelle lässt bei $40^{\circ}N$, $45^{\circ}W$ das Barometer in 3 Tagen von 1020 auf 1035 mb = 15 mb ansteigen.

Dies ist der erste Teil der Regel. Vor der neuen Kaltfront aber, die nach Südosten vordringt, fällt das Barometer, und dieser Druckfall überträgt sich vom 23.11. ab auf das kleine Tropen-Tief, das an der ersten Polarfront entstanden war und sehr langsam nach NNO wanderte (siehe Pfeil i.d.Abb.).

Die 24-stündigen Druckänderungen, die die "Esso Bolivar" jeweils von 06 bis 06 Uhr MGZ erfährt, sind folgende:

20. bis 21. November	+0.3 mb
21. " 22. "	+0.7 "
22. " 23. "	-1.0 "
23. " 24. "	-8.5 "

Das Schiff, das nach seinem Kurs (in Richtung Azoren) und nach der Wetterlage langsam in das Rossbreitenhoch einfahren und daher Barometeranstieg haben sollte, hat vom 20. - 21.11. praktisch gleichbleibenden Druck. In Wirklichkeit (für feste Station) tritt in dem Seegebiet also 24-stündig leichter Druckfall ein: Die Tiefdruckbildung an der "ersten Front" macht sich bemerkbar.

Vom 21. - 22.11. wird der Barometeranstieg etwas grösser, +0.7 mb. Zugleich wird der Wind am 22. etwas schwächer. Es sieht aus, als würde man dem südlichen Tief langsam davonfahren. Aber die "Wiederholung des Spiels" befruchtet das Tief am 23. November so, dass

jetzt der Barometerfall über den kursbedingten Soll-Druckanstieg die Oberhand gewinnt. Der Wind nimmt ständig zu, die Fahrt des Schiffes nimmt ab, und es gerät in unmittelbare Nähe des am 24. November auf etwas unter 1005 mb vertieften Zyklonenzentrums.

In 3 Tagen fällt das Barometer bei 28°N , 54°W von 1022 auf 1005 mb = 17 mb (siehe Abb. 4), in der gleichen Zeit, in der es bei 40°N , 45°W um 15 mb gestiegen ist. Ein Druckgefälle von rund 30 mb besteht also am 24. November zwischen diesen beiden Punkten, zwischen denen in unserer Wetterkarte vom 21. die Hochdruckachse von H_{II} mit entsprechend schwachwindigem Wetter liegt. Die Starkwindzone verschiebt sich also nordwärts und wird zugleich zur Sturmzone - und die "Esso Bolivar", indem sie nordostwärts fährt, fährt immer mit dem schlechtesten Wetter mit.

Der Höhepunkt des Schlechtwetters tritt am 24. November morgens ein (in 27.6°N , 53.0°W): schwerer Oststurm Stärke 10 mit Starkregen und Gewitter. Dann dreht der Wind auf Ost zu Süd und nimmt auf 6 - 7 ab; abends weht SO 6 - 7. Gleichzeitig steigt die Lufttemperatur von $21\frac{1}{2}^{\circ}$ auf 24 bis 25° , die Bewölkung bricht zeitweise etwas auf. Jetzt endlich ist die - wenn auch unscharfe - Front passiert, und man ist in die nordwärts vorgedrungene Luftmasse des "Passats I" geraten. Da es bei der hohen durcheinanderlaufenden Dünung nach der Winddrehung aber zu schweren Brechern über das Vorderdeck kommt, muss man - trotz Windabnahme - vom Nachmittag des 24. bis in die Frühstunden des 25. erneut auf "Halbe Kraft" gehen.

Um einen tropischen Wirbelsturm im eigentlichen Sinne hat es sich bei dem Tief zweifellos nicht gehandelt. Es fehlte der innere "Drucktrichter". So war z.B. am 24. mittags die zyklonale Zirkulation durch eine Reihe von Schiffsmeldungen belegt, aber MS "Magdeburg", südwestlich der "Bolivar"-Position, hatte bei Bar. 1005 mb nur West 5 (MS "Rodenbek" im NNO von "Esso Bolivar" dagegen bei Bar. 1011.5 mb

NO 9). Die Sturmzone lag also einseitig im Norden bis Nordosten vom Tiefzentrum, und dieses wird auch auf seinem Höhepunkt kaum einen Druck unter 1002 - 1003 mb gehabt haben. Die Meldungen aus dem Südhalbraum des Tiefs geben alle nur Windstärken 3 - 5.

Es erhebt sich die Frage, ob man mit Wetternavigation das Hineingeraten in solche Passat-Sturmzonen und das Verbleiben darin vermeiden könnte. Vorbedingung dafür wäre natürlich, dass man erstens an Bord eine genaue und zutreffende Funkanalyse geliefert bekäme und dass man sich zweitens ein Bild der Entwicklung in den kommenden 2 - 3 Tagen machen könnte. Selbst wenn die erste Vorbedingung gegeben ist, ist die zweite noch schwer zu erfüllen.

Nachträglich betrachtet, bestand für die "Esso Bolivar" die einzige Möglichkeit, aus der Zone heftigen Gegenwindes herauszukommen, darin, die Südseite des Polarfrontastes zu gewinnen, also etwa am 21. Kurs nach OSO bis SO einzuschlagen, dann südlich der Front Länge gutzumachen und mit dem Nordwärtsschwenken der Front entsprechend wieder nach Norden aufzubiegen. Das Tropiktief, dessen Lage und Zugrichtung nicht genau feststand, konnte, wenn es nicht stationär blieb, nur in einer Richtung zwischen WNW und NO ziehen. Im ungünstigsten Falle - "Zugrichtung NO" - hätte es nach der Kursänderung des Schiffes eine vorübergehende Verschlechterung gegeben; dann jedoch wäre man "durch" gewesen.

Aber liess sich die vom Neufundland-Raum ausgehende "Wiederholung des Spiels" und die dadurch am 23./24. November eintretende Verschärfung der Situation im voraus erfassen? Schwer oder kaum. Deshalb wäre eine Wetternavigation auf das Bild der herrschenden Lage angewiesen gewesen und - die genaue Analyse vorausgesetzt - auf eine gewisse "Experimentierfreudigkeit" der Schiffsführung.

Uns kam es hier auf die Beantwortung der "Bolivar"-Frage an: "Wo kommt bloss das schlechte Wetter her?" Allgemein lässt sich sagen, dass solche Passatver-

stärkungen, wenn sie auftreten, immer auf der Nordseite von Polarfrontästen auftreten, die "nach Westen zurückhängen". (Liegt die Front mehr meridian- als breitenparallel, so kommt es auf der Polarluftseite der Front zu den Nordern, so etwa im Mexiko-Golf, wenn die Front von Kap Hatteras nach Kuba verläuft.)

Die Gefahr, auch im weiteren Verlaufe der Entwicklung, liegt immer auf der polaren Seite der Frontlinie, mag diese Front nun schärfer ausgeprägt oder undeutlich sein. Vielleicht kann die Kenntnis unserer "Passat-Regel" gelegentlich von navigatorischem Nutzen sein. Ihre Anwendung setzt allerdings die bordseitige Überwachung des grossräumigen Druck- und Strömungsfeldes und eine richtige Abschätzung der bevorstehenden Änderungen voraus. Wenn man mangels Unterlagen nicht die Möglichkeit hat, eine Bordwetterkarte etwa in der Art wie die Abbildung zu zeichnen, so ist die praktische Anwendung von vornherein sehr erschwert.

Als verdächtig für die Annäherung einer Kaltfront im Passatgebiet kann im übrigen das Rechtdrehen und Abflauen einer vorher stetigen Passatbrise gelten: Wenn z.B. ein Ost 4 - 5 auf OSO bis SO oder sogar Süd dreht und auf Stärke 2 abnimmt, folgt leicht ein NO bis NNO oder sogar Nord in Stärke 5 - 6 oder mehr. Das Einsetzen einer nördlichen Dünung ist manchmal ein zusätzliches Vorzeichen der kommenden Drehung und Zunahme des Windes.

- - -

So weit jene "Anmerkungen zu einer Anmerkung". Überträgt man sie auf den vorliegenden Fall, so wird man unschwer feststellen, dass sich die "Leverkusen" auf ihrer Heimreise in einer ganz ähnlichen Lage befand wie seiner Zeit die "Esso Bolivar".

"Die Gefahr liegt immer auf der polaren Seite der Frontlinie." Dieser Satz aus dem SEEWART-Beitrag 1954 bestätigte sich hier. Der Entschluss von Kapitän Heitmann, den Kurs am 11. November nach rechts, von rw 55° auf rw 75° zu ändern, "um den Trog südlich zu umfahren", war demnach im Prinzip richtig.

Aber - wie schon zum Falle "Esso Bolivar" bemerkt - hätte nur eine entschiedene Kursänderung, auf 110 bis 135°, die handige Südseite des "Trog" gewinnen lassen können.

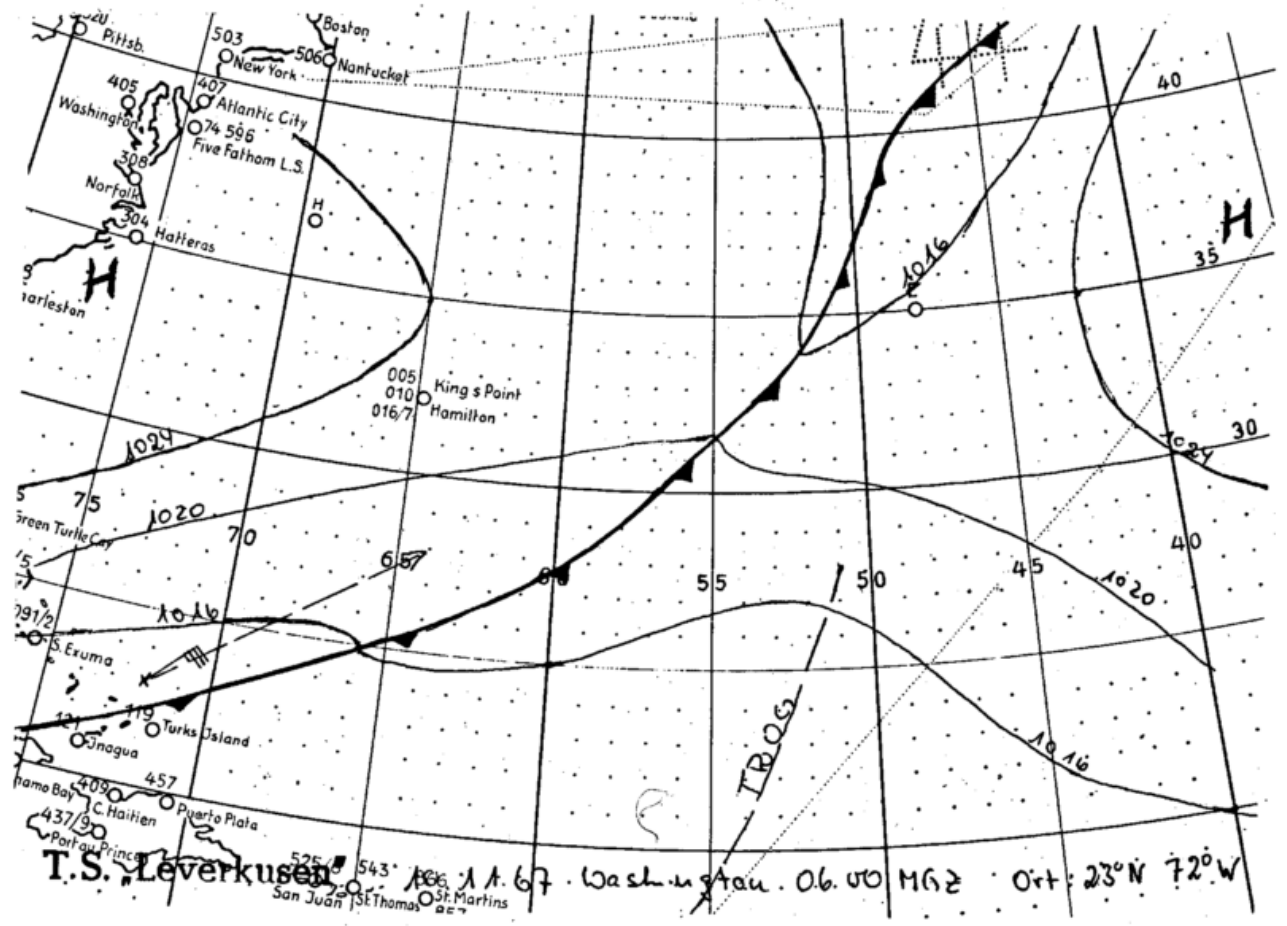
Ob sich der dadurch bedingte Umweg gelohnt hätte, der noch dazu wieder in (unerwünschtes) wärmeres Wasser führte, kann natürlich nur der Schiffsführer beurteilen.

Die spätere Kursänderung nach links, von rw 75° auf 35° und dann 20°, "ins Hoch hinein", brachte erst nach einiger Zeit Erfolg, d.h. Windabnahme. Dass sie ihre Gefahr barg, geht schon daraus hervor, dass statt des zu erwartenden Druckanstieges Druckfall eintrat, obwohl man dem höheren Druck entgegen fuhr. Auch hierin ist die Entwicklung nicht unähnlich der im Falle "Esso Bolivar". Damals verschob sich die passatische Sturmzone - infolge der Vertiefung und Nordwärtsausbreitung des südlichen Tiefs - mit dem NE fahrenden Schiff mit nach Nordosten.

Ähnliches ist auch diesmal zu beobachten. Zum Glück aber wanderte am 13. November 1967 das nördliche Hoch rascher ostwärts, in Richtung auf das Seegebiet nördlich der Azoren, während zugleich das südliche Tief unter Vertiefung beschleunigt nach NNE vordrang. Auf diese Weise gelangte die "Leverkusen" dann doch auf die Südseite des hart östlich vom Schiff vorbeiziehenden Tiefzentrums, der Wind drehte von NE auf WNW zurück und flaute ab. Das Barometer war also hier kein "Windanzeiger"; nicht der vormalige Druckanstieg (bis auf 1023 mb), sondern stärkerer Druckfall (bis auf 1003 mb) brachte die Besserung !

Dem Bericht von Herrn Biere waren dankenswerterweise 4 Bordwetterkarten-Ausschnitte beigelegt, die hier folgen mögen. Alle Entwürfe gründen sich auf Funk-Analysen von Washington, Schiffsort "Leverkusen" mit Wind und Kurs ist jeweils eingeseichnet.

Abb. 5:



T.S. Leverkusen 11. 67 Washington. 06.00 MEZ Ort: 23°N 72°W

Abb. 5 zeigt die Wetterlage am 10. November 1967, 06 Uhr MGZ. Wenn die Lage der Front hier einigermaßen gut belegt ist und stimmt, so hat sie von der "Leverkusen" nur einen Querabstand von etwa 50 sm gehabt. Falls es Schiff und Ladung zumutbar war, Wind und See von BB quer zu nehmen, mit entsprechend starkem Rollen, so hätte eine Kursänderung auf rw 130° wohl zum Durchstossen der Front führen können.

Man hat sich vorzustellen - was in der Bordwetterkarte nicht so deutlich zum Ausdruck kommt -, dass der Isobarenverlauf um solch eine Front oft den in Abb. 6 dargestellten Typus zeigt. Der Druckgradient auf der warmen Seite der Front ist sehr viel schwächer als auf der kalten Seite, und es kommt durchaus vor, dass einem Nordost 8 - 9 ein Ost oder Südost 2 - 3 benachbart ist (Eine ähnliche Grenze findet man auch in den fernöstlichen Gewässern manchmal zwischen stürmischem Nordostmonsun und leichtem Ostpassat).

Die in Abb. 7 dargestellten Wetterlage vom 9. November 1967, 12 Uhr MGZ zeigt, dass um diese Zeit tatsächlich ein krasser Windunterschied an der Front vorhanden war. Zwei Schiffsmeldungen belegen, dass einem Nordnordost 8 ein Südsüdost 1 benachbart war !

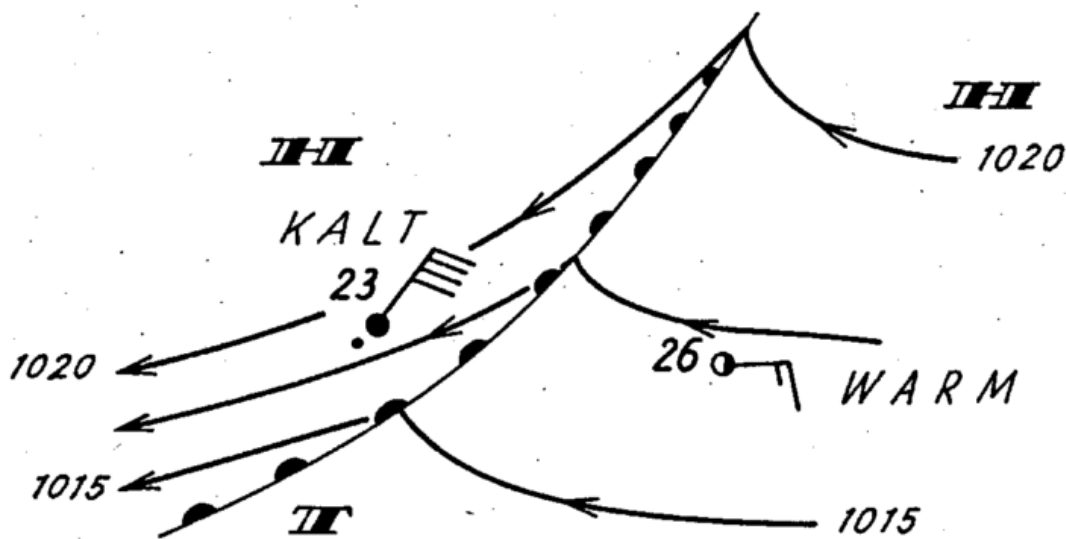


Abb. 6:

Abb. 7: Wetterlage vom 9.11.1967, 12 Uhr MGZ

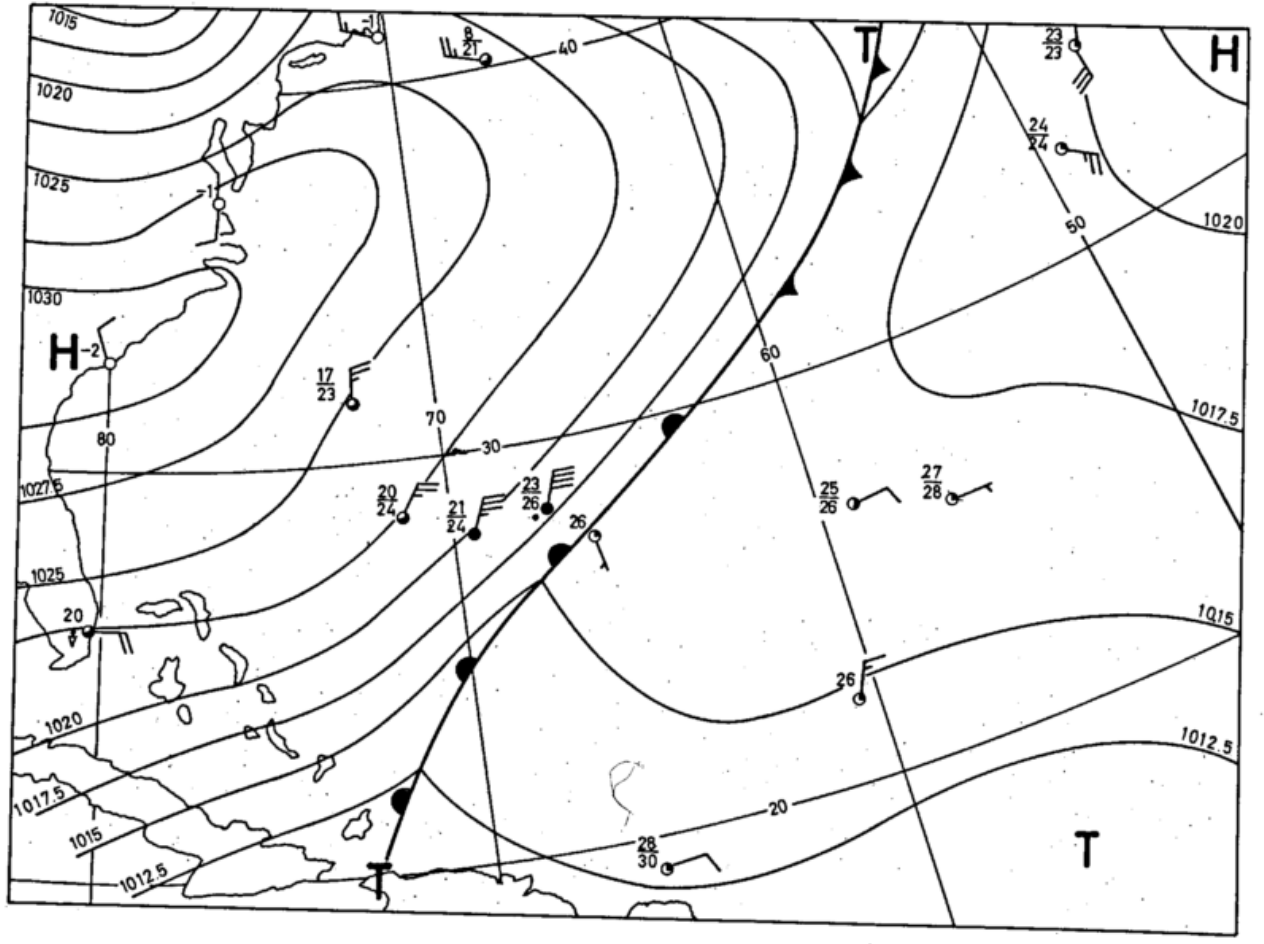
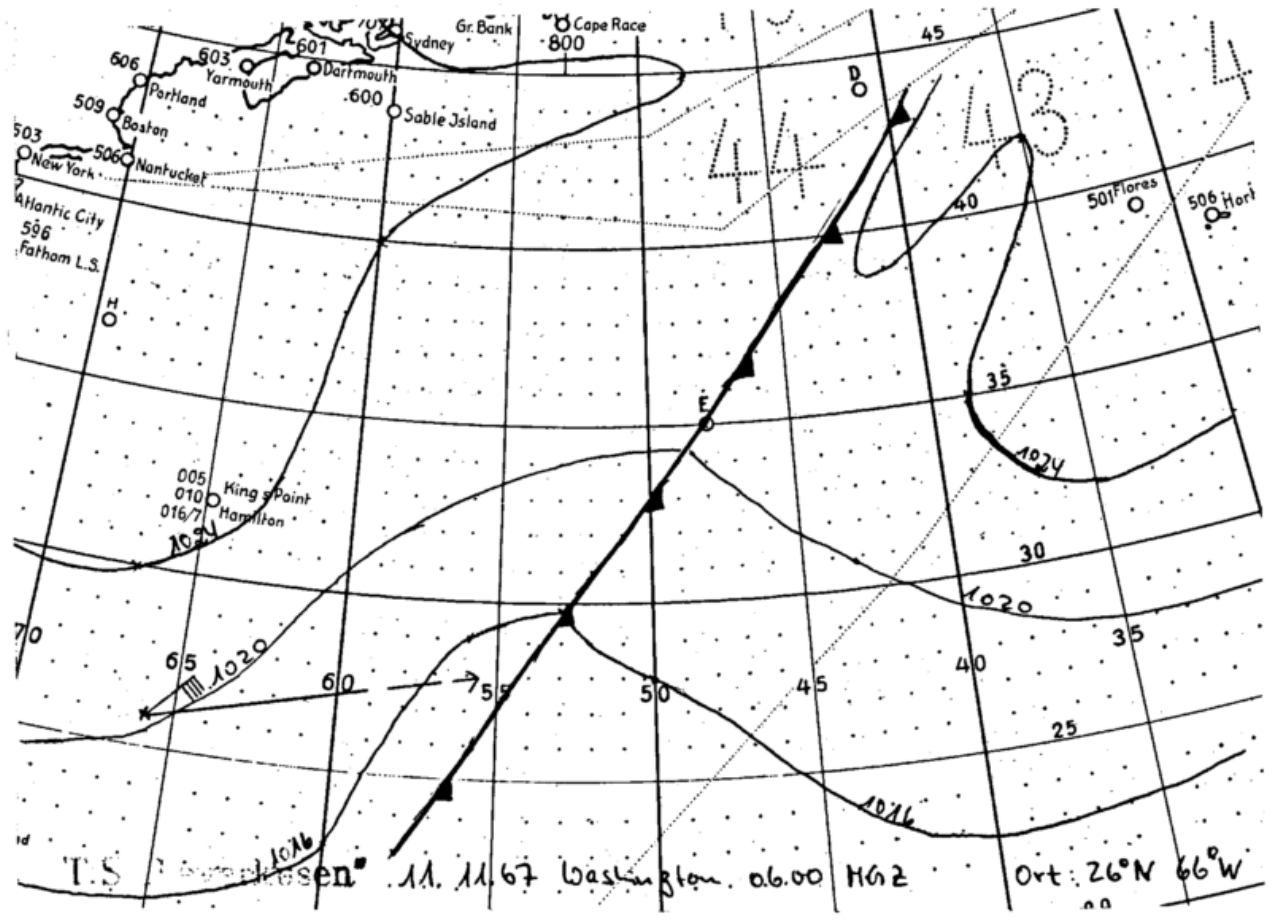


Abb. 8:



T.S. [unclear] 11. 11. 67 Washington. 06.00 HGT Ort: 26°N 66°W

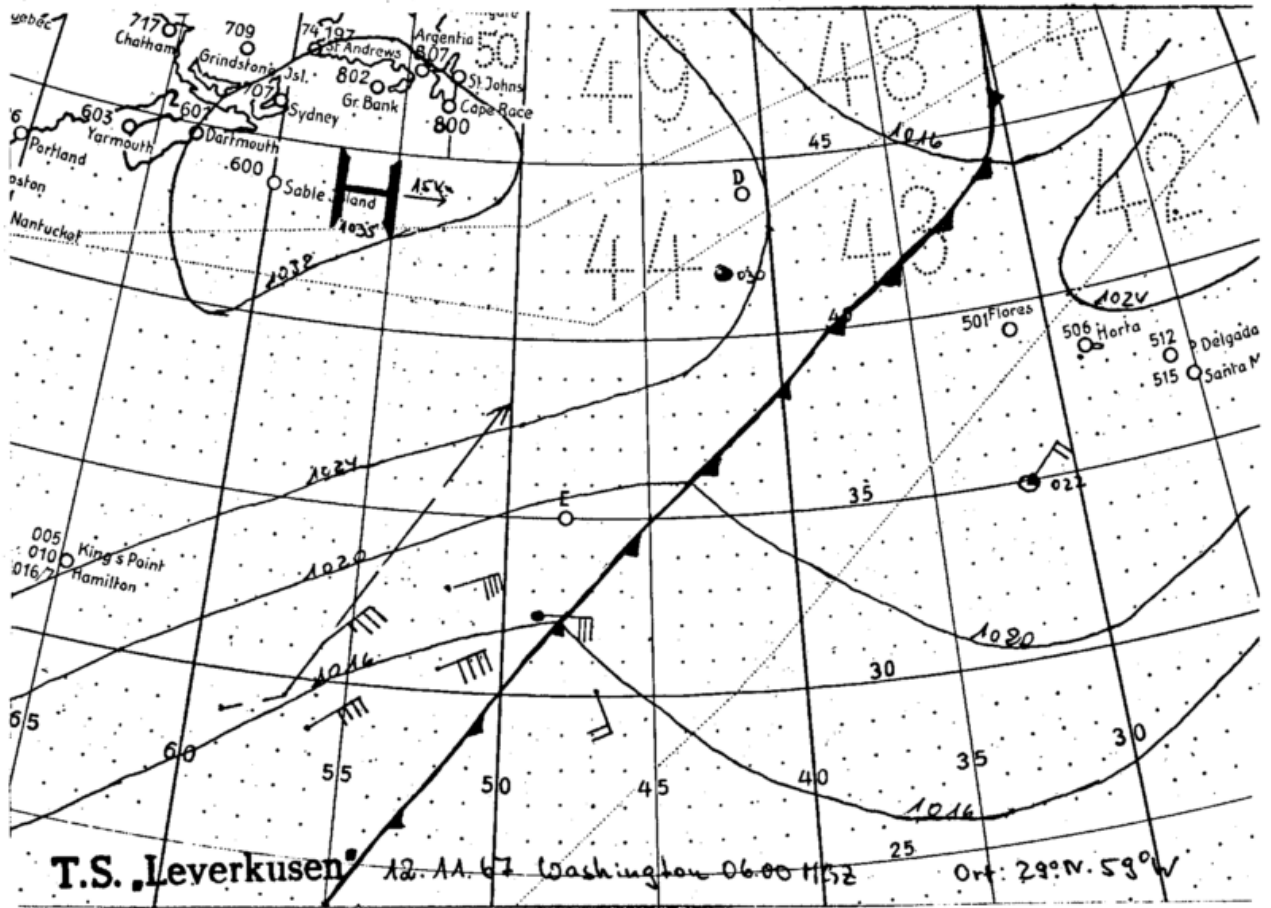
Da die Isobaren in Abb. 7 die Front von WARM nach KALT schneiden, ist dies an sich eine Warmfront und sollte sich langsam westwärts bewegen. Wegen des krassen Windstärke-Unterschiedes, einer westlichen Höhenströmung und bei Druckanstieg westlich und Druckfall östlich der Front tritt aber nicht selten stationäres Verhalten oder sogar eine langsame Verlagerung nach Osten ein.

Die erhebliche Frontverlagerung nach Osten allerdings, die die Bordwetterkarte vom 11. November (Abb. 8) zeigt - auf 25°N von 66°W bis 56°W -, ist nicht reell. Vielmehr hat sich die schon in den Vorkarten um 55°W angedeutete Isobaren-Ausbuchtung einer "easterly wave" (T in Abb. 7, Trog in Abb. 5) etwas stärker ausgeprägt, und der Meteorologe hat das tropische Ende der Kaltfront einfach hier hineingeführt. In Wahrheit verläuft die Front bei 25°N über etwa 61°W , ist allerdings durch das Eingreifen der "easterly wave" (von Osten her) undeutlicher geworden. Es herrschen aber südlich der Front, d.h. südlich von 25°N und westlich 60°W ENE-Winde von nur 10 bis 15 kn - weit schwächere als im Fahrtgebiet der "Leverkusen" zwischen 26° und 28°N .

An diesem Tage hat sich übrigens an der Front nördlich von Wetterschiff "E" eine Wellenstörung von 1015 mb gebildet, die unter Vertiefung nordostwärts zieht. Die eigenartig geschlängelte 1024 mb-Isobare der Bordwetterkarte um 40°N deutet an, dass hier ein Fehler in Analyse, Sendung oder Aufnahme unterlaufen ist.

Am 12. November 1967 taucht ein neues, stärkeres Hoch im Norden auf, mit einem Kern von 1035 mb bei Sable Island (siehe Bordwetterkarte Abb. 9). Das Hoch ist vom St. Lorenz unter Verstärkung herangewandert - ganz ähnlich dem "H_{III}" des Falles vom November 1953 (vgl. Abb. 4). Der Druckanstieg von etwa 10 mb im Seegebiet südlich Neufundland bei gleichzeitigem leichtem Druckfall im tropischen Süden ist natürlich ungünstig: Der Gradient und damit der Wind in der Nordostwind-Zone nimmt wieder zu.

Abb. 9:



Es mag hier angemerkt sein, dass es vorteilhaft ist, den einmal gewählten "Isobarenschritt" in der Bordwetterkarte allgemein durchzuhalten (auch wenn die Funk-Analyse den Schritt wechselt). So würde in der Karte Abb. 9 sinngemäss noch eine 1028 mb-Iso-bare um das nördliche Hoch zu legen sein, um der Täuschung einer zu starken Gradient-Abnahme zum Hoch hin vorzubeugen. Die in der Bordwetterkarte eingezeichneten Winde - anscheinend nach Schiffs-

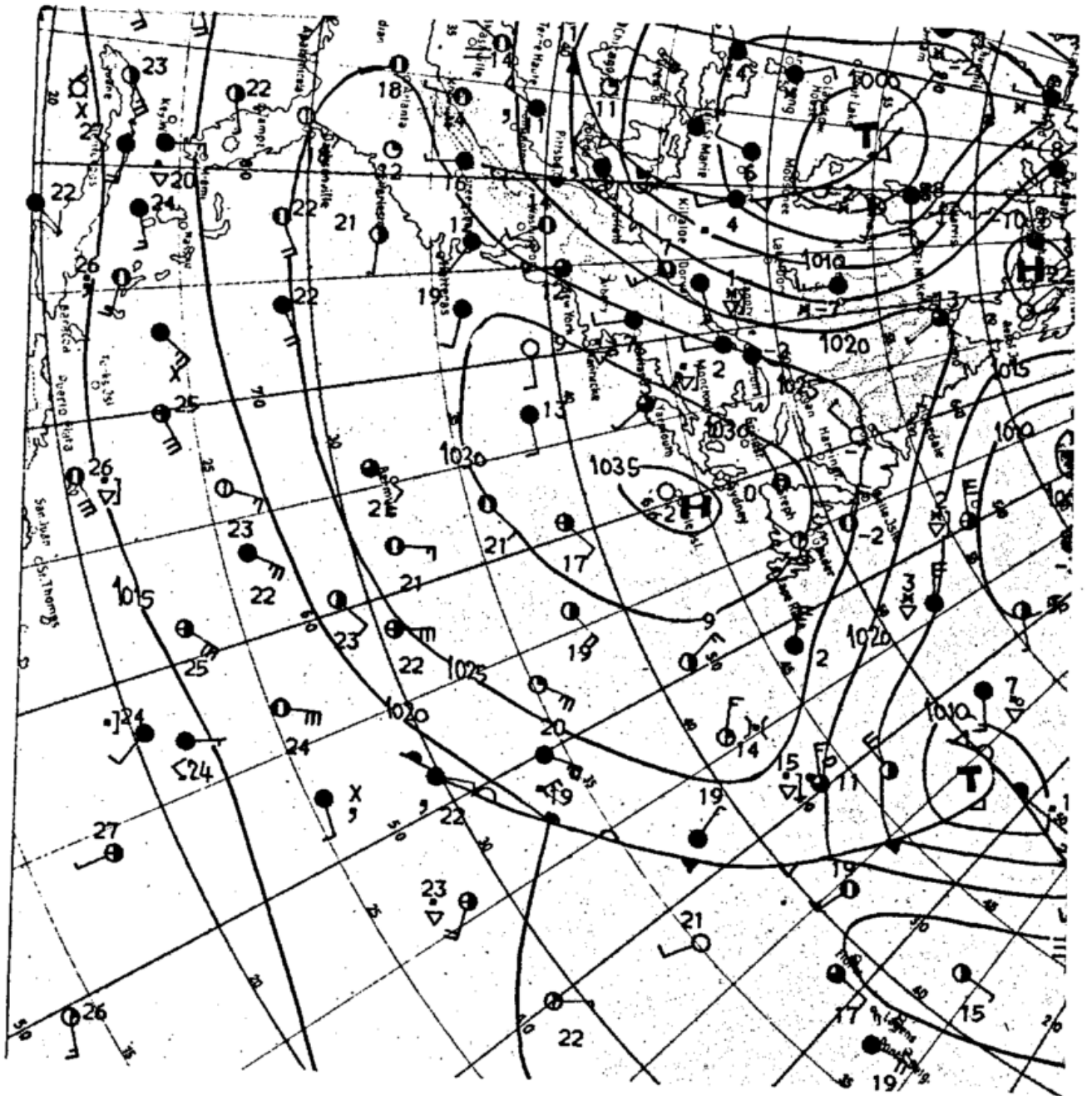


Abb. 10: Wetterlage vom 12.11.1967, 00 Uhr MGZ

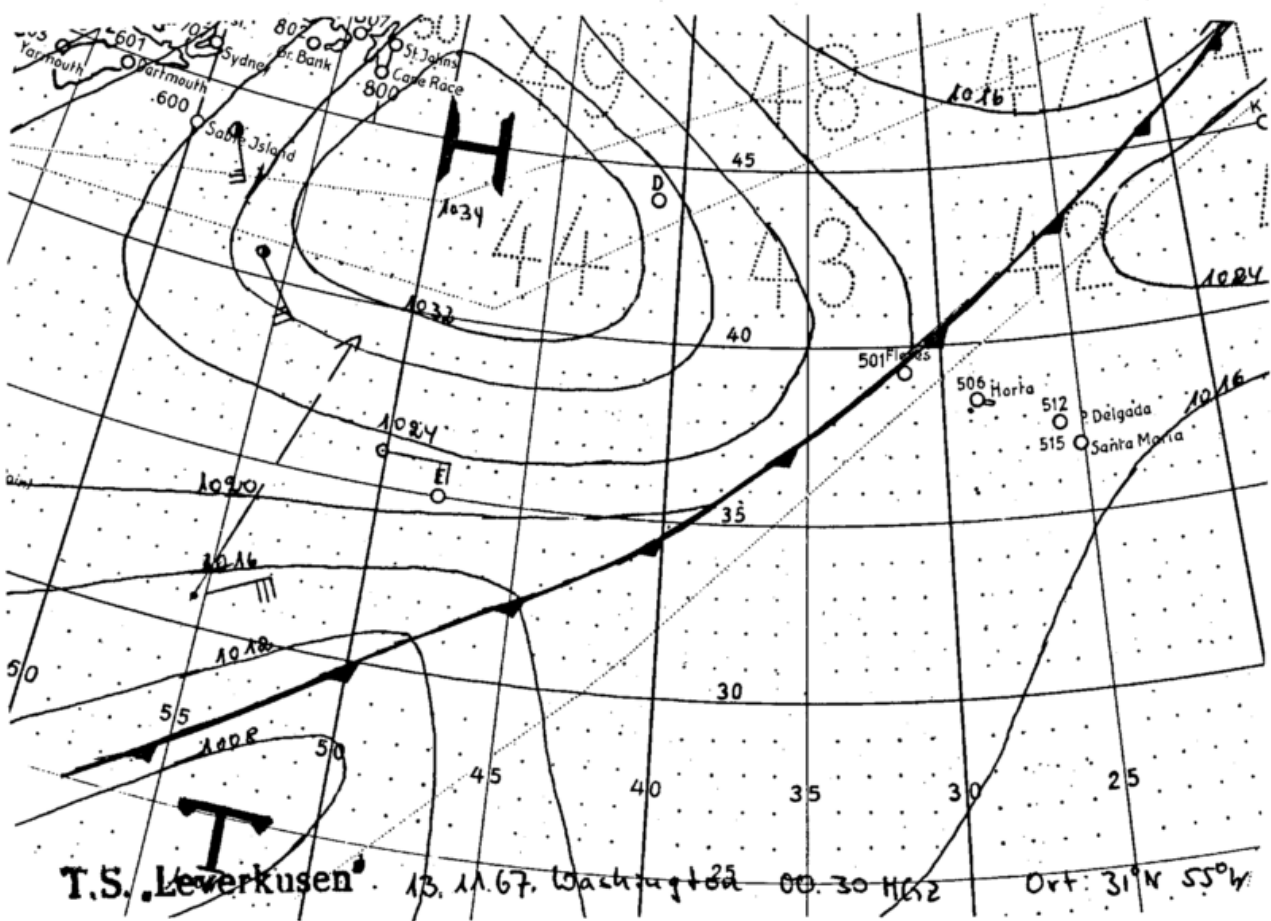


Abb. 11:

T.S. Leverkusen 13. 11. 67. Wachtzug 22 00. 30 H 62 Ort: 31°N 55°W

25

meldungen - zeigen, dass um 30°N noch immer ein Windgegensatz an der Front besteht: Nordost 8 gegen Südsüdost 4.

Ein Ausschnitt aus der Zirkumpolarkarte im Täglichen Wetterbericht des Zentralamtes des Deutschen Wetterdienstes vom 12. Nov. 1967, 00 Uhr MGZ (Abb. 10) macht das ebenfalls deutlich. Die Befiederung der Windpfeile ist hier nach Knoten, und man sieht: Die Linie von 30°N , 51°W nach 22°N , 61°W grenzt Winde von 5 - 10 kn gegen stramme NE-Winde von 30 kn ab.

Die Bordwetterkarte vom 13. Nov. 1967 (Abb. 11) zeigt das nördliche Hoch in Wanderung nach Osten, das südliche Tief in Vertiefung auf dem Vormarsch nach Norden (die 1020 mb-Isobare sollte sinngemäss im Osten des Kartenbildes zwischen 1024 und 1016 mb fortgeführt sein).

Zum Vergleich noch ein Ausschnitt aus der Zirkumpolarkarte vom 13. November, 00 Uhr MGZ (Abb. 12).

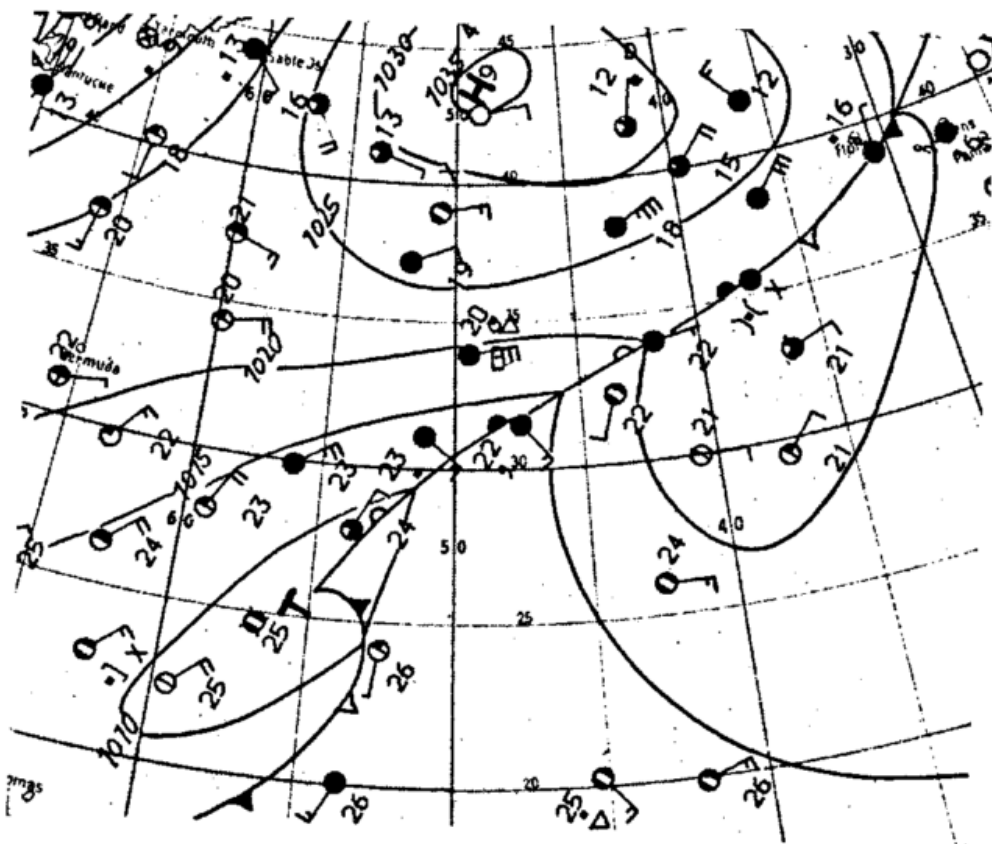


Abb. 12: Wetterlage vom 13.11.1967, 00 Uhr MGZ

Stockholmer Schärenhof sogar auf 947,3 mb. Wenig später, am 16. Februar 1962, fiel der Luftdruck abermals auf so tiefe Werte, in Öregrund auf 948,6 mb.

Die Grosswetterlage, die damals zu den Supertiefs führte und zu der denkwürdigen "Hamburger Flut" vom 17. Febr. 1962, war der von Anfang Dezember 1967 recht ähnlich. Diesmal lag (am 4. Dezember) ein Hoch von 1040 mb westlich vom Englischen Kanal; Mitte Februar 1962 war ein Hoch über 1045 mb südwestlich Irland gelegen. Solche überstarken, nach Nordost verschobenen Hochdruckgebiete vom Typ "Azorenhoch" sorgen für die gehörige Verfrachtung von Tropikluft nach Norden, zur Warmsektor-Bildung der Zyklonen nahe der grönländischen Kaltluft. Der Temperatur-gegensatz wird so besonders gross, der Luftdruck im wachsenden Wirbel besonders tief.

Ein Extrem zieht das andere nach sich.

Dr. Rodewald

Wetter-Navigation auf der Reise von Bremerhaven
nach New York (Nov.-Dez. 1967)
=====

v. II. Offz. Paul Gerling, MS "Wesermünde" (Kapt. K. Oltmann), Reederei Scipio & Co., Bremen

Am 25. Nov. 1967 verliessen wir mit einer Ladung Kraftfahrzeuge, bestimmt für New York, Bremerhaven. Vor Beginn der Ausreise - es war die 95. des Schiffes - wurde eine Wetterkarte vom "Deutschen Wetterdienst" besorgt. Diese zeigte ein Hochdruckgebiet etwa in der Mitte des Nordatlantik.

Während der Fahrt durch die Nordsee und den Englischen Kanal hatten wir westliche Winde Bft 3. Nach Verlassen des Kanals frischte der aus West wehende Wind auf Bft 6 auf. Das Schiff stampfte leicht. Es herrschte also für diese Jahreszeit ein ausgesprochen normales Atlantikwetter. Die Wetterkarte zeigte am 27. Nov. ein Hochdruckgebiet auf etwa 43° N, 30° W. Somit mussten wir mit weiteren west-

lichen oder südwestlichen Winden rechnen. Trotzdem entschlossen wir uns, den Grosskreiskurs nach Punkt "D" zu steuern.

Bis zum 30. November behielten wir dieses Wetter bei, also Winde aus SW Bft 5/6.

In der Nacht vom 30. Nov. zum 1. Dez. gerieten wir zum ersten Mal in einen Tiefdruckausläufer, das Barometer fiel bis auf 993 mb, der Wind kam aus West, Bft 7. Das Schiff arbeitete ztw. heftig in grober See. Allerdings trat bald Wetterbesserung ein.

Aus dem Wetterbericht (NSS) vom 1.12. konnten wir entnehmen, dass sich auf 37°N , 59°W ein Tief mit 978 mb befand. Der Wind wurde mit 45 kn angegeben und die Zugrichtung mit Ost 25 kn. Die eigene Mittagsposition am 1.12. war 44.5°N , 45.7°W , und zu dieser Zeit hatten wir nordwestliche Winde Bft 3/4. Wir entschlossen uns nun, von unserem Grosskreiskurs abzuweichen, um nördlich von diesem Tief zu bleiben.

Wie zu erwarten, trat in der Nacht vom 1. zum 2. Dezember Wetterverschlechterung ein. Das Barometer fiel sehr schnell, ztw. bis zu 4 mb pro Stunde, der Wind nahm ebenfalls schnell zu und erreichte um Mitternacht Bft 10 und wehte aus nordöstlicher Richtung. Es zeigte sich nun, dass man nördlich vom Tief blieb und weiter mit achterlichen Winden zu rechnen hatte.

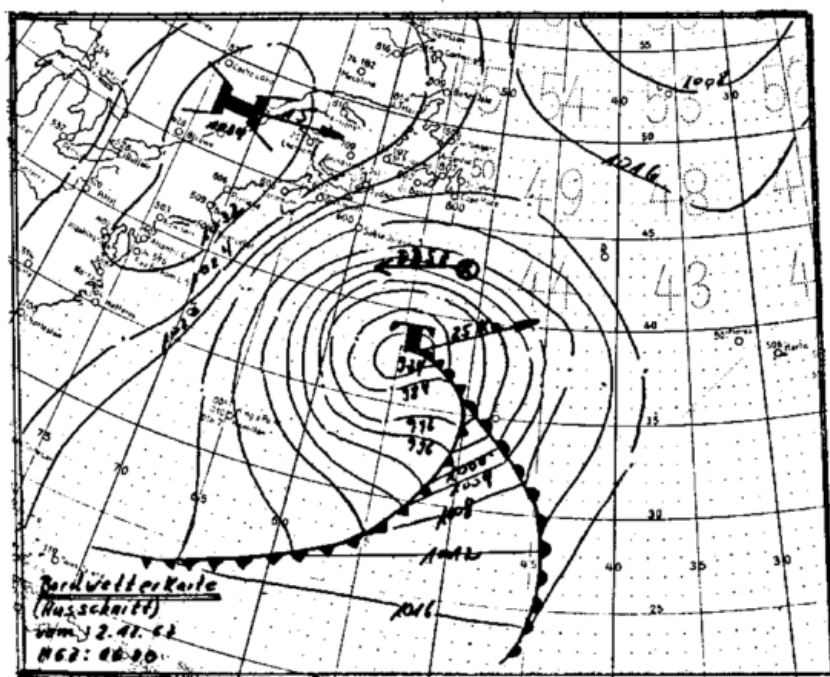


Abb. 14:

Am 2. Dezember um 06 Uhr MGZ befand sich das Tief auf 38° N, 54° W, Zugrichtung ENE mit 25 kn, 974 mb. Eigene Position zu dieser Zeit: 43° N, 51° W, Barometer 996 mb, Wind aus NEzE Bft 10, schwere achterliche See (vgl. den verkleinerten Ausschnitt der Bordwetterkarte Abb. 14). Gegen 16 Uhr MGZ mussten wir das Tief passiert haben. Das Barometer hatte seinen tiefsten Stand von 994 mb erreicht, der Wind wehte jetzt aus NE mit Bft 11/12. Das Schiff rollte stark in achterlicher hoher See, ztw. wurden Wellen von 9 bis 12 m Höhe beobachtet.

Nach Passieren des Tiefs drehte der Wind auf Nord bis NNW. Wegen unserer eigenen hohen Geschwindigkeit und der schnellen Verlagerung des Tiefs kam das Schiff verhältnismässig schnell aus dem Tiefdruckbereich. So verzeichneten wir am nächsten Tag bereits einen Barometerstand von 1022 mb und südöstliche Winde Bft 4. Am 4. Dezember erreichten wir dann ohne Ladungsschäden Nantucket FS. Zwischen diesem Feuerschiff und Ambrose FS musste noch ein weiteres Sturmtief passiert werden. Auch hier wurde das Tief auf seiner nördlichen Seite passiert, und wir konnten somit vorliche See vermeiden.

Nach einer verhältnismässig schnellen Überreise waren wir dann ohne Zeitverlust am 4. Dezember in New York.

W DER WETTERLOTSE

Nachdruck nur mit Quellenangabe

Beiträge erbeten an:

Deutscher Wetterdienst, Seewetteramt, Hamburg 4, Bernhard-Nocht-Str. 76

Zu beziehen

vom Seewetteramt zum Preise von DM 11,- jährlich (für Nichtmitarbeiter)
Postscheckkonto 1042 90 Hamburg

Das Seewetteramt stellt der Schifffahrt zur Verfügung:

Vorhersagen und aktuelle Seewetterberichte	Tel.: 31 12 39 (Tag u. Nacht)
Auskünfte über vergangenes Wetter auf See	Tel.: 31 12 31, App. 51
Angaben über Klima und Witterung in Übersee	Tel.: 31 12 31, App. 24
Beratungen in Laderaum-Meteorologie	Tel.: 31 12 31, App. 59
den Meteorolog. Hafendienst f. Bordbeobachter	Tel.: 31 12 31, App. 62

Über die aktuelle Wetterlage im nordatlantisch-europäischen Raum unterrichtet die täglich erscheinende "Wetterkarte des Seewetteramtes"

Nur Postbezug - Preis monatlich DM 6,50

Der
Wetterloise



**MARITIM-METEOROLOGISCHE MITTEILUNGEN FÜR UNSERE MITARBEITER
DEUTSCHER WETTERDIENST, SEEWETTERAMT**

Nr. 254 Hamburg, Februar 1968

Jahrgang 20

Nächtlicher Orkan-Überfall auf FFS "Anton Dohrn"

(17. Okt. 1967)

Ein Tief, das am 16. Oktober 1967 über dem Seegebiet südwestlich Irland lag und am 17. Oktober nachmittags, auf 970 mb vertieft, die östliche Nordsee überquerte, brachte in der Deutschen Bucht orkanartigen Sturm aus Südwest bis West. In schweren Orkanböen wuchs die Windgeschwindigkeit dabei bis auf 80 Knoten. Es war eine typische Warmsektor-Zyklone, deren Okklusionsprozess zu der entscheidenden Vertiefung und Windzunahme führte. Sommerliche Temperaturen von +27° in München, +22° in Berlin wurden innerhalb der Tropikluft des Warmsektors am 17. Oktober erreicht, ehe mit der Kaltfront des Tiefs die Polarluft in Deutschland einbrach.

Eine Duplizität der Ereignisse war es, dass am gleichen Tage - allerdings etwa 12 Stunden vor dem Orkan in der Deutschen Bucht - ein anderer Orkan das FFS "Anton Dohrn" überfiel, als sich das Schiff, auf der Fahrt von den Färöer nach NNW, im Seegebiet um 63° N, 7 bis 8° West befand. Aber ein Zusammenhang zwischen den beiden Ereignissen besteht offenbar nicht.

18. Oktober) der Orkan aus; der Luftdruck stieg dort nun um mehr als 10 mb in 3 Stunden.

Der "Anton Dohrn"-Orkan vom 17. Oktober 1967 kann als Musterbeispiel für eine nicht lehrbuchgemässe Sturm-Entwicklung gelten - als eine harte Nuss nicht nur für den forecaster, sondern selbst für den hind-caster.

Dr. Rodewald

Die Klimaschwankung in Westgrönland

wird illustriert durch die beigegefügte Abbildung 26, die wir mit freundlicher Genehmigung des Verlages Vieweg dem neuen Buche von Hans v. Rudloff "Die Schwankungen und Pendelungen des Klimas in Europa seit dem Beginn der regelmässigen Instrumenten-Beobachtungen (1670)" entnehmen (vgl. auch "Wetterlotse" Nr. 245).

Nach internationaler Übereinkunft (Warschau 1935) verwendet man zur Kennzeichnung des Klimas 30jährige Mittelwerte. Dementsprechend sind die Änderungen solcher 30jährigen Mittelwerte ein geeignetes Mittel zur Feststellung von Klimaschwankungen.

In Abb. 26 sind nicht die 30jährigen Mittelwerte selbst, sondern ihre Abweichungen von dem langjährigen Durchschnitt 1875-1950 dargestellt. Die "säkulare Erwärmung des Polargebiets" wird hier für den Sektor Westgrönland deutlich, am stärksten ausgeprägt im Winter, am wenigsten im Sommer. Zugleich zeigt die Abbildung an, dass das Wärme-Maximum zwar überschritten ist, die klimatischen (30jährigen) Mittelwerte aber noch immer erheblich über denen liegen, die etwa in der Zeit 1881 - 1910 herrschten.

In Westgrönland hat der durchschnittlich wärmste 30jährige Zeitabschnitt 1926 - 1955 folgende Abweichungen der Lufttemperatur (v. Mittel 1875 - 1950):

Winter	Frühjahr	Sommer	Herbst	Jahr
+2.6°	+1.4°	+0.6°	+0.7°	+1.3°

Im Zeitraume 1935 - 1964 betragen die entsprechenden Abweichungen nur noch:

Winter	Frühjahr	Sommer	Herbst	Jahr
+2.0°	+0.7°	+0.4°	+0.4°	+0.9°

Der stärkste Temperatur-Rückgang (-0.7°) erfolgte im Frühjahr. Betrachtet man statt 30jähriger Mittelwerte Jahrzehnte, so zeigt sich das (nach einer Tabelle bei H. v. Rudloff) für das eben abgelaufene Jahrzehnt 1955 - 1964 noch deutlicher. Für diese 10 Jahre betrug die Abweichung in Westgrönland:

Winter	Frühjahr	Sommer	Herbst	Jahr
+1.0°	-0.3°	-0.0°	+0.5°	+0.3°

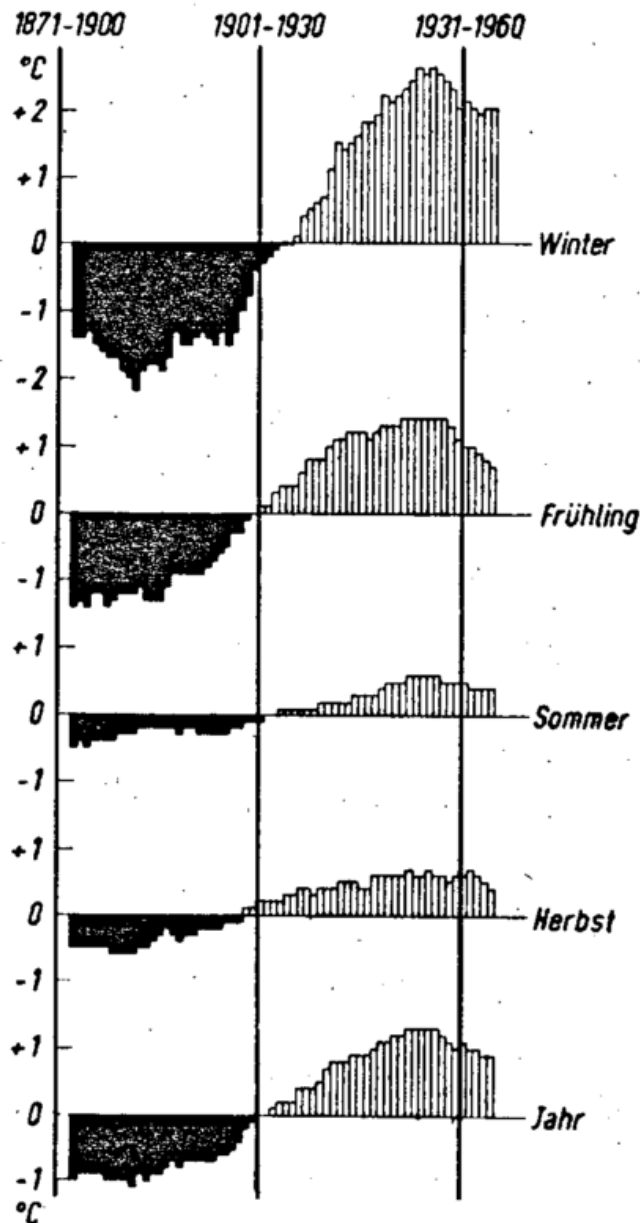


Abb. 26: 30-jährige übergreifende Temperaturabweichungen vom Durchschnitt 1875-1950 in Westgrönland

Bekanntlich hat sich die säkulare Erwärmung des Polargebiets auch in einer Erhöhung der Temperatur des Seewassers ausgewirkt und in der Zeit nach 1920 zur Nordwärtsausbreitung des Kabeljaus in den westgrönländischen Gewässern geführt. Im vorigen Jahrzehnt nahm die deutsche Grönland-Fischerei einen gewaltigen Aufschwung, und seit 1961 waren die grönländischen Gewässer das bedeutendste Fanggebiet der deutschen Fischdampferflotte.

Die Zukunft der Grönland-Fischerei hängt - ausser von der Fangmethodik (Gefahr der "Überfischung") - wesentlich von der klimatischen Entwicklung ab. Hierbei spielt für den Kabeljau-Nachwuchs das Frühjahr eine besondere Rolle. In einem Aufsatz "Die deutsche Grönlandfischerei 1966 und ihre Zukunft" (Hansa 104, (1967), Nr. 18, S. 1581) schrieb Dr. Arno Meyer:

"Entscheidend für die Erhaltung und Grösse des Kabeljaubestandes bei Westgrönland dürften, wie die internationalen Brutuntersuchungen 1963 zeigten, die Wassertemperaturen an der Oberfläche in den Monaten April bis Mai sein; denn nach dem Abbläuen, das im wärmeren Tiefenwasser erfolgt, treiben die Kabeljaueier auf und driften an der Oberfläche. Und auch die später ausschlüpfenden Larven leben in den oberflächlichen Schichten. Von der Temperatur dieser Wasserschichten ist auch die Entwicklung des Planktons abhängig. Aus Temperaturgründen aber etwas verspätet einsetzende Planktonentwicklung hat die Entstehung eines schlechten Jahrganges zur Folge. Die entscheidende Frage ist also: Haben sich in jüngster Zeit die Wasseroberflächentemperaturen während des Frühjahrs verändert? Ist es bei Grönland kälter geworden?"

Nach A. Meyer hat es bei Westgrönland von 1954 bis 1966 nur zwei ausgesprochen gute Jahresklassen des Kabeljaus (1957 und 1961) gegeben, und von den 5 Jahrgängen 1962 - 1966 scheint keiner auch nur

annähernd den Durchschnitt erreicht zu haben.

Da wir nicht über so regelmässige und ortsfeste tägliche Messungen der Wassertemperatur verfügen, wie sie für die Lufttemperatur an den westgrönländischen Küstenstationen vorliegen, da jedoch im Durchschnitt die Temperaturen der Luft und des Oberflächenwassers in ihren Schwankungen einander ähneln, so kann die westgrönländische Frühjahrsabkühlung als eine allgemeinere Erscheinung angesehen werden, die nicht nur die Küstenluft, sondern auch das Oberflächenwasser der vorgelagerten Bänke betroffen hat.

So würde sich jedenfalls die in jüngster Zeit gesteigerte Tendenz zum Versagen des westgrönländischen Kabeljau-Nachwuchses erklären. Wenn sich die klimatische "Rezession" fortsetzen sollte, müssten die Folgen im Fangertrage umso schwerer wiegen, als die moderne Fischereimethode auch die jugendlichen Kabeljau (der eingestreuten guten Jahrgänge) in zunehmendem Masse abfischt.

A. Meyer hat (a.a.O.) an einem Zahlenbeispiel dargetan, wie wenig Weitblick in der heutigen Art der Ausbeutung des grönländischen Kabeljau-Bestandes liegt:

"10.000 nicht zu Filet zu verarbeitende kleine Kabeljau ergeben eine Tonne Fischmehl und einen Erlös von etwa DM 580.-. Würden durch entsprechende Regulierungsmassnahmen, wie Maschenweitenvergrösserung bzw. Schliessung von Jungfischgründen, diese 10.000 Kabeljau zwei Jahre länger leben und wachsen, d.h. Fleisch produzieren können, dann würden die nach zwei Jahren von ihnen noch vorhandenen 6.400 Kabeljau (20 % jährliche natürliche Sterblichkeit) 4.5 t Filet und 1.6 t Fischmehl (aus Verarbeitungsabfällen) und einen Erlös von etwa DM 8.500.- erbringen.

Diese Gegenüberstellung von DM 580.- gegenüber dem 15fachen Erlös - und das bei gleichem Angebot seitens der Natur - zeigt sehr eindrucksvoll, wie

als Folge veränderter Fischereimethodik eine aussergewöhnlich günstige Jahrgangsfolge nicht den zu erwartenden Anstieg, sondern ein Nachlassen der Erträge bringen kann."

Im Hinblick auf die klimatische Entwicklung wäre auch hier an eine "Mifrifi" zu denken: in diesem Falle Abkürzung für Mittelfristfischereiplanung.

Dr. Rodewald

Der bottnische Temperatursturz

November-Dezember 1967

=====

Nordeuropa hatte im abgelaufenen Jahre einen November von seltener Milde. In Nordfinnland lagen die Temperaturen um $6 - 7^{\circ}$ über den Normalwerten, in Nordwest-Sibirien, am Unterlauf des Ob, sogar um $8 - 9^{\circ}$.

Die Folge des warmen Spätherbstes war ein sehr verspätetes Einsetzen der Eisbildung in den nördlichen Teilen der Ostsee. Im Eisbericht des Deutschen Hydrographischen Instituts 41, Nr. 1 vom 8. Dezember 1967 heisst es darüber:

"Im Vergleich zum normalen Eiswinter hat die Eissaison 1967/68 mit einer Verspätung von 2 - 4 Wochen begonnen. An der schwedischen Küste ist ein derartig verspäteter Beginn seit 1938 nicht beobachtet worden."

Einen Monat später aber, im Eisbericht 41, Nr. 19 vom 8. Januar 1968, können wir lesen:

"Die Schifffahrtbeschränkungen wurden für die Häfen der Bottenwiek weiter verschärft. Im Gebiet des Bottnischen und Finnischen Meerbusens ist der derzeitige Vereisungszustand demjenigen eines normalen Winters um etwa 3 Wochen voraus."

Aus einer Verspätung der Vereisung um rund drei Wochen ist innerhalb eines Monats eine Verfrühung um drei Wochen geworden ! Die Ursache dieses extremen Umschwungs lag darin, dass im Dezember 1967 an die Stelle der starken positiven Temperatur-Abwei-

chung des November eine noch stärkere negative trat; die vorherige Milde hatte strenger Kälte Platz gemacht. So hat z.B. Haparanda an der Nordküste der Bottenwiek:

	normal	1967	Abweichung 1967
November	-4.4°	+1.2°	+5.6°
Dezember	-8.5°	-16.5°	-8.0°
Änderung	-4.1°	-17.7°	-13.6°

Der jahreszeitliche Temperaturrückgang betrug hier also 1967 mehr als das 4fache des normalen.

Obwohl das Ostseewasser Anfang Dezember 1967 einen übernormalen Wärmevorrat besass und entsprechend noch geringe Eisbereitschaft, konnte durch den ungewöhnlichen Witterungsumschlag zu vorherrschend strenger Kälte der im Ansatz günstige bottenwische Eiswinter innerhalb Monatsfrist ins Gegenteil verkehrt werden.

Dr. Rodewald



Nachdruck nur mit Quellenangabe

Beiträge erbeten an:

Deutscher Wetterdienst, Seewetteramt, Hamburg 4, Bernhard-Nocht-Str. 76

Zu beziehen

vom Seewetteramt zum Preise von DM 11,- jährlich (für Nichtmitarbeiter)
Postscheckkonto 1042 90 Hamburg

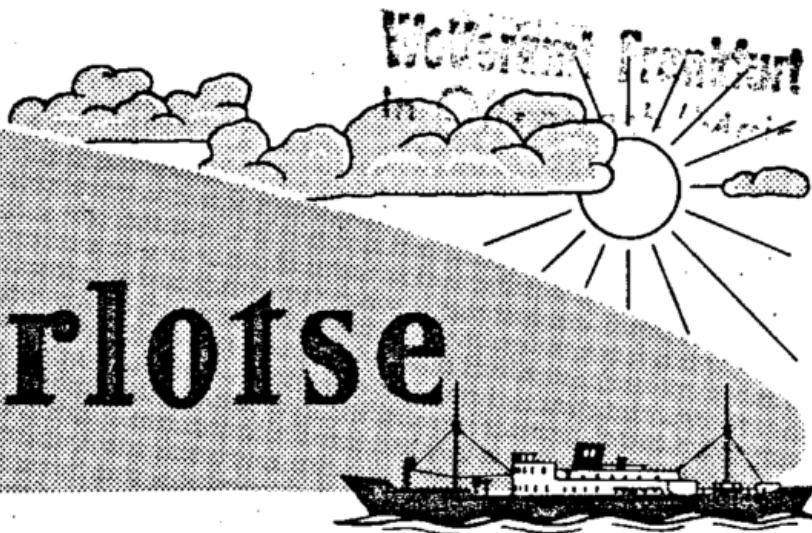
Das Seewetteramt stellt der Schifffahrt zur Verfügung:

Vorhersagen und aktuelle Seewetterberichte Tel.: 31 12 39 (Tag u. Nacht)
Auskünfte über vergangenes Wetter auf See Tel.: 31 12 31, App. 51
Angaben über Klima und Witterung in Übersee Tel.: 31 12 31, App. 24
Beratungen in Laderaum-Meteorologie Tel.: 31 12 31, App. 59
den Meteorolog. Hafendienst f. Bordbeobachter Tel.: 31 12 31, App. 62

Über die aktuelle Wetterlage im nordatlantisch-europäischen Raum unterrichtet die täglich erscheinende "Wetterkarte des Seewetteramtes"

Nur Postbezug - Preis monatlich DM 6,50

Der Wetterlotse



MARITIM-METEOROLOGISCHE MITTEILUNGEN FÜR UNSERE MITARBEITER
DEUTSCHER WETTERDIENST, SEEWETTERAMT

Nr. 255 Hamburg, März 1968

Jahrgang 20

Die stürmische nordatlantische Kreuzfahrt des
MS "Hannover" auf der Reise von Halifax nach
Trondheim im Dezember 1967

=====

Von Kapt. K. Przytulla, MS "Hannover" (HAL)

Am 18.12. nachmittags verliess MS "Hannover" mit einer Ladung frischer Äpfel für Norwegen den Hafen von Halifax, nachdem bereits vorher in Westindien eine grössere Partie Blei-Konzentrat in Bulk für Antwerpen geladen worden war. Erster Anlaufhafen in Norwegen war Trondheim. Steuerten, nachdem der Lotse abgesetzt worden war, Cape Race an und beabsichtigten, von dort im Grosskreis zur Rockall Bank und dann durch den Pentland Firth zu fahren.

Die bereits vor Auslaufen aus Halifax gezeichneten Wetterkarten liessen erkennen, dass mit einer schwierigen, wetterungünstigen Heimreise zu rechnen sein würde. Ein ausgeprägtes Tiefdrucksystem beherrschte den gesamten Nordatlantik und, wie die nächsten Wetterkarten zeigten, folgte in mehr oder weniger grossem Abstand ein Tief dem anderen. Es musste also versucht werden, Wind, Seegang und Dünung so günstig wie möglich zu nehmen, da die Tief-

Es gibt an: Zum Kartentermin Tief 990 mb bei 50°N, 35°W, vertiefend, unter Verlangsamung in Richtung 40° mit 20 Knoten verlagernd, Lage vor 18 Stunden (2. Zeile) als vertiefende Welle mit 1000 mb bei 45°N, 45°W,

voraussichtliche Lage nach 24 Stunden (3. Zeile) mit 985 mb, wenig ändernd bei 55°N, 26°W mit 10 Knoten in Richtung 20 Grad ziehend und stationär werdend. Wie das Beispiel zeigt, lässt sich durch Anwendung der Zusatzgruppen Vorgeschichte und erwartete Entwicklung in einer Analyse bzw. Vorhersagekarte für Druckgebilde und Fronten zusammenfassen. Bei Fronten sind die Kenngruppen dementsprechend 69F_tF_iF_c und 67F_tF_iF_c. Die Gruppen 000g_pg_p mit den zusätzlichen Angaben können dabei mehrere Male wiederholt werden. Wie weit jedoch diese Möglichkeiten in den Analysensendungen genutzt werden, bleibt abzuwarten.

Bei den Angaben für Wellen und Wassertemperaturen, die im Abschnitt 888 00 mit der Gruppe 77e₂uu gegeben werden, ist eine kleine Abweichung vorhanden. Die Kennung "77" ist hier schon für den Zustand festgelegt. Deshalb folgt der Zeitgruppe 000g_pg_p die Gruppe 79e₂uu für vorangegangene Angaben und 76e₂uu für folgende.

Dr. Höhn

Lichtsäule über Hamburg

Es ist Freitag, der 12. Januar 1968 morgens. Das Thermometer zeigt minus 15 Grad. In ganz Norddeutschland herrscht eine strenge Frostperiode. Die Alster ist zugefroren, und die Elbe führt starkes Treibeis. Die Sonne steht noch tief und quält sich am fast wolkenlosen Himmel mit fahlem Licht durch den Hamburger Dunst.

Wer an jenem Morgen trotz der Kälte der Sonne einen Blick widmete, dem wurde dies durch ein seltsames Schauspiel gelohnt, das in unserem Raum verhältnismässig selten zu beobachten ist. An die blasse, vertikal deformierte Sonnenscheibe schloss sich

oben und unten ein senkrechter, weissleuchtender Lichtstreifen, eine Lichtsäule an (Abb. 29). Für die Seefahrer arktischer Gewässer und für die Bewohner kalter Regionen ist dies eine bekanntere Erscheinung als für uns als Nordseeanlieger. Dies geht aus einer 10-jährigen holländischen Beobachtungsreihe (1) hervor, wonach dort der Sonnenring (Halo) 15 mal häufiger vorkommt als die Lichtsäule. Voraussetzung für deren Bildung ist Kälte. Sie tritt bei uns also nur im Hochwinter auf.

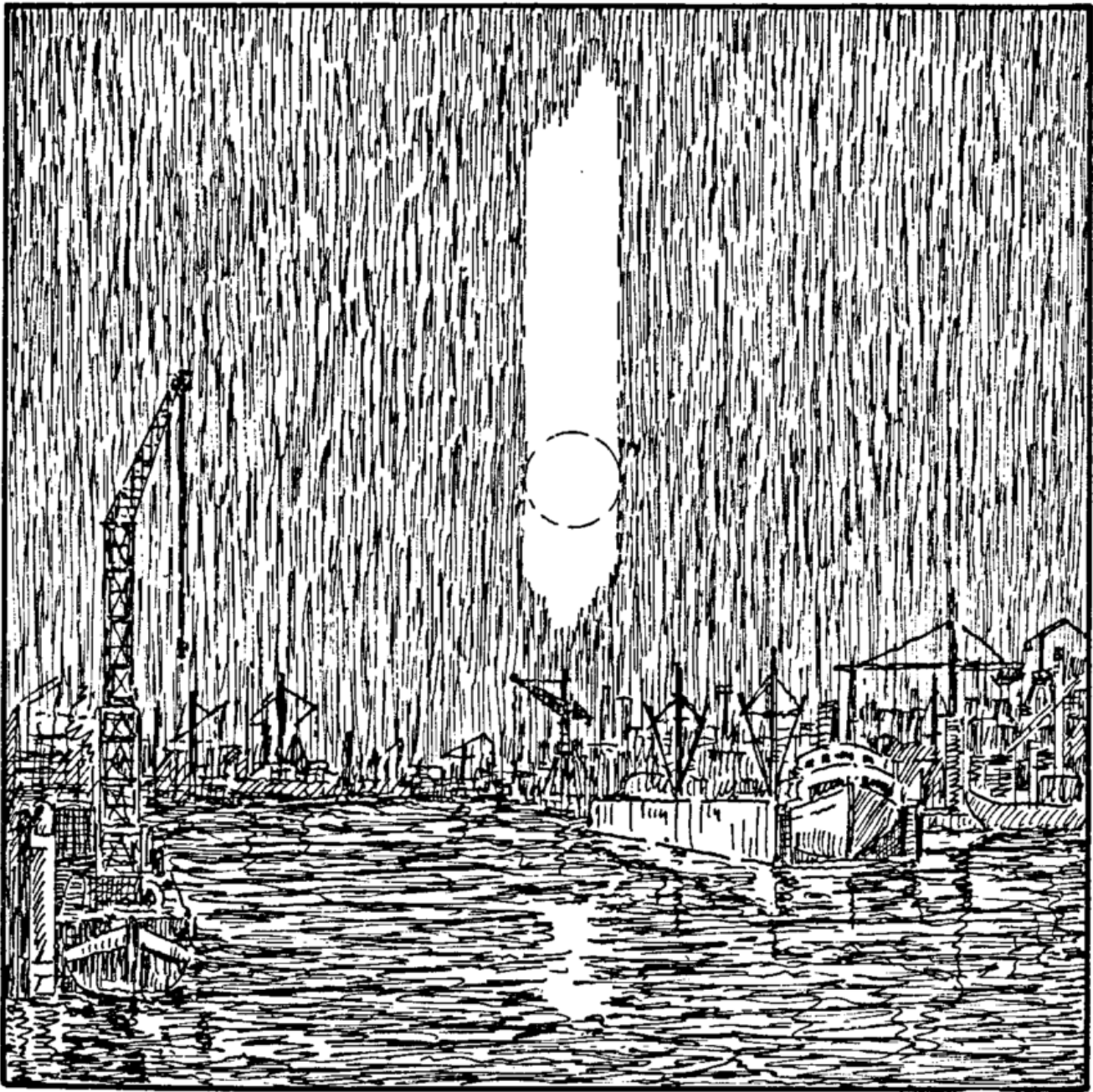


Abb. 29: Die Hamburger Lichtsäule
vom 12. Januar 1968

Während des ganzen Jahres können wir uns bei sonnigem Wetter der feingefiederten Eiswolken, der Cirren, erfreuen, wenn sie nicht gerade unter rascher Verdichtung Vorboten eines Schlechtwetteraufzuges sind. Fliegt man durch diese Federwolken hindurch, was bei der heutigen Touristik sicherlich schon viele erlebt haben, so sieht man um das Flugzeug nur ein Glitzern und Flimmern vieler einzelner Eiskristalle. Bei starker Kälte kommen diese Eiskristalle, die in der Atmosphäre als prismatische Säulen und als Plättchen auftreten, auch in Bodennähe vor. Wegen ihres geringen Gewichtes schweben sie meist waagrecht in der Luft, pendeln dabei jedoch um ihre Hauptachse. So kommt es zur Spiegelung des Sonnenlichtes an der Grundfläche der vom Beobachter aus gesehen oberhalb der Sonnenscheibe sich befindenden Eiskristalle, während bei den darunter schwebenden Kristallen de-

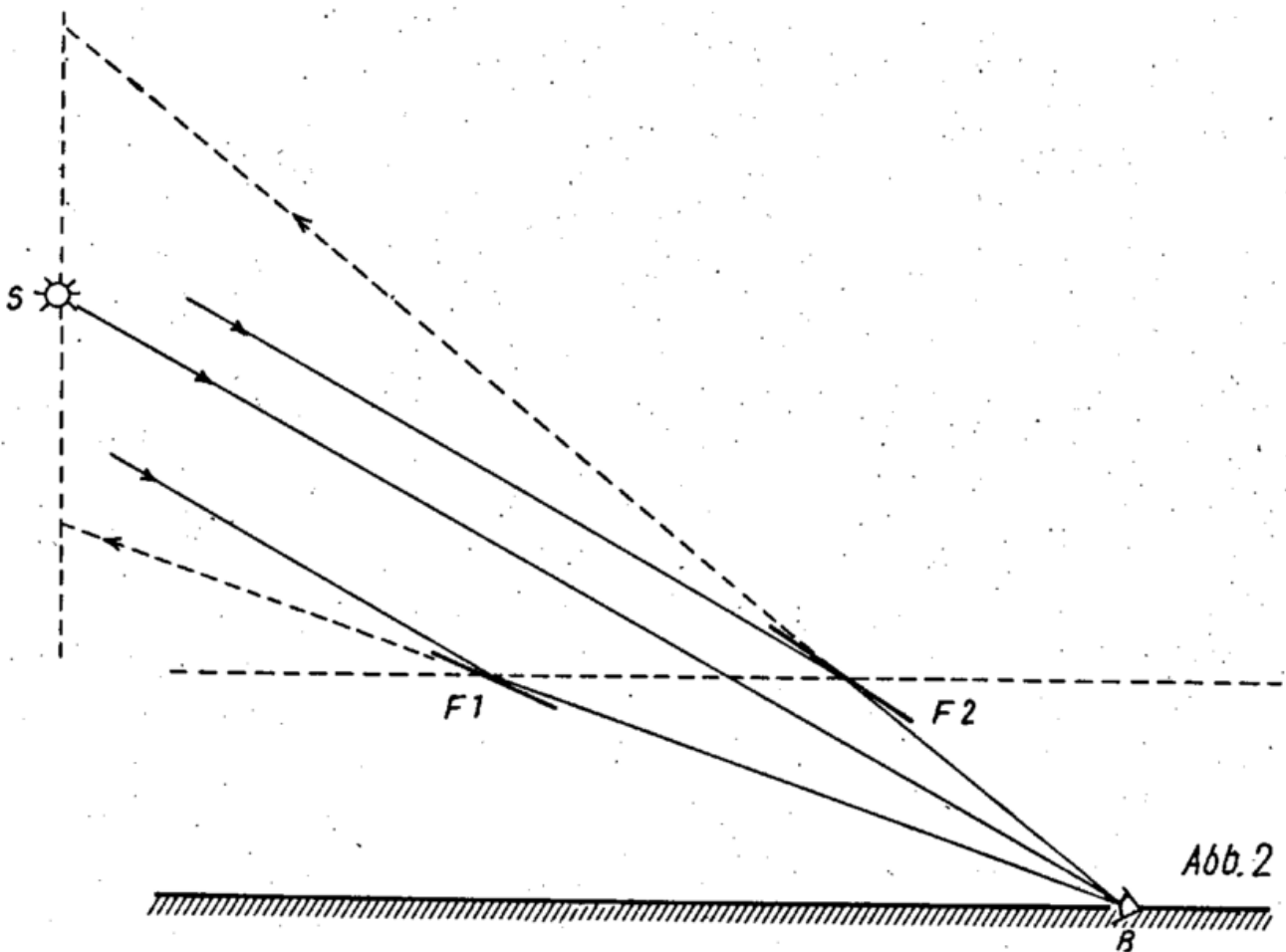


Abb. 30: Schema-Skizze der Entstehung einer Lichtsäule

ren Oberfläche als Spiegel dient. An dem Phänomen wirken also alle in Blickrichtung Sonne schwebenden Eiskristalle mit, deren augenblickliche Achsenanordnung die gespiegelten Sonnenstrahlen dem Auge des Beobachters zuführt. G. Dietze (2) hat dies in einem Vertikalschnitt schematisch dargestellt (Abb. 30).

Bei der grossen Entfernung der Sonne fallen ihre Lichtstrahlen untereinander parallel auf die Erde ein. Sie werden dann an den Kristallunter- und -oberflächen zum Beobachter hin gespiegelt. Verlängert man diese abgelenkten Lichtstrahlen vom Beobachter über die Spiegelungsfläche hinaus, so kann man sich den wahrgenommenen Lichteffect, die Lichtsäule, auf einer senkrechten Wand projiziert vorstellen. Da die Eiskristalle jedoch nicht beliebig stark aus ihrer Gleichgewichtslage pendeln, andererseits aber der Winkel zur Horizontalen für den oberen Teil der Lichtsäule grösser sein muss als die Sonnenhöhe selbst, tritt diese Erscheinung nur bei niederen Sonnenhöhen, nach Dietze meist bis 10 Grad, selten bis 30 Grad auf. Durch den bodennahen Dunst wird der untere Ast der Lichtsäule häufig unterdrückt.

Dr. Grünewald

(1) H. Berg : Allgemeine Meteorologie, Einführung in die Physik der Atmosphäre. Ferd. Dummlers Verlag, Bonn, 1948, S. 208

(2) G. Dietze: Einführung in die Optik der Atmosphäre, Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.G., Leipzig, 1957, S. 72

Aussergewöhnliche Wetterlage im Indischen Ozean
im Dezember 1967

=====

Von Kapt. G. Clausen, MS "Friesenstein"
(Nordd. Lloyd)

Vorbemerkung d. Schriftleitung:

Die Sperrung des Suez-Kanals im Gefolge des Nahost-Krieges vom Juni 1967 zwang die Schifffahrt von und nach Südasiens und Australien auf den Weg um Südafrika. Damit wurde das Fahrtgebiet des Südlichen Indischen Ozeans, in dem die tropischen Wirbelstürme ("Mauritius-Orkane") von November bis April ihre Saison haben, für eine grössere Zahl von Schiffen wieder aktuell. Das MS "Friesenstein" wurde gleich auf seiner Jungferntour mit dem Problem der Wetter-Navigation bei zwei "tropicals" konfrontiert. Der Bericht von Kapitän Clausen dürfte deshalb besonderes Interesse finden. Allerdings ist zu beachten, dass hier die Strategie eines schnellen Schiffes gegenüber relativ langsamen Wirbelstürmen geübt wurde. Nach dem dem Kapitänbericht beigefügten Funkaufnahmen der "Friesenstein" stützte man sich zunächst hauptsächlich auf die Wetterberichte und Warnungen von Mauritius-GZC ab (vgl. Nautischer Funkdienst, Bd. III, Nachtr. 24/67, B-28-4), später auch auf Kapstadt-ZSL bzw. Cape Wireless-ZRH (N.F., Nachtr. 6/67, B-25-2, B-25-3). Sondernachricht über Lage und Bewegung von BELINDA und CARMEN erhielt man auf Funk-Anfrage bei Mauritius Naval-GXO (Commonwealth-Inter-Com), z.B. bei Nichtempfang des GZC-Wetterberichtes.

Die mehrfarbige Bordskizze konnte nur als Vorlage dienen für die einfachere Abb. 31.

Ro-

1. Allgemeine Wetterlage

MS "Friesenstein" trat am 15. Dezember um 19.36 Uhr die Heimreise an von Singapore nach Hamburg. Bereits beim ersten Empfang eines Wetterberichtes von Mauritius am 16.12. morgens wurde eine tropische Depres-

in die Klemme zwischen zwei Depressionen kommen würden, die das Bestreben hatten, sich zu vereinigen.

Auf jeden Fall haben die tropischen Depressionen BELINDA und CARMEN, die von der "Friesenstein" auf der Jungferntour getroffen wurden, mal wieder ad oculos demonstriert, dass selbst das hochmoderne und schnelle Schiff nicht vergessen darf, dass auch mit diesem Schiff jede Reise Kräften unterworfen ist, über die wir Menschen keine Kontrolle haben.

Was ist eine IPS-Warnung ?

Mit dem vorstehenden Bericht über Ausweichmanöver vor zwei tropischen Wirbelstürmen lagen uns auch die von der "Friesenstein" aufgenommenen, von der Küstenfunkstelle Mauritius-Radio ausgestrahlten Wetterberichte vor. Bei deren Durchsicht fiel das Vorkommen von sogenannten IPS-Warnungen auf.

IPS ist die Abkürzung für Ionospheric Prediction Service. Dieser Dienst gibt beim Auftreten von Sonnenflecken, magnetischen Stürmen und den im Zusammenhang damit gestörten Ausbreitungsbedingungen für Kurzwellen Warnungen bzw. Hinweise speziell an die Schifffahrt (IPS-Warnungen), damit die Seefunkstellen durch Benutzung von Ausweichfrequenzen noch mit Sicherheit Kontakt mit den Küstenfunkstellen bekommen.

Die Zentralstelle dieses nur für den Indischen Ozean eingerichteten regionalen Dienstes, die auch die Warnungen herausgibt, befindet sich in Sydney. Die über die Küstenfunkstelle Sydney zusammen mit den Wetterberichten verbreiteten Warnungen werden von anderen Küstenfunkstellen im Bereich des Indischen Ozeans, wie z.B. Bahrein und Mauritius-Radio, übernommen und in den regelmässigen Wetterberichten wieder mit ausgestrahlt, weil damit die sicherste Weiterverbreitung gegeben ist.

Ob für andere Seegebiete ähnliche Warnungen - entweder getrennt für sich oder in Zusammenhang mit Wetterberichten - ausgegeben werden, ist uns nicht

bekannt. Es wäre interessant, darüber Näheres zu erfahren.

Wir geben zwei entsprechende Funkaufnahmen der "Friesenstein" wieder:

cq de gzc - i - fhbr - from system control
propagation warning

1. severe sunspot conditions are causing variable propagation with risk of dellinger fade outs.

2. ships are advised to read lf component in addition - met mauritius wx/t 160200+

und

ips warning no 37 160415z confirm severe fade out 0250z to approx 0330z today associated with large solar flare in region which re-appeared around suns eastern edge yesterday nonir activity has continued in other regions since previous warning geomagnetic field has been quiet during last week but is very slight disturbed today probability of fade outs continues major magnetic disturbance not expected at present - ips o sydney 160415z +ar.

Hö-

Der Frühjahrs-Trend auf der Fyllas-Bank

1959 - 1967

=====

Im Wetterlotsen Nr. 254 wurde die Klimaschwankung in Westgrönland dargestellt und auf die jüngste Verschlechterung des Frühjahrs hingewiesen, die nach Arno Meyer von besonderer - negativer - Auswirkung auf den Kabeljau-Nachwuchs ist. Der dabei fehlende Nachweis für die See selbst möge hier folgen.

Norwegische Forschungsschiffe des Instituts für Meeresforschung in Bergen haben seit 1959 alljährlich Kreuzfahrten in den westgrönländischen Gewässern ausgeführt, und zwar immer während der Laichsaison des Kabeljaus im März-April. Hierbei wurde ausserdem in jedem Jahre nach Möglichkeit das gleiche

den Charakter des einzelnen Jahres nicht hervortreten. Auch wenn die aus ihnen ablesbare Tendenz ungünstig ist, so kann sich doch immer ein günstiges Einzeljahr einschalten. Ausserdem weiss man nicht: Wird sich der festgestellte Trend fortsetzen oder nicht? Der Umstand, dass - nach Einzeljahren betrachtet - der Salzgehalt der oberen 50m-Schicht auf der Fyllas-Bank (im April) von 1965 bis 1967 von 33.37 ‰ - über 33.53 ‰ in 1966 - auf 33.66 ‰ zunahm, lässt immerhin etwas Hoffnung auf eine Wende zum Bessern zu.

Dr. Rodewald

Wie kalt wird es an den atlantischen Küsten
zwischen Russland und Kanada?
=====

Die niedrigsten Lufttemperaturen treten im Winter während der Polarnacht infolge Ausstrahlung über ausgedehnten, schneebedeckten Land- und Eisflächen auf. Über See hingegen bestimmt die Temperatur des Oberflächenwassers in etwa die Lufttemperatur; daher sollte man an Bord nur selten Frosttemperaturen erwarten. Und doch kann der Seemann bisweilen recht tiefe Temperaturen erleben.

Am ehesten wird er sie in den Häfen vorfinden, zumal die allgemeine Tendenz besteht, auch im Winter immer mehr "Eis-Häfen" möglichst lange durch Einsatz technischer Hilfsmittel für den Verkehr freizuhalten, um den Handel zu fördern und die dort lebenden Menschen zu versorgen. So versucht man, die Zufahrten durch das Weisse Meer nach Archangelsk oder durch den Finnischen Meerbusen nach Leningrad sowie auf dem St. Lorenz-Strom nach Quebec und Montreal schiffbar zu halten, solange die Eisverhältnisse es irgend zulassen. Ausserdem liegen einige gute Fischgründe hart an der Eisgrenze. So kann es nicht verwundern, dass jedenfalls hier der Seemann arktische Temperaturverhältnisse antreffen kann.

Aber auch auf dem freien Meer können bei bestimmten Wetterlagen, besonders auf der Rückseite kräfti-

ger Tiefdruckgebiete, wenn kalte Festlandluft mit stürmischen Winden auf das Meer hinausgeführt wird, recht tiefe Temperaturen vorkommen. So berichtete M. Rodewald über einen Froststurm vor der Westküste Südgrönlands (Wetterlotse Nr. 210, 1964, A. 123). Der Fischdampfer "Kap Farvel" suchte bei -28° und arktischem Seerauch Landschutz im Godthaab-Fjord (Wetterlotse Nr. 209, 1964, S. 106). Im Seehandbuch der Fischereigegebiete des Nordwest-Atlantischen Ozeans (S. 125) beschrieb R. Lange eine Nordwest-Sturm-lage über der Labrador-See, bei der das Wetterschiff "B" die extrem tiefe Temperatur von -17°C registrierte bei Windstärke 10 und 11 m hohen Wellen (Wetterlotse Nr. 220, 1965, S. 64).

Solche Fröste sind nicht nur sehr unbehaglich, sondern für kleinere Schiffe und deren Besatzung auch gefährlich. Starke Vereisung hat schon Schiffe zum Kentern gebracht. Eindrucksvolle Fotos des vereisten Schiffes zeigte Kapitän F. Mustereit (Wetterlotse in der "Seekiste", Heft 1, 1968, S. 26).

Daher dürfte es nicht uninteressant sein zu erfahren, wie kalt es in den verschiedenen Randgebieten des nördlichen Atlantik werden kann. Nun bieten sich für eine Untersuchung dieser Frage zunächst die Klimabeobachtungen von Küsten- und Inselstationen an. Sie genügen aber auch, solange man sich nur für extreme Temperaturverhältnisse interessiert.

Die beigegebene Tabelle 1 enthält die Tiefsttemperaturen für eine Reihe von Küsten- und Inselstationen, die von der Barents-See bis nach Ostkanada reicht. Es wurden die wichtigsten Orte mit Seehöhen unter 100 Metern ausgesucht, die gerade noch, wenn auch z.T. selten, im Winter angelaufen werden und von denen uns Temperaturreihen zur Verfügung stehen. Zum Vergleich sind ausserdem die entsprechenden Temperaturen auf drei Wetterschiffen des Nordatlantik sowie auf Fischdampfern an zwei Fangplätzen in der Dänemark-Strasse und in der Irminger-See aufgeführt.

Als Tiefsttemperaturen sind angegeben:

- Unter A (links) das mittlere tägliche Minimum, welches aussagt, wie kalt es im Mittel aller Tage dieses Monats wird,
- unter C (Mitte) das mittlere monatliche Minimum, welches aussagt, wie kalt es in diesem Monat im Mittel aller Jahre wird,
- unter D (rechts) das absolute Minimum, welches aussagt, wie kalt es während der gesamten Beobachtungszeit überhaupt wurde.

Zwischen A und C steht noch ein Temperaturwert B für Wetterschiff "A" und für die beiden Fischfanggebiete. Dieser zeigt in der Häufigkeitsverteilung aller Temperaturen für den betreffenden Monat diejenige Schwelle an, die nur in 5 % aller Beobachtungen von kälteren Werten unterschritten wird.

Was sagt die Tabelle nun aus? Besonders kalt ist es in dem von der Tabelle erfassten Bereich in Scoresbysund auf Grönland, an der russischen Küste der Barents-See sowie auf Labrador und im Bereich des St. Lorenz-Golfs. Die mittleren täglichen Minima liegen unter -15° , die monatlichen unter -25° , die absoluten bei -40°C . Etwas weniger frostig ist es auf der Bäreninsel, in Leningrad sowie an den Küsten Südgrönlands und Neufundlands mit täglichen Minima um -10° und absoluten Minima um -30°C .

Auffallend mild ist es dagegen an den Küsten Nordnorwegens und Islands. Dort sinkt die Lufttemperatur im täglichen Gang nur auf etwa -5° im Mittel, kaum auf -20°C im Extrem ab. Die aufgeführten Ostseehäfen weisen ähnliche tägliche Minima auf, während aber gelegentlich etwa -30°C erreicht werden kann, wenn kontinentale Kaltluft dort lagert.

Auf dem freien Meer wird es so kalt nicht. Die typischen Verhältnisse über dem freien Meer zeigen die Temperaturen der Wetterschiffe. Sie liegen dort 10° - 20° höher als an den benachbarten Küsten gleicher

Breite. Diese Unterschiede zu den Küsten werden noch deutlicher an den Temperaturbeobachtungen auf den Fischdampfern zwischen Island und Grönland. Auf den Fischfangplätzen vor Grönland zwischen Angmagssalik und Torgilsbu liegen die Extreme fast 20° höher als

Tiefste Temperaturen

- A = Mittleres tägliches Minimum im kältesten Monat
 B = Temperaturwert, der nur zu 5 % unterschritten wird
 C = Mittleres monatliches Minimum des kältesten Monats
 D = Absolutes Minimum aller Jahre

Gebiet	Ort	Höhe	Breite	Länge	kältester Monat	A	B	C	D
Russland	Archangelsk	7 m	65N	40E	Jan./Febr.	-17		-31	-48
"	Murmansk	46	69	33	"	-15		-26	-37
Bäreninsel	Björnøya	15	75	19	März	-11		-22	-32
Norwegen	Vardö	13	70	31	Febr.	-8		-14	-24
"	Narvik	31	68	18	Jan.	-7		-14	-20
"	Bodö	10	67	14	Febr.	-5		-12	-19
Nordmeer	Wetterschiff "M"		66	2	Jan./Febr.	+5		-2	-8
Schweden	Stockholm	44	59	18	Jan./Febr.	-6		-13	-32
Finnland	Helsinki	9	60	25	"	-9		-20	-30
Russland	Leningrad	5	60	30	Jan.	-11		-23	-36
Lettland	Riga	20	57	24	"	-7		-18	-29
Polen	Danzig	11	54	19	"	-4		-14	-23
Nordmeer	Jan Mayen	39	71	8W	Febr./März	-8		-15	-28
Grönland	Scoresbysund	16	70	22	Febr.	-21		-32	-42
Island	Akureyri	5	66	18	"	-4		-13	-22
"	Reykjavik	28	64	22	Jan./Febr.	-2		-10	-16
Dänemark-Str.	Fischfanggebiet		65	30	Febr./März		-5		-12
Grönland	Angmagssalik	29	66	38	Febr.	-14		-23	-32
Irminger-See	Wetterschiff "A"		62	33	Febr./März	+1	-2	-3	-6
"	Fischfanggebiet		63	39	"		-6		-11
Grönland	Torgilsbu	6	61	43	Febr.	-7		-15	-26
"	Ivigut	25	61	48	Jan./Febr.	-11		-20	-29
"	Godthaab	20	64	52	"	-13		-20	-29
Labrador-See	Wetterschiff "B"		56	51	Jan./Febr.	-3		-10	-17
Labrador	Cartwright	10	54	57	"	-19		-29	-38
Neufundland	Pogo	8	50	54	Febr.	-12		-20	-28
"	Cape Race	30	47	53	"	-8		-18	-26
St. Lorenz-Golf	St. George's	3	48	58	Febr.	-14		-24	-32
"	Harrington Harb.	8	51	60	Jan.	-18		-29	-38
"	Chatham	29	47	65	Jan./Febr.	-17		-30	-42
St. Lorenz-Strom	Quebec	89	47	71	Jan.	-17		-29	-37
"	Montreal	56	46	74	"	-14		-26	-34

Tabelle 1

an diesen beiden Orten selbst, nämlich etwa so hoch wie dort die täglichen Minima.

Dieser krasse Unterschied hat hier wohl einen besonderen Grund, denn Grönland hat eine Steilküste, die bewirkt, dass auch bei ablandigem Wind keine besonders tiefen Temperaturen auftreten können, da die Luft dann durch Föhn erwärmt wird. So können tiefe Temperaturen hier nur durch Ausstrahlung am Ort erreicht werden, die natürlich über dem verschneiten Land am stärksten ist, über dem Wasser aber unwirksam bleibt.

Tiefste Temperaturen auf dem freien Meer sind also eher in der Nähe flacher Küsten möglich, wo kalte Festlandsluft ungehindert auf das Meer hinausströmen kann, bis sie sich schliesslich der Wassertemperatur angeglichen hat. Je stärker dabei der Wind ist, um so schneller überquert die Kaltluft das Meer, so dass sich grössere Temperaturunterschiede zwischen Luft und Wasser über eine längere Strecke halten können. Daher trifft man starke Fröste auf der freien See nur bei entsprechend stürmischen Winden an, wie die eingangs erwähnten Beispiele zeigen. Extreme Fröste um -20° bis -25° sind auch dort über offenem Wasser in einigen Seemeilen Abstand vom Eisrande schon äusserst selten.

Welche Seegebiete und Küsten im Norden eisfrei bleiben, hängt auch sehr von den Meeresströmungen ab. Der warme Golfstrom wirkt hier als Wärmequelle, die von den Seegebieten vor Neufundland und Grönland bis nach Spitzbergen reicht. Die vorherrschenden Westwinde bewirken, dass sich diese Erwärmung überwiegend ostwärts ausbreitet, so dass es in Ostkanada wesentlich kälter ist als in gleicher Breite an der Küste Norwegens. So ist es in den Wintermonaten in Fogo auf Neufundland fast ebenso kalt wie 25° nördlicher auf der Bäreninsel. Die Lofoten haben beispielsweise mit 1.5° im Januar-Mittel eine um 24° höhere Temperatur, als diesen Inseln gemäss ihrer Breitenlage zukäme, eben infolge der Erwärmung der Luft durch den Golfstrom.

Dr. Höflich und R. Lange

Neubearbeitung der Monatskarten für den
Nordatlantischen Ozean
=====

Im November 1967 gab das Deutsche Hydrographische Institut eine Neuauflage der Monatskarten für den Nordatlantischen Ozean heraus. Da seit der letzten, von der Deutschen Seewarte getätigten Auflage 27 Jahre vergangen sind, in denen eine grosse Anzahl neuer Schiffsbéobachtungen eingegangen ist und neue Erkenntnisse auf Grund von Forschungsfahrten gewonnen wurden, musste sich eine Neubearbeitung lohnen. Diese hat drei Jahre in Anspruch genommen. Die meereskundlichen und nautischen Angaben wurden im Deutschen Hydrographischen Institut, die meteorologischen im Seewetteramt des Deutschen Wetterdienstes bearbeitet.

Im Rahmen der wetterkundlichen Vorbereitung des Kartenwerkes wurden über 4 Millionen Beobachtungen mit dem Lochkarten-Maschinenpark des Seewetteramtes und der elektronischen Rechenanlage des Deutschen Hydrographischen Instituts ausgewertet. Ausserdem konnten etliche Spezialuntersuchungen der letzten Jahre für verschiedene Seegebiete, eine Auswertung der Wetterschiffsdaten und auch neue Ergebnisse in ausländischen Klimaatlantiken mit verwertet werden. Die Bezeichnung "verbesserte Auflage" dürfte also dem Inhalt des Kartenwerks wohl zukommen.

Die äussere Aufmachung der alten Monatskarten wurde möglichst beibehalten. Auf der ersten Seite eines jeden Monats erscheinen 8 Karten, die das mittlere Verhalten folgender Elemente über dem Nordatlantik aufzeigen: Strömung, Temperatur, Dichte und Salzgehalt des Oberflächenwassers, vorherrschender Wind, Luftdruck, Lufttemperatur und Niederschlagshäufigkeit. Die zweite und dritte Seite bilden die Hauptseite jedes Monats mit der grossen Karte des Nordatlantik zwischen 60° Nord und 5° Süd, 100° West und 10° Ost, in der die Hauptschifffahrtswege, Strömungen, Winde und Eisgrenzen eingetragen sind. Neu sind Temperatur- und Niederschlagsangaben für die Wetterschiffe und 33 Hafenerorte. Auf den Rückseiten sind

Der
Wetterlotse



MARITIM-METEOROLOGISCHE MITTEILUNGEN FÜR UNSERE MITARBEITER
DEUTSCHER WETTERDIENST, SEEWETTERAMT

Nr. 256 Hamburg, April 1968

Jahrgang 20

Zwei Orkane in acht Tagen (Jan. 1968)

Von Manfred Wietfeldt, II. Offz. MS "Lichtenfels"
(Kapt. O. Wooge), DDG „Hansa“

Der Mauritius-Orkan FLOSSIE

Der Orkan ist wahrscheinlich bei den Chagos-Inseln oder allgemeiner zwischen 8 und 15° S und 60 - 90° E entstanden. FLOSSIE zog dann mit 8 - 10 kn als kleiner Drehsturm westlich. Überquerte die Nordspitze von Madagaskar und wurde am 7.1.68 erstmalig von einem Satelliten auf 17° S und 42.5° E gemeldet. FLOSSIE konnte also ungesehen bis in die Strasse von Mozambique vordringen. Diese Position wurde von Mauritius-Naval am 8.1., 05.30 MGZ verbreitet (alle folgenden Zeiten in MGZ, soweit nicht anders vermerkt).
Nachfolgend Daten und Positionen:

- 9.1. 06.00, Mozambique Radio: Center 18° S, 42° E, moving slowly to west.
- 9.1. 21.30, Mauritius Naval: Center 18.3° S, 39.7° E, small diameter, 30 miles radius, moving swl. 8 - 10 kn. Very rough seas may exist within 100 miles of center.

- 10.1. 06.00, das Schiff "Gulfhansa" meldet: TTT, tropical storm "Flossie", 976 mb, estim. pos. $20^{\circ}30'S$, $38^{\circ}10'E$, now moving SSE, appr. 6 kn. "Gulfhansa" at 06.00 MGZ $20^{\circ}16'S$, $38^{\circ}55'E$, backing wind 20° , force 10/11, heavy rainshowers, vis. mod. to poor, baro: 1003.5 mb stationary, tremendous sea and swell.
- 10.1. 06.00, das Schiff "Donovia" meldet: Center of storm by radar position $17^{\circ}54'S$, $40^{\circ}18'E$, heading south.
- 10.1. 00.00, Mauritius: Center $18.8^{\circ}S$, $38.1^{\circ}E$, moving swl. at about 8 - 10 kn. storm winds and high seas may exist 50 miles of center, gales 100 miles.
General situation: Intense tropical cyclone flossie in central mozambique channel, it convergence zone fairly active in "E40" and in northeast "E85", mod. anticyclone southeast "D65", and southeast "E95", weak anticyclone over arabia, pressure gradient slack over bay of bengal.
(it = intertropical. Feld-Bezeichn. "E40" usw. siehe Naut. Funkdienst, Bd. III. D.Red.)
- 10.1. 06.00, Mozambique: weak tropical disturbance flossie of small diameter located by $20^{\circ}S$, $37^{\circ}E$, moving wsw.
- 10.1. 12.00 Mauritius: Center at $20.8^{\circ}S$, $37.8^{\circ}E$, is moving in a general southerly direction at about 8 - 10 knots.
- 11.1. 00.00 Center at $22.5^{\circ}S$, $36.5^{\circ}E$, it is moving in a general southerly direction at about 10 - 12 knots.
- 11.1. 00.00, Mauritius: General situation, mod. tropical depression in west central "D40" (das ist "georgette", $13^{\circ}S$, $62^{\circ}E$, storm 75 miles, gales 200 miles of center). Intense tropical depression sw of Mozambique channel (das ist "flossie"). Strong anticyclone centered southeast "D70", mod. ridge of high pressure at arabian sea and bay of bengal.

FLOSSIE zog in SO-licher Richtung weiter. Am 13. 1., 04.00 ZZ betrug der Abstand zu ihr etwa 300 sm. Es war von ihr nichts mehr zu spüren. Unser Funk-offizier, Herr Marschner, war Tag und Nacht im Einsatz, um alle erreichbaren Wettermeldungen zu bekommen. Vor allen Dingen Schiffsberichte, die von uns ausgewertet wurden,

Die erste zuverlässige Position der FLOSSIE erhielten wir von einem englischen Dampfer, der sich mitten im Auge befand. Der Engländer versprach, uns mit weiteren Meldungen zu dienen. Dieses Versprechen wurde auch eingehalten. Durch FT-Verbindung mit dem englischen Schiff erfuhren wir, dass sich mit ihm noch 20 andere Schiffe im Auge befanden. Die Meldungen mit dem Sicherheitszeichen "TTT" waren aber sehr spärlich, was darauf schliessen lässt, dass viele Dampfer gar keine Warnnachrichten abgegeben haben.

Standorte der "Lichtenfels":

12.1.,	12.00 ZZ,	27°35'S,	38°29'E,	Etmal 267 sm,	DF: 11.1 kn
13.1.,	12.00 ZZ,	22°43'S,	40°57'E,	Etmal 325 sm,	DF: 13.5 kn
14.1.,	12.00 ZZ,	16°49'S,	41°24'E,	Etmal 357 sm,	DF: 15.2 kn
15.1.,	12.00 ZZ,	11°35'S,	42°39'E,	Etmal 333 sm,	DF: 13.9 kn
16.1.,	12.00 ZZ,	06°52'S,	45°14'E,	Etmal 320 sm,	DF: 13.3 kn
17.1.,	12.00 ZZ,	02°31'S,	47°50'E,	Etmal 304 sm,	DF: 12.7 kn

Vom 13.1 bis zum 14.1. hatten wir im Mozambique-Kanal Strom mit Richtung Nord etwa 1 sm/h.

Der Orkan GEORGETTE

Kaum hatte sich die "Lichtenfels" aus der Umklammerung des Orkans FLOSSIE gelöst, als uns eine weitere Orkanwarnung über Funk erreichte. In einer Karte wurde, wie bei FLOSSIE, Position, Geschwindigkeit und Zugrichtung eingetragen. Nach Zugrichtung und

Geschwindigkeit mussten wir am 14.1. um Mitternacht querab von GEORGETTE sein.

Aus diesem Grunde wurde der nördliche Kurs beibehalten, um genügend Abstand von GEORGETTE zu gewinnen. Da um Mitternacht weder Barometerstand nach Dünung und See sich veränderten, wurde der Kurs auf die Comoren abgesetzt.

Während der Nacht konnten wir über der Nordspitze Madagaskars die Orkanwolke im Mondschein sowie Cirren in starker Konvergenz beobachten. Sehr starkes Wetterleuchten zeigte uns ebenfalls die Lage des Orkans an. Wind, See und Dünung liessen weiterhin keine Anzeichen für einen Orkan erkennen. Am 15.1. hatte GEORGETTE nach Wettermeldungen (Mauritius) um 12.00 MGZ die Mitte der Nordspitze von Madagaskar erreicht.

(Es folgen im Bericht die hier aus Platzgründen fortgelassenen Meldungen über GEORGETTE vom 12. bis 24. Januar 1968.)

Der Orkan HENRIETTE

Während GEORGETTE noch in Aktion war, erreichte uns eine neue Orkanwarnung vor HENRIETTE.

18.1. 12.00, center of henriette at 11.5°S , 69.5°E .
40 miles radius, moving SWS at about 7-10 knots.

21.1. 00.00, henriette was centered within 20 miles radius at 19.0°S , 64.0°E , moving in a southwesterly direction at about 10 knots. Storm and high seas may exist within 75 miles of center, gales and rough seas within 150 miles of center.

Wahrscheinlich die letzte uns erreichbare Meldung von HENRIETTE:

24.1. 00.00, center at 28°S , 58°E , moving southerly.

HENRIETTE hat also in Gegensatz zu FLOSSIE und GEORGETTE gleich eine SSW-liche Richtung eingeschlagen.

Der Orkan ELSBETH

Bevor FLOSSIE und GEORGETTE in Erscheinung traten, verfolgten wir die Bahn des Orkans ELSBETH.

Die erste Meldung erhielten wir am 15.1. von Pretoria.

5.1.68, 06.00, Indian Ocean high has max 1023 mb at 31 South and 82 East.

Tropical cyclone Elsbeth of unknown intensity and movement lies appr. 17°S , 71°E .

5.1. 06.00, von Mauritius: suggested center of Elsbeth at 17°S , 75°E movement unknown.

6.1. 00.00, Mauritius: center of Elsbeth at 17°S , 75°E , movement unknown, storm winds and high seas may exist within 100 miles of center.

7.1. 06.00, Mauritius: center at 18.2°S , 71.5°E , moving southwesterley.

7.1. 08.16, Satellitenmeldung: Abschrift der Funkaufnahme.

TTT TTT TTT = unclas Flee/fek miscellaneous satellite bulletin. Indian ocean 7 jan. 1968
1.time 070816 z, position 25.5° south, 65.5° east two des dia cloud with eye visible est forty knots.

overcast area extends to sixty east and twenty three point five south.

2.time 071015 z, position 17 south, 42.5° east two degree dia cloud with eye dimly visible est forty knots with banding all clouds.

Während es sich bei der ersten Meldung (1.time) um den Orkan ELSBETH handelt, bezieht sich die zweite Meldung (2.time) auf FLOSSIE. Siehe Bericht über FLOSSIE.

(Im 1. Fall ist wahrscheinlich wie im 2. zu lesen: two deg dia cloud = Durchmesser des Wolkenschildes 120 sm. est heisst estimated; die - maximale - Windgeschwindigkeit wird zu 40 Knoten geschätzt.

Vgl. nachfolgenden Beitrag über Schätzung der Wirbelsturm-Intensität nach Satelliten-Bildern. D. Red.)

Schätzung des Maximalwindes in tropischen
Wirbelstürmen nach Satelliten-Bildern
=====

Bekanntlich haben sich die Wettersatelliten als geeignetes technisches Hilfsmittel erwiesen, tropische Wirbelstürme zu entdecken, zu orten und zu verfolgen, indem sie Bilder der charakteristischen Orkan-Wolke aufnehmen und zur Erde funken. Besonders in Orkangebieten, in denen Erkundungs-Flugzeuge zur Überwachung nicht oder nur selten eingesetzt sind - wie im östlichen Pazifik, in der Südsee und im Indischen Ozean -, ist die Satelliten-Aufklärung von grossem Wert.

Die Frage war nun, ob sich aus den Wolkenbildern der Satelliten auch etwas über die Intensität der Wirbelstürme ableiten lässt, die ja ebenfalls von aktuellem Interesse für den Schiffsführer ist. Hiermit haben sich A. Timchalk, L. Hubert und S. Fritz vom Meteorological Satellite Laboratory des U.S. Weather Bureau beschäftigt und darüber in "Mariners Weather Log" Bd. 9, No. 3 (1965) berichtet.

Ihr Studium einer grossen Zahl von TIROS-Bildern ergab, dass tatsächlich die Satelliten-Aufnahmen auch Aussagen über die Intensität der tropischen Wirbelstürme gestatten. So fanden sie, dass in allen Bildern mit einem gut erkennbaren "Auge" die Maximalwinde des Wirbelsturmes - nach den Beobachtungen der Erkundungsflugzeuge - Orkanstärke (64 Knoten oder mehr) aufwiesen, es sich also um echte Hurrikane oder Taifune handelte.

Auf der anderen Seite gab es auch zahlreiche Fälle von Hurrikanen und Taifunen mit (in den TIROS-Bildern) nichterkennbarem Auge. Aber die Grösse des Wolkenschildes und der Grad der Organisation von spiraligen Banden lieferten weitere Hinweise auf die Intensität des Sturmes. Auch der Winkel, unter dem die Spiralbanden gegen das Zentrum gerichtet sind, ergibt ein Indiz: Der Winkel ist relativ gross bei schwachen Wirbelstürmen und wird kleiner mit wachsender Stärke.

unten erfolgen kann, wird die weitere Abkühlung verlangsamt.

Dr. Höller

Über die Häufigkeit von Taifunen

Eine statistische Studie über die Häufigkeit von Taifunen in den 19 Nachkriegsjahren 1945-1963, in denen die nordamerikanische Taifun-Erkundung mit Flugzeugen genauere Daten hierfür lieferte, hat William T. Hodge in Mariners Weather Log Bd. 9, No. 3 (Mai 1965) veröffentlicht: North Pacific Typhoons - Where and when are they most frequent? Es wurden hierbei nur Taifune im strengen Sinne berücksichtigt, d.h. Wirbelstürme mit Orkan-Windstärke von mehr als 63 Knoten.

In einer Abbildung seiner Arbeit hat Hodge für jedes 5°-Feld die mittlere Anzahl von Taifunen angegeben, die dieses Feld pro Jahr durchschreiten. Das stärkstbesuchte 5°-Feld ist danach das zwischen 15 und 20°N, 125 und 130°E - östlich Luzon - mit 3.7 Taifunen pro Jahr.

Ordnet man alle Häufigkeitswerte jeweils der Feldmitte zu, so lassen sich danach die in Abb. 43 dargestellten Linien gleicher Taifun-Häufigkeit zeichnen.

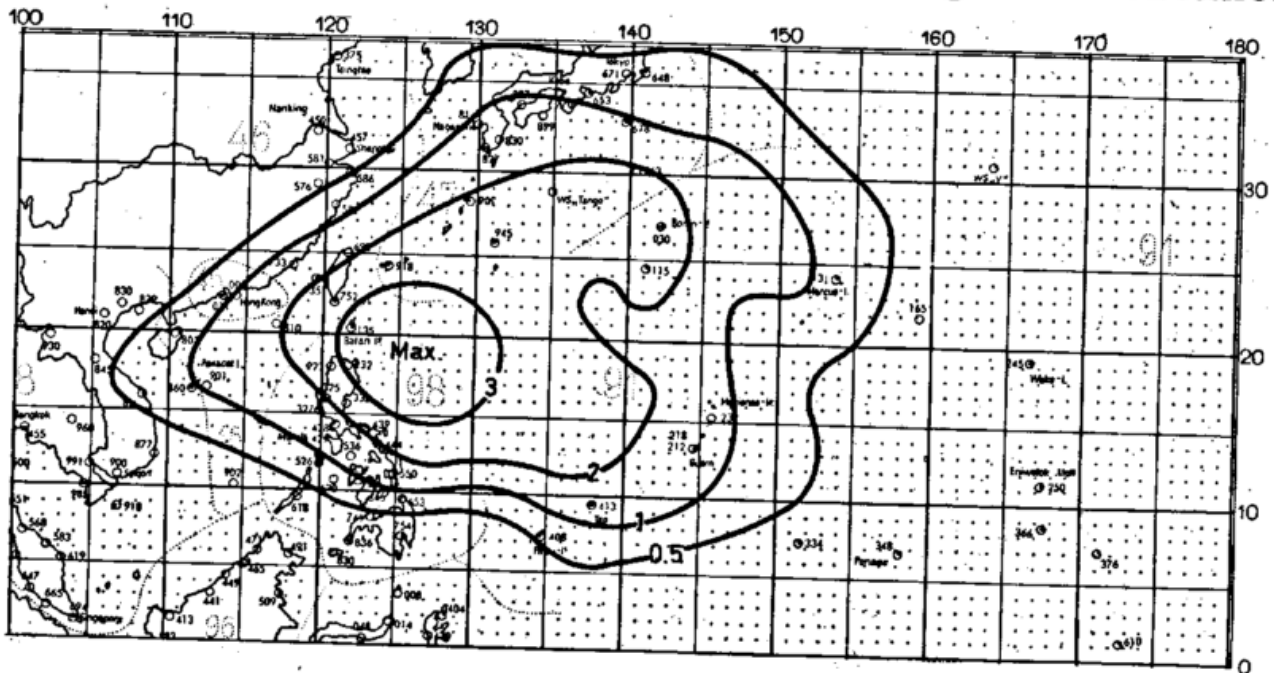


Abb. 43: Regionale Verteilung der Taifun-Gefährdung

Die 0.5-Linie als äussere Umrandung bedeutet also, dass hier noch alle 2 Jahre ein Taifun vorkam.

Die Zahlen, z.B. 2 für das nördliche Formosa und 1.5 für Südjapan, nur 0.5 für Mitteljapan, mögen gering erscheinen. Sie entsprechen aber einem Vorkommen von durchschnittlich 17 Taifunen pro Jahr in dem Gesamtgebiet. Die Streuung der Bahnen und das nur temporäre Erreichen von Orkanformat bewirken, dass sich die Gefahr eben doch stark "verteilt".

Jahreszeitlich ist das Taifun-Vorkommen recht verschieden. In einer Abbildung hat Hodge alle Taifunlagen um 12 Uhr MGZ im September des Zeitraumes 1945-1963 wiedergegeben. Danach lässt sich die in Abb. 2 dargestellte südliche Grenzlinie des Vorkommens von Taifunzentren im September (für diese 19 Jahre) zeichnen. Das 5°-Feld 10-15° N, 130-135° E war z.B. im September völlig frei von Taifunzentren, während das nördlich angrenzende 5°-Feld deren 15 aufwies.

Im Winter und Frühjahr liegt die Taifuntätigkeit weiter südlich. In der an sich taifunarmen Zeit Januar-April ist das im September taifunfreie Feld

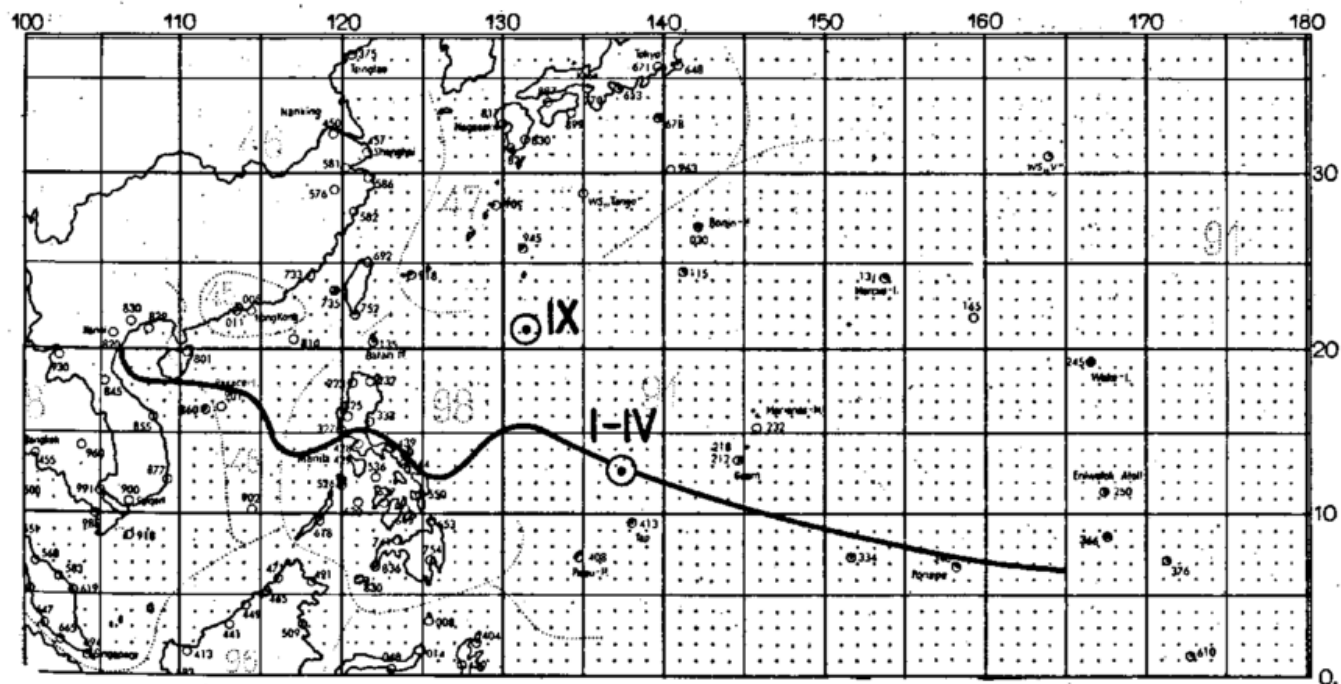


Abb. 44: Südgrenze der Taifunzentren im September und Schwerpunkte der Taifuntätigkeit September und Januar-April

W. Wetterloise
in Offenbach/Main

Der
Wetterloise



**MARITIM-METEOROLOGISCHE MITTEILUNGEN FÜR UNSERE MITARBEITER
DEUTSCHER WETTERDIENST, SEEWETTERAMT**

Nr. 257 Hamburg, Mai 1968

Jahrgang 20

Seerauch

Von Kapt. Sachse, MS "Elsfleth" (Reederei Scipio
& Co., Bremen)

Von New York kommend, passierten wir am 25.1.1968 um 14 Uhr EST Diamond Shoal-Leuchtturm und somit Kap Hatteras auf unserem Wege nach Pto. Cortes/Honduras. Wir steuerten rw 207 Grad. Ab 15 Uhr auf etwa $34^{\circ}40'N$ und $75^{\circ}30'W$ bis 19 Uhr auf etwa $33^{\circ}50'N$ und $76^{\circ}10'W$ trat immens starker Seerauch auf. Unsere Bordwetterkarte vom 25.1.1968 06 Uhr MGZ gleich 01 Uhr EST hatte ein Tief von 996 mb auf $37^{\circ}N$, $70^{\circ}W$, Zugrichtung 60° mit 25 kn, gezeigt. Zur selben Zeit standen wir auf $39^{\circ}01'N$ und $74^{\circ}08'W$. Nach dieser Wetterlage musste bei Kap Hatteras nördlicher Wind vorherrschen. Im 15 Uhr hatten wir Nord 6, der langsam nachliess auf 4 - 5 und bis 19 Uhr auf NzW drehte. Wie aus der folgenden Tabelle ersichtlich ist, herrschte ein grosser Unterschied zwischen Luft- und Wassertemperatur. Gleichzeitig ist aus ihr zu ersehen, dass wir um 15 Uhr schlagartig in das Wasser des Golfstromes eintraten. Ebenso schlagartig trat auch der Seerauch auf, dessen Höhe bis 18 Uhr wegen seiner Intensität nicht abzuschätzen war. Ab 18 Uhr liess der Seerauch

hat aber andererseits schon etwas vor dem Eintritt des starken Unterschiedes begonnen. Hier mag es sich zunächst um verdrifteten Seerauch vom wärmeren Wasser nahebei gehandelt haben. Die Grenze zwischen Kaltwasser und Golfstromwasser weist ja oft Verzahnungen auf, auch schwankt der Wind immer etwas um seine mittlere Richtung, und zudem schnitt das Schiff den allgemeinen Verlauf der Wassergrenze unter spitzem Winkel.

Ro-

Wie wandert ein okkludiertes oder frontloses Tief ?

Auch bei den Regeln für die Fortbewegung der Zyklo-
nen gilt der Satz: "Keine Regel ohne Ausnahme". Und
die Ausnahmen sind hier nicht einmal besonders sel-
ten. Trotzdem ist die Kenntnis dieser Regeln nütz-
lich, und nützlich ist auch das Wissen um das Zustan-
dekommen der Regeln. Denn wenn man weiss, worauf
sich eine Regel gründet, erkennt man leichter die
Grenze ihrer Anwendbarkeit.

Bildet sich an einer Front zwischen Warmluft und
Kaltluft eine Welle, so gilt:

| Eine Frontalwelle schreitet der Front entlang
| in der Richtung der warmen Strömung fort.

Hat sich aus der Welle eine Zyklone mit geschlosse-
nen Isobaren entwickelt, so gilt entsprechend:

| Eine junge Zyklone pflanzt sich in der Richtung
| der Isobaren ihres Warmsektors fort.

Diese beiden Regeln beruhen darauf, dass die warme
Luftströmung, die wir am Boden beobachten, in ihrer
Richtung der allgemeinen Luftströmung in den middle-
ren und hohen Schichten der Atmosphäre entspricht.
Diese Führungsströmung herrscht in solchem Falle
selbst über der Kaltluft im Bereich der Welle oder
Zyklone; davon abweichende Windrichtungen in der
Kaltluftmasse sind auf deren unteren Teil beschränkt.

Eine Grenze für die Anwendbarkeit der Warmsektor-
Regel ist schon dadurch gegeben, dass die Isobaren-
richtung im Warmsektor nicht immer die Richtung der

Führungsströmung anzeigt. So gibt es Fälle, in denen dieser Sektor keine einheitlich warme Luftmasse enthält, sondern in denen innerhalb des Warmsektors ein deutliches Temperaturgefälle besteht, indem der rückwärtige Teil des Warmsektors erheblich wärmer ist als der vordere Teil (hinter der Warmfront).

Dann ist die Höhenströmung über dem Warmsektor nach rechts gedreht gegenüber dem Verlauf der Boden-isobaren. Und während diese Isobaren z.B. von WSW nach ONO verlaufen, kann die Führungsströmung von WNW nach OSO gerichtet sein, und die Verlagerung des Tiefs weicht entsprechend von der Warmsektor-Regel ab. Solche Abweichungen kommen häufiger vor, wenn das steuernde Hoch, an dem das Tief entlangzieht, in mittleren Breiten, 45 bis 55° Nord, liegt und zunächst ein Polarluft-Hoch war, das sich dann von Südwesten her erwärmt.

Nun okkludieren die Warmsektor-Zyklonen normalerweise ziemlich rasch, oft innerhalb 24 Stunden. Dann kommt eine andere Regel zur Geltung:

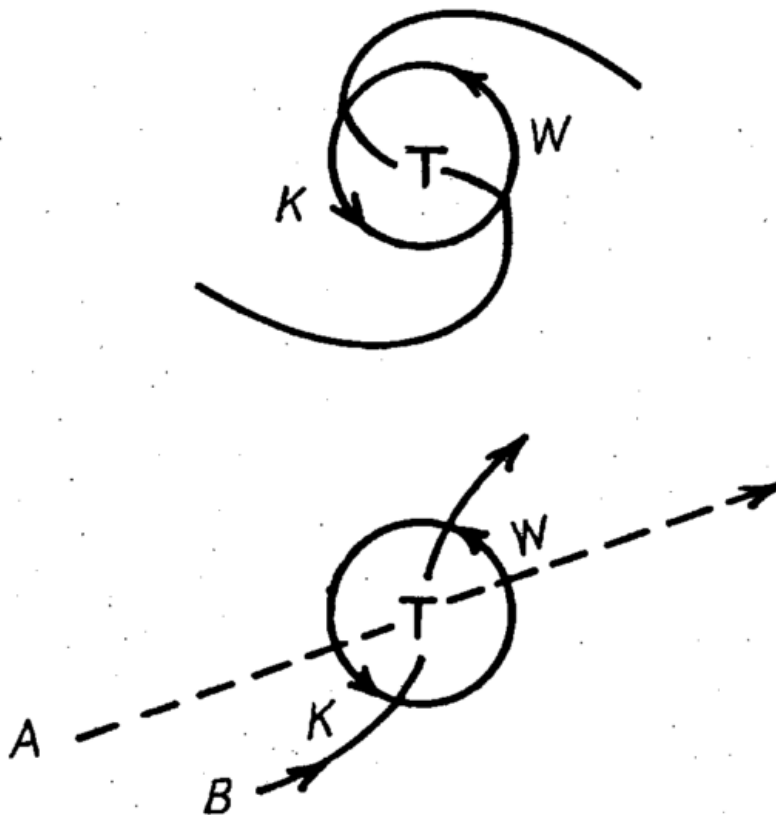


Abb. 45: Durch zyklonale Bewegung (oben) von Warmluft und Kaltluft Verformung der Höhenströmung von A zu B

Nach der Okklusion weist die Bahn der Zyklone das Bestreben auf, nach links abzubiegen. Der Grund für diesen "Linksdrall" der okkludierten Zyklone liegt in der durch sie selbst bewirkten Änderung der Führungsströmung. Wegen der zyklonalen Luftbewegung haben Warmluft (mit Okklusion vom Boden abgehoben) und Kaltluft die Tendenz, sich zungenförmig um das Tief zu wickeln. Da nun der Luftdruck in der Höhe über warmer Luft höher ist als über kalter Luft, so tritt eine Verformung der Höhenströmung im Sinne einer Linksdrehung über dem Tiefzentrum ein. (Siehe Schemaskizze Abb. 45: Aus A wird B.) Das Tief bekommt die Tendenz, nach links von seiner bisherigen Bahn abzubiegen.

Aus dem Höhentiefausläufer über der Kaltluft kann sich nach vollzogener Okklusion ein geschlossenes Höhentief bilden. Dessen Zentrum ist gegenüber dem Zentrum des Bodentiefs, wenn die kälteste Luftmasse deutlich abseits von diesem liegt, nach der kalten Seite hin verschoben (Abb. 46). In diesem Falle geht

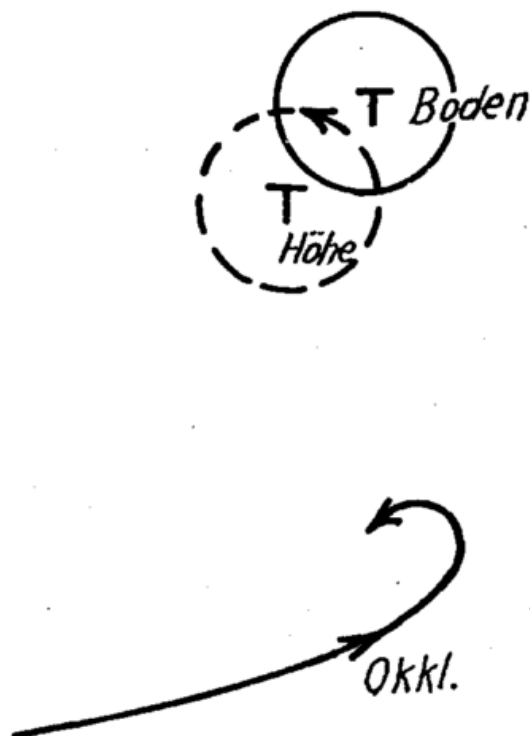


Abb. 46: Rückläufigwerden eines okkludierten Bodentiefs durch Bildung eines "abseitigen" kalten Höhentiefs

die Linksdrehung der Höhenströmung über dem Bodentief so weit, dass sie östlich wird und damit die Zugbahn des okkludierten Tiefs nach Westen rückläufig wird. So kann sich eine Hakenbahn des okkludierten Tiefs ergeben (Abb. 46 unten), wobei eine Verlangsamung des Fortschreitens die Regel ist. Dieser Fahrtverlust kann bis zum Stationärwerden führen, wenn das Zentrum des Höhentiefs direkt über das Zentrum des Bodentiefs zu liegen kommt.

Wird ein okkludiertes Tief - infolge (im Norden des Zentrums) "herumgeholter" Höhenwarmluft bzw. (im Süden) vorgepreschter Kaltluft - nach Westen rückläufig, so tritt allerdings nicht selten folgendes ein: Das rückläufige Druckfallgebiet rennt gegen das im Westen benachbarte Hoch an bzw. gegen ein normal, noch in östlicher Richtung sich verlagerndes Drucksteiggebiet (Abb. 47). Daraus ergibt sich dann eine einseitige Verschärfung des Druckgefälles und damit des Windes auf der Westseite des Tiefs.

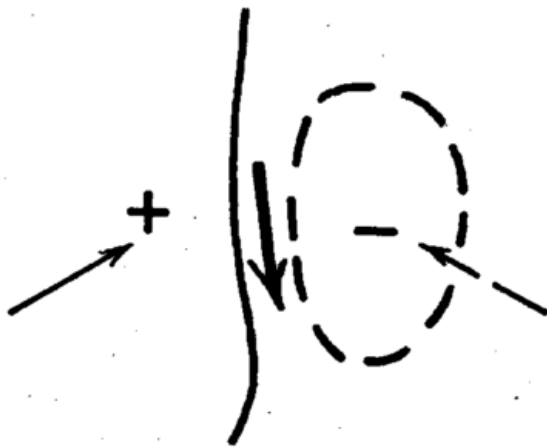


Abb. 47: Verschärfung des Druckgefälles im Westen eines rückläufigen Tiefs und daraus resultierende Bahnänderung (unten)

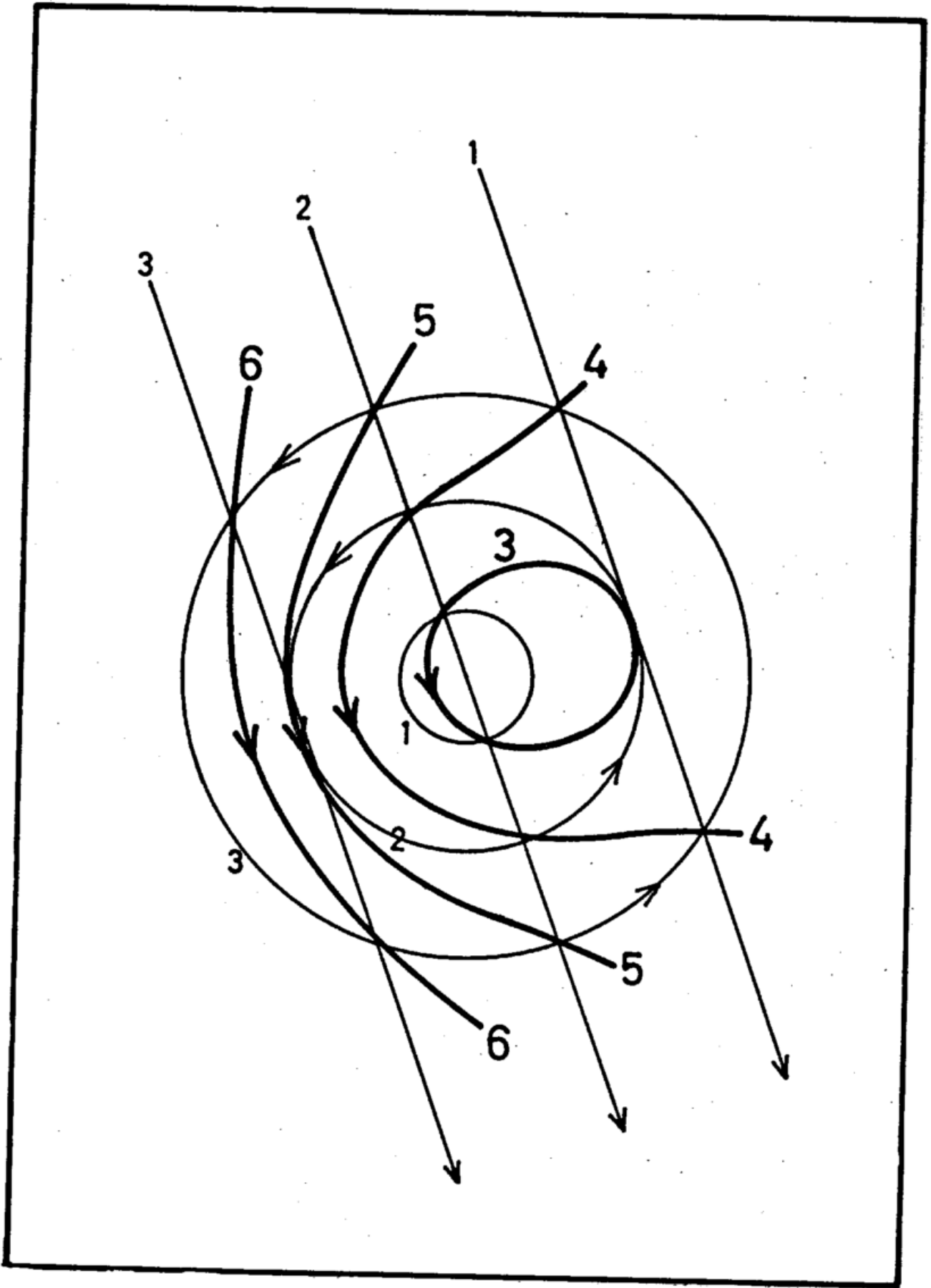


Abb. 48: Schema der Zusammensetzung eines asymmetrischen Tiefs aus kreisender und fortschreitender Luftbewegung

In diesem Falle tritt eine neue Regel in Funktion:

Entwickelt sich bei einem frontlosen bzw. okkludierten Tief eine ausgeprägte einseitige Sturmzone, so bekommt das Tiefzentrum die Tendenz, in Richtung der Sturm-Isobaren fortzuschreiten.

Verschärft sich solcherart etwa der Nordnordwest auf der Westseite des Tiefs, so kann die Hakenbahn der Zyklone in eine Schleifenbahn übergehen, mit Verlagerung des Tiefzentrums gegen SSO nach Vollführung der "Drehbahn" (Abb. 47 unten).

Die Skizze Abb. 48 mag zur Erklärung der Wirbelverlagerung in Richtung der stärksten Strömung dienen. Das tatsächliche Strömungssystem, beziffert mit 6-5-4-3, kann man sich zusammengesetzt denken aus der kreisförmigen Luftbewegung 3-2-1 und der innewohnenden geradlinigen Fortbewegung 3-2-1. Die beiden Liniensysteme, graphisch addiert, ergeben das System 6-5-4-3 (z.B. Schnittpunkte $3+1=4$ und $2+2=4$).

Die gedrängten Linien 6-5-4 links vom Tiefzentrum zeigen also die Richtung der Verlagerung an.

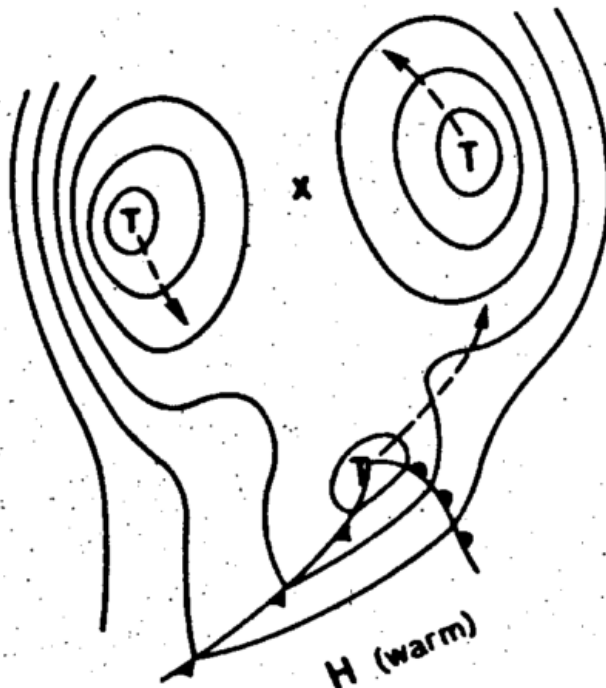


Abb. 49: Regelgerechte Verlagerungsrichtung von Tiefdruckgebieten

Bei den beiden nördlichen Tiefdruckgebieten in Abb. 49 würde man entsprechend aus der einseitigen Isobarendrängung herauszulesen haben, dass das eine Tief nach SSO, das andere nach NNW ziehen wird. Wobei hier allerdings die Drehbewegung um den gemeinsamen Angelpunkt noch als Stütze für eine solche Erwartung hinzukäme. Das südliche Tief (Abb. 49) würde der Warmsektor-Regel folgen und später etwas links eindreihen.

Es gibt allerdings auch okkludierte Zyklonen, die ihren Kurs ohne viel Änderung gegenüber dem in ihrem Warmsektor-Stadium verfolgten fortsetzen, nur etwas langsamer. Das sind z.B. Fälle, in denen sich zwischen Okklusionsfront und Troglinie der Zyklone eine Art "falscher Warmsektor" bildet, der maritim erwärmte Polarluft enthält, während auf der Rückseite des Troges frische Polarluft vorstösst. Hier kann man die Führungsströmung und damit die Verlagerung nach dem Isobarenverlauf im "falschen Warmsektor" abschätzen (Abb. 50).

Manchmal lässt sich auch von der Regel Gebrauch machen:

Ein Tief wandert auf das Gebiet "geringsten Widerstandes" zu, das durch relativ schwache und divergierende Winde gekennzeichnet ist. Dies schwachwindige Gebiet kann das des vorgelager-

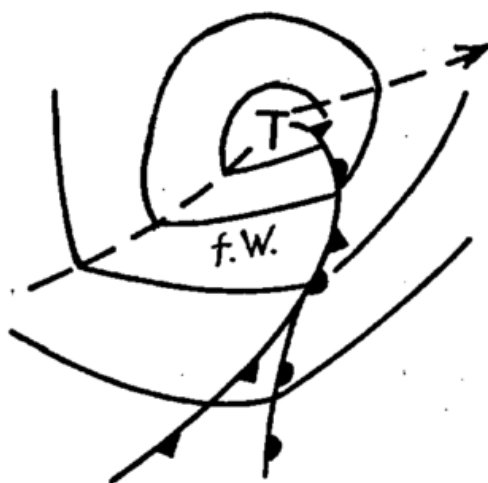


Abb. 50: Bewegung eines Tiefs mit "falschem Warmsektor"

ten Hochdruckkeiles sein, nach dem das Tief gern in 24 Stunden fortschreitet (Guilbert-Grossmann'sche Regel), oder auch ein Gebiet auffächernder (divergierender) Isobaren innerhalb des Tiefdruckgebietes selbst.

Dr. Rodewald

Buchbesprechung - Werner Schutzbach

Island - Feuerinsel am Polarkreis
=====

Bonn/Hannover/Hamburg/München: Dümmler 1967

189 S. mit 61 Abb. und 36 Kunstdrucktafeln

DM 28.- Dümmlerbuch 8861

Viele Leser des "Wetterlotsen", auf Fischereifahrzeugen, Fischereischutzbooten oder Forschungsschiffen fahrend, haben Island schon gesehen, und manche sehen es mehrmals im Jahre. Meist aber gewahren sie nur die gebirgige Fassade der Insel, suchen allenfalls einmal einen schützenden Fjord oder Hafen auf, können vielleicht einmal von Reykjavik aus eine kurze Ausflugsfahrt unternehmen.

Sicherlich möchte mancher Islandfahrer etwas mehr Islandkenner sein, möchte von dieser Insel, bei der die vier "Elemente" Feuer, Wasser, Luft und Erde in so besonderer Weise zusammenwirken, gern mehr erfahren und wissen. Das vorliegende neue Buch von Werner Schutzbach verhilft ihm wenigstens durch Wort und Bild dazu, eine lebendige Vorstellung von Island zu gewinnen. Der Verfasser hat zweieinhalb Jahre auf Island verbracht, jeden Winkel des Landes durchstreift, in ausgezeichneten Aufnahmen und gekonnten Federzeichnungen das Geschapte festgehalten, er hat die Natur und Geschichte, Kultur und Wirtschaft der "Feuerinsel am Polarkreis" eingehend studiert. Die Frucht seines Bemühens ist diese gleichermassen mit Liebe wie mit Sachlichkeit geschriebene Landeskunde, deren Druck sicher nicht von ungefähr mit Unterstützung des Isländischen Auswärtigen Amtes erfolgte.

Das fundierte und reich ausgestattete Buch über Island, dem auch ein Stichwort- und Literaturverzeichnis und eine kleine Liste isländischer Wörter nebst Aussprache-Angaben nicht fehlen, kann Islandfahrern und Island-Reisenden nur empfohlen werden. Aber nicht nur diesen.

Ro-

Funkwetterberichte von China

Die Volksrepublik China gehört nicht der Internationalen Fernmelde-Union und nicht der Weltorganisation für Meteorologie an. Dass ihre Küstenfunkstellen aber insoweit das internationale Reglement beachten, als sie die Wetterberichte ausser in der Landessprache in Englisch (als Schiffahrtssprache) senden, geht aus der folgenden Mitteilung hervor, die wir der "Seefunkkameradschaft der Seefahrtsschule der Freien Hansestadt Bremen" 16, Nr. 4 (April 1968) entnehmen. Allerdings haben diese Wetterberichte einen besonderen Vorspann.

"Herr B. Maier, Funkoffizier auf MS "Basilea" (schweizer Schiff), berichtet in einem Brief aus Singapore von der Arbeitsweise chinesischer Küstenfunkstellen, Aussendung von Dairenradio am 3.1.1968 0050 GMT 500 kHz:

cq de xsz = wishing a long long live to chairman mao the reddest reddest red sun in our hearts, nw wx lsn 462 kc's auf 462 kHz 0053 GMT:

Mao-Spruch in chinesischer Sprache, anschliessend Wetterbericht in chinesischer Sprache, dann Mao-Spruch in Englisch: nw quotation from chairman mao tse tung = we communists never conceal our political views, definitely and beyond all doubts, our future or maximum programme is to carry china forward to socialism and communism, both the name of our party and our marxist world outlook unequivocally point to this supreme ideal of the future, a future of incomparable brightness and splendour = nw wx in english anschliessend Wetterbericht in englischer Sprache und Sammelanruf.

Diese Ausstrahlungen als Vorspann vor Wetterberichten und Sammelanrufen finden seit Anfang des Jahres 1968 statt und werden von den Küstenfunkstellen täglich mehrmals wiederholt."

Ro-

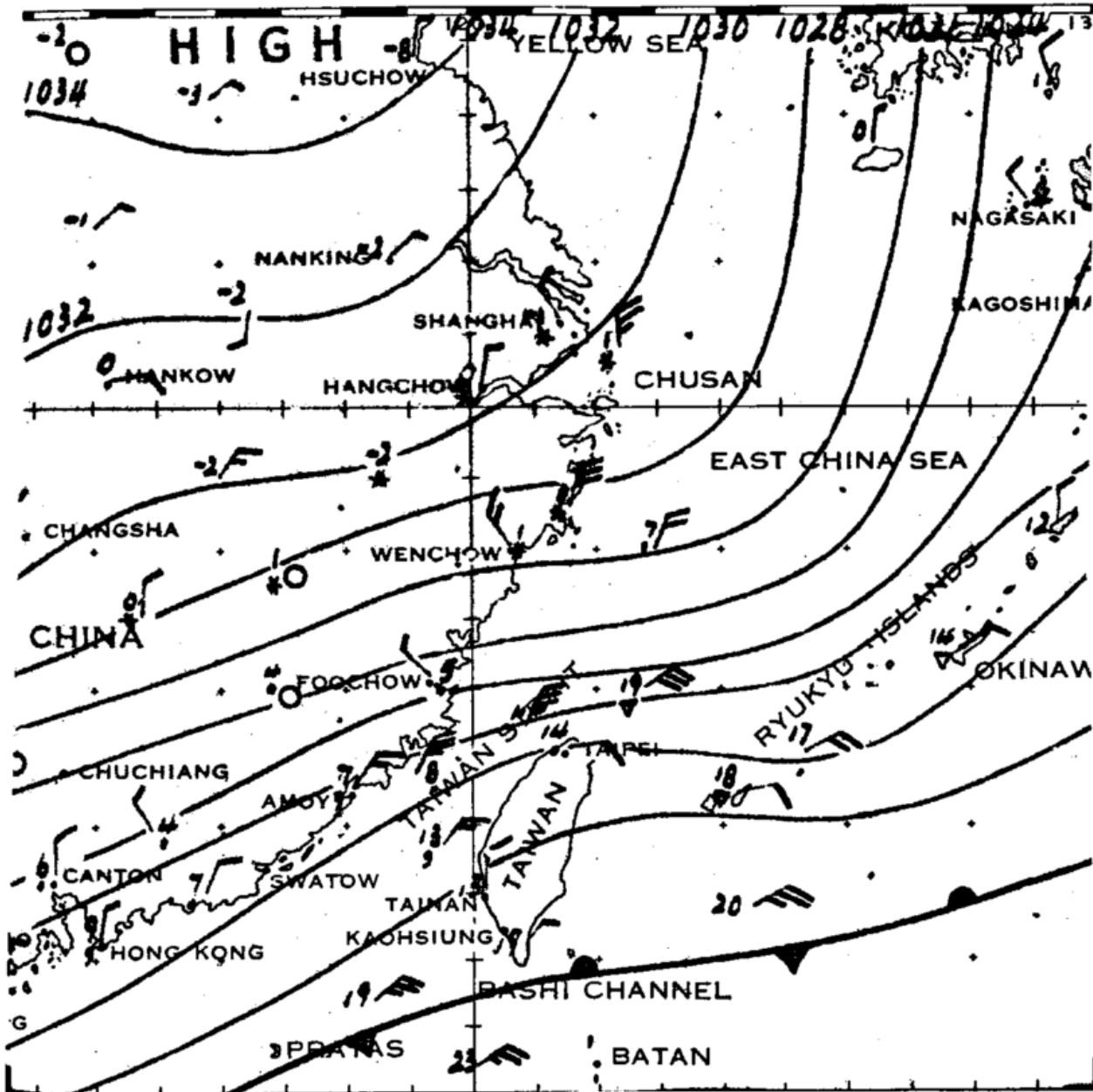


Abb. 51: Wetterlage vom 6. Februar 1968

China-Wetter im Winter

zeigt der Ausschnitt der Wetterkarte vom 6.2.1968 des Royal Observatory, Hong Kong. Der Nordost-Monsun weht. Man beachte den Windunterschied (Befiederung nach Knoten !) zwischen Land und See: In der Strasse von Formosa bläst der NNO in Stärke 8, 35 kn, während die Küstenstationen nur 5 - 15 kn melden.

Ro-

Verbesserung des Wettermeldedienstes von Schiffen
und der meteorologischen Betreuung der Schifffahrt
im Südatlantik
=====

Entsprechend den Empfehlungen der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) und internationalen Vereinbarungen ist auch der Meteorologische Dienst Argentinens bemüht, seine Wetterberichte für die Schifffahrt zu verbessern und auszuweiten. Dies kann er jedoch nur, wenn er in diesem Bestreben von der Schifffahrt durch Abgabe von Wettermeldungen aus den vorgelagerten Seegebieten genügend unterstützt wird. Er hat sich deshalb in einem Rundschreiben, das uns von dem Funkoffiz. S. Heißenberg des D "Lasbék" kürzlich zur Kenntnisnahme übersandt wurde, an die Schiffsführungen gewandt, aus dem Seegebiet südlich 20°S und zwischen 20° und 120°W zu den synoptischen Hauptterminen (00, 06, 12 und 18 Uhr MGZ) Wettermeldungen nach dem internationalen Schlüssel an OBS METEO BAIRES abzusetzen.

Wir möchten auch die deutschen Beobachterschiffe bitten, diesem Wunsche soweit wie möglich nachzukommen, wenn sie sich in diesem Seegebiet aufhalten. Die OBSE können gebührenfrei an die nachstehend aufgeführten Küstenfunkstellen abgesetzt werden, die bis jeweils 25 Minuten nach den genannten Beobachtungsterminen auf die vorrangige Entgegennahme der OBSE eingestellt sind.

GENERAL PACHECO RADIO
kHz

- LPD ($34^{\circ}27'\text{S}-50^{\circ}37'\text{W}$)
Hörbereitschaft (MGZ)

500	
8354 - 8374	dauernd
4177 - 4187	dauernd
12531 - 12561	0330 - 1000
16708 - 16748	2100 - 1000
22220 - 22270	dauernd
	1000 - 2100

Ausserdem

Bahia Blanca Radio LPW)
Trelew Radio LPZ) auf 500 kHz

Comodoro Rivadavia Radio LPX)
 Puerto Deseado Radio LPO) auf 500 kHz
 Santa Cruz Radio LPT)

Eventuell bei der Übermittlung auftretende Schwierigkeiten bitten wir im Beobachtungstagebuch zu vermerken. Sie können aber auch dem Meteorologischen Dienst Argentiniens (Servicio Meteorologico Nacional, Paseo Colón 317 - Buenos Aires) direkt mitgeteilt werden, der für solche Hinweise zwecks Verbesserung des Nachrichtenaustausches dankbar ist.

Als Gegenleistung bietet der Meteorologische Dienst Argentiniens spezielle Berichte für die Schifffahrt, die das Gebiet des Rio de la Plata und die Seegebiete vor der atlantischen Küste Argentiniens, Uruguays und Südbrasilien überdecken. Einen Überblick über die verschiedenen Ausstrahlungen, die zuerst in Spanisch gegeben und dann in Englisch wiederholt werden, gibt die nachfolgende Zusammenstellung:

Wetterberichte für die Schifffahrt

Sendezeit (MGZ)	Sender	Rufz.	Frequenz kHz	Inhalt
01.30	Buenos Aires	LSV	3220.5	Sturmwarnungen
		LSV2/6	5907.5	Wetterlage von
		LSV4	12100	23.00 MGZ und Hin-
		LSV5	17520	weise f.d.weitere Entwicklung Vorhersage f.d. Tag der Ausstrah- lung unter beson- derer Berücksich- tigung der Küsten- gebiete
01.48	General Pacheco Radio	LPD4	444.5	Wie vorstehend
		LPD5	512	

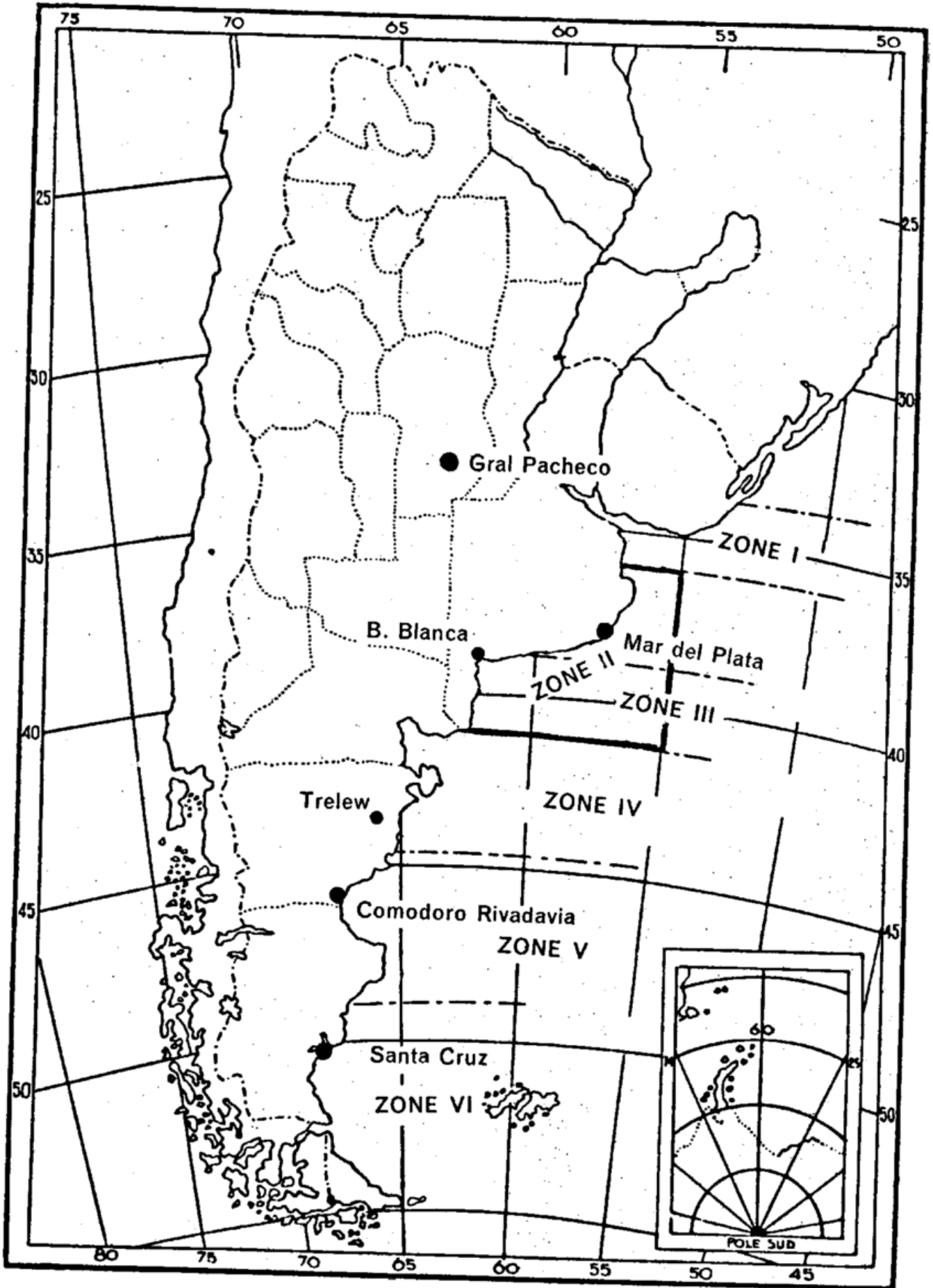


Abb. 52: Argentinische Wettervorhersage-Gebiete

04.00	Comodoro Rivadavia Radio	LPX2	474	Wie vorstehend
16.00	Buenos Aires	LSV LSV2/6 LSV4 LSV5	3220.5 5907.5 12100 17520	Wetterlage von 12.00 MGZ und Hin- weise f.d. weite- re Entwicklung Vorhersage f.d. Ausstrahlungstag u.d.folgenden Tag unter besonderer Berücksichtigung d.Küstengebiete
16.30	General Pacheco Radio	LPD4 LPD5	444.5 512	Wie vorstehend
17.30	Trelew Radio	LPZ20	527	Wie vorstehend
18.00	Comodoro Rivadavia Radio	LPX2	474	Wie 16.00, 16.30 u. 17.30

Ausserdem können Schiffe zusätzliche Beratungen und Vorhersagen über General Pacheco Radio bei METEO BAIREs anfordern.

Ergänzend hierzu schreibt Funkoffizier Heißenberg bezüglich der Hörbarkeit der einzelnen Sender:
"Ausserdem sendet LPD68 und LPD5 um 01.48 und 16.30 MGZ einen Wetterbericht für die Gebiete South Brazil Coast bis Northern Drake einschliesslich Malvinas Islands. Sendungen LPD68 auf 4268 kHz und LPD5 auf 512 kHz. Diese Frequenzen sind sauber und besser aufzunehmen als die Frequenzen von LSV Buenos Aires. Der Wetterbericht auf 512 kHz um 01.48 kann schon in der Magellan-Strasse aufgenommen werden. Wie die Reichweite nach Norden ist, entzieht sich meiner Kenntnis."

Hö-

Wie genau sind Hurrikan-Vorhersagen ?

Im "Wetterlotsen" ist schon früher darauf hingewiesen worden, dass der Schiffsführer bei Vorhersagen der Bahn bzw. Position eines tropischen Wirbelsturms stets eine mögliche Abweichung von der Prognose ein-kalkulieren sollte. Dabei wurde gelegentlich vorge-schlagen, den Halbmesser r des "Streukreises" um die Vorhersage-Position des Hurrikan-Zentrums zu (min-destens) $1/3$ der Prognosenbahn anzusetzen. Das würde bedeuten:

<u>Bei Verlagerungs- prognose</u>	<u>Zugbahn in 24 Std</u>	<u>Streukreis- Radius r</u>
5 kn	120 sm	40 sm
10 "	240 "	80 "
15 "	360 "	120 "
20 "	480 "	160 "

Bei einer Vorhersage "NO 15 kn" wäre hiermit noch eine NO-Verlagerung von 240 sm und 480 sm in 24 Stun-den berücksichtigt, sowie eine Richtungs-Abweichung gegen NNO und ONO. Der Streukreis um die Vorhersage-Position nach 12 Stunden wäre mit einem halb so grossen Radius, der nach 48 Stunden mit einem dop-pelt so grossen Radius wie für 24 Stunden anzuset-zen.

Bei einem solchen schematischen Verfahren ist al-lerdings zu bedenken, dass der "Streukreis" nur für die mögliche Lage des Zentrums gilt. Der Gefahrenbe-reich ist grösser, da das Sturmgebiet um das Zentrum herum liegt und einen von Fall zu Fall wechselnden Radius hat (der oft in der Funkwarnung angegeben wird). Ausserdem ist der Kreis in der Regel nicht die beste Annäherung an die Fehlermöglichkeit der Vorhersage, sondern eine Streuungsellipse. Aber einen Kreis zu schlagen, ist noch immer das einfach-ste Verfahren, und man wird ihn dann leicht nach jener Seite ausbeulen können, für die man eine grös-

sere Möglichkeit des Abweichens von der Prognose erwartet bzw. dazu noch ein ausgedehnteres Sturmfeld in Rechnung stellt.

Selbst in Seegebieten, über denen eine regelmässige Hurrikan-Aufklärung mit Flugzeugen stattfindet, ist durch die relativ grosse Sicherheit der Positionsangaben für das Sturmzentrum noch nicht eine auch nur annähernd gleich grosse Sicherheit für die Vorhersage-Positionen gewährleistet. Hinsichtlich der Fehler, die trotz ständiger Bahnüberwachung der Hurrikane auftreten, ist eine Arbeit aufschlussreich, die Jack D. Tracy (vom U.S. Weather Bureau in Miami, Florida) in Mariners Weather Log Bd. 9, Nr. 4 (Juli 1965) veröffentlicht hat: How accurate are hurricane forecasts ?

Er sagt darin einleitend, dass die Antwort auf diese Frage "von vitaler Bedeutung für Kapitäne bei der Beschlussfassung über jedes Ausweichmanöver" ist. Für drei verschiedene Gebiete und für die 6 Jahre 1959-1964 hat Tracy die Vorhersage-Positionen für den Termin 24 Stunden nach Warnungsausgabe, die versuchsweise und für internen Gebrauch bestimmt wurden, verglichen mit den tatsächlich erreichten Positionen der Hurrikane.

Abb. 53 zeigt die drei Gebiete, für die die Prüfung vorgenommen wurde, und zwar bei

Gebiet "A"	von 287	Vorhersagen,
"B"	" 408	" ,
"C"	" 194	" .

Das Prüfungsergebnis hat Tracy in Tabellenform und graphisch in Form von Wahrscheinlichkeits-Ellipsen ausgedrückt. Die letzteren sind hier (als Abb. 54-56) für die drei Gebiete wiedergegeben, und zwar mit gleichem Breitenmasstab (1° Breite = 60 sm). Sie sind wie folgt zu lesen:

Der mit einem + (Kreuz) bezeichnete zentrale Netzpunkt gibt die Vorhersage-Position an. Dann liegen jeweils

20 % der tatsächlichen Positionen (nach 24 Std)
innerhalb der .20-Ellipse

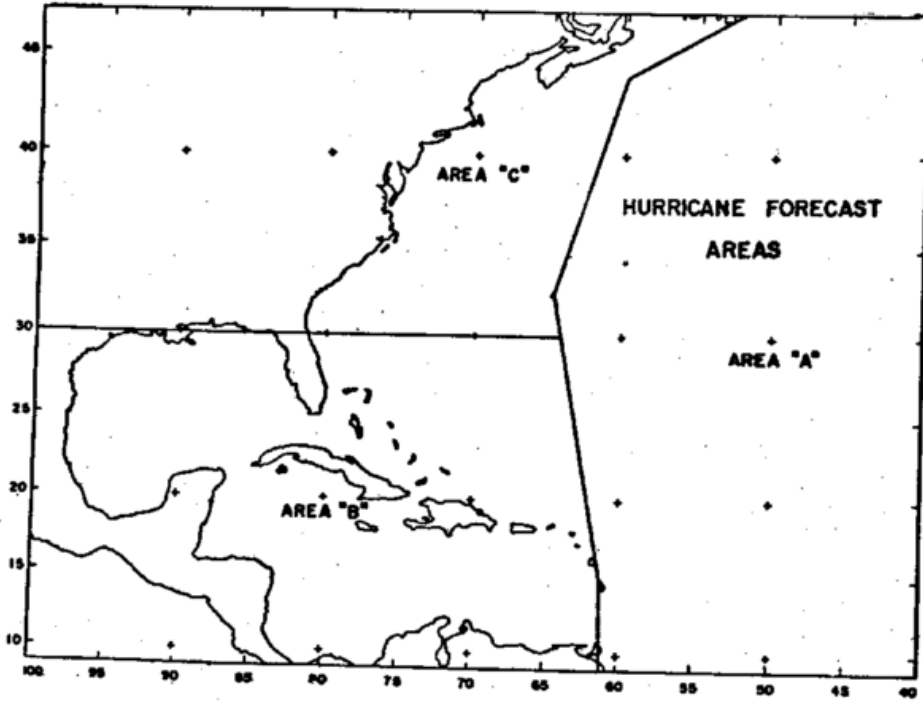


Abb. 53: Die Prüfgebiete für Hurrikan-Vorhersagen

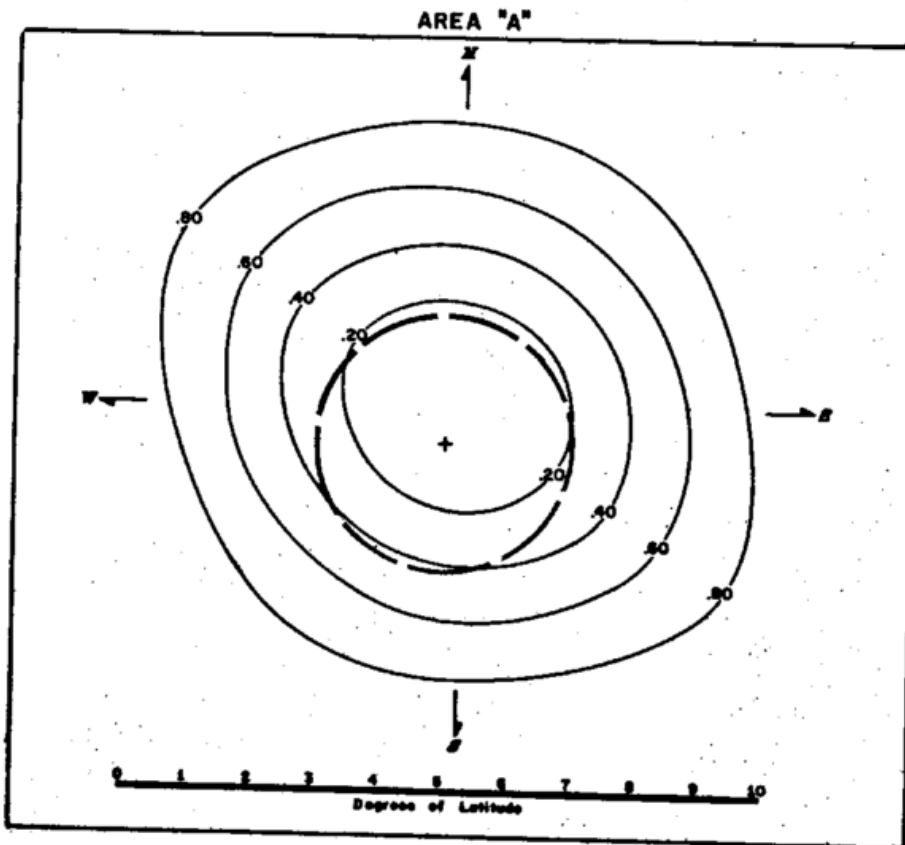


Abb. 54: Wahrscheinlichkeits-Ellipsen für Fehler der 24stündigen Hurrikanverlagerungs-Vorhersagen, Gebiet "A"

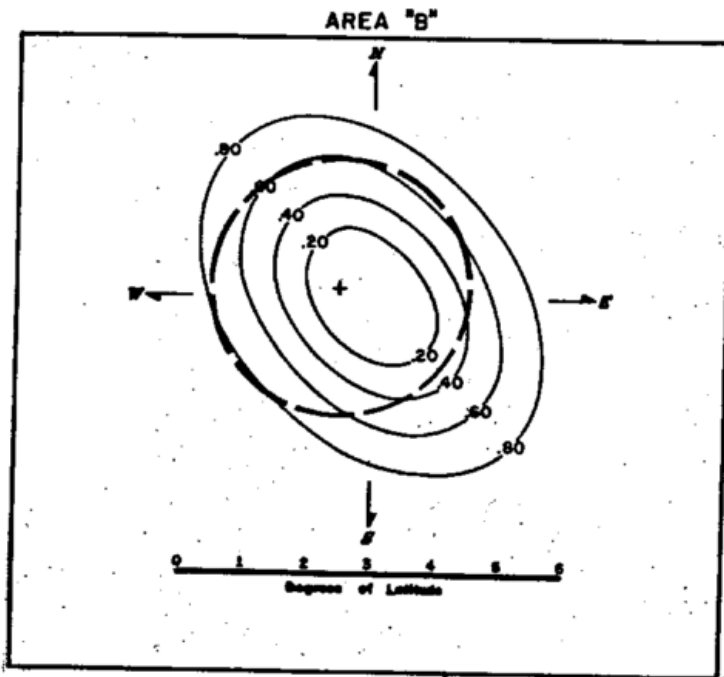


Abb. 55: Wahrscheinlichkeits-Ellipsen für Fehler der 24stündigen Hurrikanverlagerungsvorhersagen, Gebiet "B"

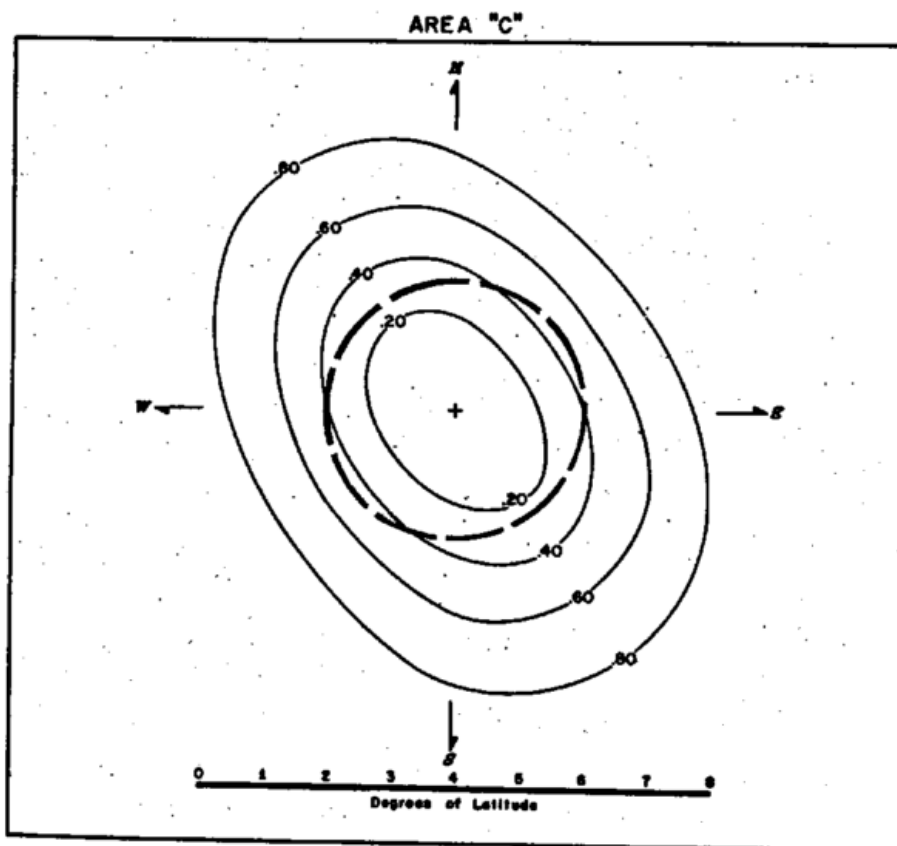


Abb. 56: Wahrscheinlichkeits-Ellipsen für Fehler der 24stündigen Hurrikanverlagerungsvorhersagen, Gebiet "C"

- 40 % der tatsächlichen Positionen (nach 24 Std)
innerhalb der .40-Ellipse
- 60 % der tatsächlichen Positionen (nach 24 Std)
innerhalb der .60-Ellipse
- 80 % der tatsächlichen Positionen (nach 24 Std)
innerhalb der .80-Ellipse.

Die restlichen 20 % liegen ausserhalb der äusseren Ellipse. Zum Vergleich haben wir um die Vorhersage-Position + den eingangs erwähnten "Streukreis" mit dem Radius $r = 2^{\circ} = 120$ sm geschlagen.

Die Abbildungen lehren, dass der Vorhersagefehler bei Positions-Prognosen auf 24 Stunden voraus relativ gross ist. Das beste Ergebnis wurde im Gebiet "B" erzielt, das die Karibische See, den Mexiko-Golf und die Sargasso-See umfasst. Hier liegen im Schnitt immerhin etwa 60 % der Hurrikan-Zentren innerhalb des 120 sm-Streukreises um deren Vorhersage-Position. Die Wahrscheinlichkeits-Ellipsen zeigen im übrigen eine asymmetrische Lage zur Vorhersage-Position +. Die Verschiebung gegen den SO-Sektor deutet an, dass hier häufiger eine zu rasche Verlagerung in westlicher bis nordwestlicher Richtung vorhergesagt wurde als eine zu langsame.

Das schlechteste Ergebnis weist das Gebiet "A" auf, der küstenferne Nordatlantik. Der Vergleich mit dem 120 sm-Streukreis zeigt, dass hier nur rund 25 % der Hurrikan-Zentren in ihn hineinfallen. Auch hier liegen die Ellipsen asymmetrisch zum Vorhersagepunkt +. Ihre Verschiebung ist hier aber gegen den Nordsektor gerichtet, was besagt, dass im freien Nordatlantik häufiger eine zu langsame Verlagerung in nordwestlicher bis nordöstlicher Richtung vorhergesagt wurde als eine zu rasche.

Ein etwas besseres Ergebnis lieferten die Vorhersagen für die Gewässer vor der amerikanischen Ostküste (Gebiet "C"). Im 120 sm-Streukreis liegen im Schnitt fast 40 % der Hurrikan-Zentren. Hier fällt die Vorhersage-Position etwa in das Zentrum der Wahrscheinlichkeits-Ellipsen, d.h. zu rasch und zu lang-

sam angenommene Verlagerungen in 24 Stunden halten sich die Waage.

Nach der von Tracy aufgestellten Fehler-Tabelle lässt sich sagen, dass die 24stündige Positions-Vorhersage im Durchschnitt als um folgende Beträge fehlerhaft angesetzt werden kann:

im westindischen Gebiet	"B"	um	112 sm
im freien Nordatlantik	"A"	um	184 sm
im küstennäheren Bereich	"C"	um	167 sm.

Bei den besten Vorhersagen war das Zentrum nur um 5 bis 7 sm von der Vorhersage-Position entfernt, d.h. sie trafen praktisch genau ein. Bei den absolut schlechtesten Prognosen betrug die Distanz zwischen vorhergesagter und eingetretener Position

im westindischen Gebiet	395 sm
im freien Nordatlantik	812 sm
im küstennäheren Bereich	502 sm.

Diese Zahlen mögen dem Benutzer der hurricane advisories zu denken geben - aber nicht nur "zu denken", sondern auch "zu tun". Er kann mehreres tun, um dem immer noch unvollkommenen Stande der Bahnprognostik zu begegnen:

- (1) möglichst jede neue Funkwarnung aufzunehmen, um eine unerwartete Bahnänderung gleich "mitzubekommen"
- (2) durch eigene, bei Änderung der Verhältnisse sogleich erneute Wettermeldungen zur laufenden Informierung der Warnzentralen beizutragen
- (3) durch die ständigen Beobachtungen an Bord am Klarwerden über die "Feindlage" mitzuhelfen
- (4) einen genügenden Sicherheitsabstand von der vorhergesagten Hurrikanbahn nach Möglichkeit zu wahren, durch Einkalkulieren eines nicht zu kleinen Prognosefehlers.

Dr. Rodewald

Lückenfüller

Die Lahn-Zeitung in Bad Ems brachte am 16. Februar 1968 die folgende Meldung aus Parma:

Bauer als Meteorologe

RE Parma. Italiens älteste Zeitung, die "Gazetta di Parma", veröffentlicht seit einigen Jahren nicht mehr amtliche Wettermeldungen, sondern nur noch Vorhersagen des Bauern Amelio Zambrelli aus Reno di Tizziano. Dieser genießt in seinem Dorf den Ruhm eines Wetterpropheten und schlägt seit 30 Jahren jeden Sonntag die Voraussage für die kommende Woche an der Kirchentür an. Für seine Prognosen beobachtet er ein bestimmtes Stück Himmel auf Wolkenzahl, Windrichtung und Feuchtigkeitsgehalt und behält zu 80 Prozent recht. Laut Vertrag mit der Zeitung werden nur Vorhersagen honoriert, die eintreffen.

-Wir meinen: Geriebener echter
Parmesankäse ist eine gute Sache.
Ro-



Nachdruck nur mit Quellenangabe

Beiträge erbeten an:

Deutscher Wetterdienst, Seewetteramt, Hamburg 4, Bernhard-Nacht-Str. 76

Zu beziehen

vom Seewetteramt zum Preise von DM 11,- jährlich (für Nichtmitarbeiter)
Postscheckkonto 1042 90 Hamburg

Das Seewetteramt stellt der Schifffahrt zur Verfügung:

Vorhersagen und aktuelle Seewetterberichte	Tel.: 31 12 39 (Tag u. Nacht)
Auskünfte über vergangenes Wetter auf See	Tel.: 31 12 31, App. 51
Angaben über Klima und Witterung in Übersee	Tel.: 31 12 31, App. 24
Beratungen in Laderaum-Meteorologie	Tel.: 31 12 31, App. 59
den Meteorolog. Hafendienst f. Bordbeobachter	Tel.: 31 12 31, App. 62

Über die aktuelle Wetterlage im nordatlantisch-europäischen Raum unterrichtet die täglich erscheinende "Wetterkarte des Seewetteramtes"

Nur Postbezug - Preis monatlich DM 6,50

Der

Wetterlotse



MARITIM-METEOROLOGISCHE MITTEILUNGEN FÜR UNSERE MITARBEITER
DEUTSCHER WETTERDIENST, SEEWETTERAMT

Nr. 258 Hamburg, Juni 1968

Jahrgang 20

Wolken als Wettersvorbote

I. In einheitlichen Luftmassen

Wer das immer wieder wechselnde Wolkenbild etwas aufmerksamer verfolgt und sich nicht nur an seiner oft so eindrucksvollen Schönheit begeistert, sondern auch versucht hat, es in das allgemeine Wettergeschehen einzuordnen, wird festgestellt haben, dass bestimmten Wettererscheinungen bestimmte Wolkenarten zugeordnet sind, und dass darüber hinaus Wetteränderungen fast immer mit charakteristischen Änderungen des Wolkenbildes verknüpft sind, ja in vielen Fällen sogar dadurch angekündigt werden. Denn die Wolken sind der sichtbare Ausdruck physikalischer Vorgänge in der Atmosphäre, die eng mit dem Wettergeschehen gekoppelt sind. Mit ihren mannigfaltigen Formen liefern sie häufig wichtige Hinweise über die vertikale Schichtung der Luft und das Auftreten von Vertikalbewegungen, während ihr Schwimmen in der Luftströmung Aufschluss über die in diesen Höhen herrschenden Windverhältnisse gibt.

Jede Wolke besteht aus einem Gemisch von Wolkenluft, d.h. mit Wasserdampf gesättigter Luft, und den

darin schwebenden Wolkenelementen in Gestalt von mehr oder weniger grossen Wassertröpfchen bzw. Eisteilchen oder Schneeflocken. Gelegentlich kommen auch flüssige und feste Wolkenelemente zusammen in einer Wolke vor. Erst durch diese Kondensations- bzw. Sublimationsprodukte des Wasserdampfes wird eine Wolke sichtbar, denn Wasserdampf selbst und damit auch die gesättigte Wolkenluft sind unsichtbar.

Ganz allgemein gilt - von einigen anderen Nebenbedingungen abgesehen -, dass Kondensation und damit auch Wolkenbildung eintritt, sobald die Luft unter ihren Taupunkt abgekühlt wird. Bei Taupunktswerten unter dem Gefrierpunkt kann unter Auslassung der flüssigen Phase auch Sublimation vorkommen, d.h. der Wasserdampf kann direkt in die feste Form übergehen, so dass sich in diesem Falle gleich Eiskristalle bilden können.

Abkühlung kann in der Atmosphäre hervorgerufen werden durch Ausstrahlung sowie durch Expansion (Ausdehnung der Luft), wenn sie unter niedrigeren Druck kommt und dabei keine Wärme zugeführt wird (adiabatischer Prozess). Gelegentlich können auch beide Vorgänge zusammenwirken. Die bei Unterschreitung des Taupunktes gebildeten Wolken weisen je nach der Abkühlungsursache und den damit gekoppelten anderen atmosphärischen Vorgängen recht verschiedene Formen auf. Damit liefern sie aber auch oft wichtige Hinweise für die weitere Wetterentwicklung. Die Ausstrahlung findet entsprechend den für die Atmosphäre geltenden Gesetzen über die Strahlungsverhältnisse und den Wärmeumsatz im wesentlichen in den unteren Luftschichten statt. Sie stellt einen grossräumigen gleichmässigen Vorgang dar und ist vor allem in klaren Nächten und besonders im Winter wirksam. Die durch sie bedingte Abkühlung führt - gleiche Untergrundverhältnisse vorausgesetzt - in einheitlichen Luftmassen häufig zu ausgedehnten Nebel- oder Hochnebefeldern, gelegentlich aber auch an höher gelegenen Dunstschichten, die als Aus-

strahlungsfläche dienen können, zu gleichmässiger, völlig strukturloser Schichtbewölkung ($C_L = 6$). Sie besteht aus einer mehr oder weniger dichten, grauen oder weissgrauen, gleichmässigen, niedrigen Wolkendecke, die nicht mit dichtem Altostratus verwechselt werden sollte, dem andere Erscheinungen vorangehen und dem eine andere Bedeutung bezüglich der Wetterentwicklung zukommt. Diese Wolkendecken lösen sich über Land im Laufe des Tages mit zunehmender Erwärmung und einsetzender Turbulenz, die mit der Durchmischung oft nicht unerheblich zur Zerstörung derartiger Wolkendecke beiträgt, zumeist wieder auf und weisen im allgemeinen auf eine stabile Wetterlage hin. Die beginnende Auflösung kündigt sich dadurch an, dass die Wolkendecke Struktur annimmt, d.h. es erscheinen in ihr helle und dunkle Stellen. Sie sind auf die unterschiedliche Dichte der Wolkendecke zurückzuführen, die sich bei dem nicht ganz gleichmässig wirkenden Auflösungsprozess (Untergrundeinflüsse, Turbulenz) einstellt. Hierbei gilt die - zumindest im Sommerhalbjahr gültige - Regel:

Sieht der Himmel morgens vor 10 Uhr
aus wie eine blaugeflickte Hose, so
folgt ein schöner Tag.

Insgesamt gesehen spielt aber die Ausstrahlung für die Wolkenentwicklung und Niederschlagsbildung nur eine untergeordnete Rolle.

In den weitaus meisten Fällen ist die Wolkenbildung auf die Abkühlung der Luft infolge Expansion zurückzuführen. Diese tritt immer auf, wenn Luft aus irgendeinem Grunde aufsteigt. Infolge der Druckabnahme mit der Höhe dehnt sie sich dabei aus und kühlt sich infolgedessen ab. So lange noch keine Kondensation eintritt, beträgt diese Abkühlung pro 100 m Hebung 1°C . Nach Unterschreitung des Taupunktes und damit einsetzender Kondensation macht sie infolge der dann frei werdenden Kondensationswärme nur noch 0.6°C auf 100 m Hebung aus. Da in der Atmosphäre praktisch immer mehr oder weniger grosse Ver-

vertikalbewegungen vorkommen und die im Zusammenhang damit auftretenden Abkühlungsbeträge relativ gross sein können, ist es einleuchtend, dass auch die Wolkenentwicklung weitgehend mit ihnen gekoppelt ist. Die Formen der dabei gebildeten Wolken sind allerdings - im Gegensatz zu den durch die Ausstrahlung verursachten Wolken - sehr verschieden und hängen stark von der Art der verursachenden Vertikalbewegungen ab. Damit geben sie aber wieder ihrerseits Anhaltspunkte für die in der Atmosphäre ablaufenden vertikalen Bewegungsvorgänge und die im Zusammenhang damit stehende Wetterentwicklung.

Die in einheitlichen Luftmassen auftretenden Hebungsvorgänge lassen sich zurückführen auf Turbulenz, Aufsteigen der Luft infolge ungleichmässiger Erwärmung vom Untergrund her sowie Hebung in Konvergenzonen und beim Anströmen irgendwelcher natürlicher Hindernisse (Stauerscheinungen auf der Luvseite von Gebirgen).

Zu den ausgesprochenen Turbulenzwolken gehören z.B. die bei windigem Wetter über See häufig auftretenden flachen Haufenwolken ($C_L = 1$). Sie bilden sich in dem aufsteigenden Ast der Turbulenzwirbel der Strömung, wenn dabei der Taupunkt unterschritten wird. Entsprechend der Grössenordnung der Wirbel und ihrer dauernden Veränderung sind diese Wolken flach und in einem dauernden Werden und Vergehen begriffen. Diese Wolken sind über See charakteristisch für Schönwetterlagen. Erst wenn sie verschwinden und durch andere Wolkenfelder abgelöst werden, ist eine Änderung der bestehenden Lage zu erwarten.

Selbstverständlich treten auch über Land solche auf Turbulenz zurückzuführenden Haufenwolken auf. In den meisten Fällen werden sie jedoch durch ungleichmässige Erwärmung der bodennahen Luftschichten verursacht. In Abhängigkeit von den wechselnden Untergrundverhältnissen (Bodenart, Bewuchs usw.) steigt die Lufttemperatur an heiteren Tagen (vor allem im Sommer) über den verschiedenen Bereichen

des Bodens verschieden stark an, so dass dann am Boden wärmere Luft neben kälterer liegt. Die wärmere Luft hat im Verhältnis zu der umgebenden dann freien Auftrieb und steigt infolgedessen auf. Die dabei eintretende Luftabkühlung kann so gross sein, dass der Taupunkt in der aufsteigenden Luft unterschritten wird und bei weiterer Aufwärtsbewegung Kondensation, d.h. Wolkenbildung, einsetzt. Es entwickeln sich dann über den jeweiligen aufwärts gerichteten Luftströmen mehr oder weniger grosse Haufenwolken, deren Grösse und Weiterentwicklung weitgehend von der vertikalen Temperatur- und Feuchteverteilung abhängt, die dem Beobachter am Boden im allgemeinen nicht bekannt sein dürfte. In vielen Fällen geben aber diese durch Konvektion verursachten Haufenwolken durch Besonderheiten in ihrer Form Hinweise auf die vertikale Schichtung der Atmosphäre und damit auf die weitere Wetterentwicklung. Quellwolken über Inseln und Küsten können Navigationshilfen sein: Über Tag zeigt dem Seefahrer eine "Inselwolke" oft die Lage der Insel an, lange bevor diese selbst über die Kimm emporsteigt.

In jedem Falle deutet die Obergrenze derartiger Haufenwolken immer die Höhe an, bis zu der jeweils die Aufwärtsbewegung der Luft reicht. Ist z.B. zu beobachten, dass bei sich entwickelnden Haufenwolken - das gilt auch über See - diese relativ flach bleiben und nicht über ein bestimmtes Niveau hinaus wachsen können, sondern sich hier seitwärts ausbreiten, so ist das ein Anzeichen für eine in dieser Höhe vorhandenen Inversion, eine Temperaturumkehrschicht. Sie charakterisiert immer eine stabile vertikale Schichtung, bzw. eine stabile Zwischenschicht der Atmosphäre und wirkt für die aufwärtsgerichteten Luftströme als Bremsschicht. Da sie tagsüber nur bei sehr starker Thermik und auch dann nur selten durchbrochen werden kann, sind diese Merkmale im allgemeinen ein Hinweis darauf, dass keine stärkere vertikale Entwicklung dieser Haufenwolken und

auch keine Schauer- oder Gewittertätigkeit im Laufe des Tages zu erwarten ist.

In anderen Fällen entwickeln sich diese Cumuli zunächst recht kräftig und weisen turmartig vorstossende Quellungen auf, die aber ihr kompaktes Aussehen sehr schnell verlieren, in eine faserige Form übergehen und dann wieder in sich zusammenfallen. Das tritt immer dann auf, wenn die höheren Luftschichten noch recht trocken sind - u.a. auch erkennbar an dem klaren blauen Himmel -, so dass die Wolkenelemente der in diese Schichten vorstossenden Wolkentürme schnell wieder in die Umgebungsluft verdampfen. Erst wenn auch diese mit Wasserdampf stärker angereichert ist, kann die Wolke weiter wachsen. Dieser wechselseitige Prozess ist oft an dem pulsierenden Vorstossen derartiger Cumulusköpfe zu beobachten, die also in ihrer weiteren Entwicklung hier zunächst abgebremst werden. Erst wenn bei diesen Wolken die Randverfälschungen zurücktreten und die kompakten Quellformen die Oberhand gewinnen, ist infolge der nunmehr auch mit Wasserdampf angereicherten umgebenden Luft die Umbildung zu mächtigen Haufenwolken möglich, aus denen dann auch Schauer fallen können ($C_T = 2$ und 3).

Sind bei einer derartigen Entwicklung die oberen Luftschichten aber auch schon recht feucht, was oft durch ein verwaschenes milchiges Aussehen des Himmels angezeigt wird, so entstehen im Laufe des Tages aus zunächst relativ kleinen Haufenwolken häufig sehr schnell mächtige Wolkenmassen, mit ausgeprägten blumenkohlartigen Formen und mächtigen Wolkentürmen. Dies ist immer als Zeichen für eine labile Luftschichtung zu werten, bei der thermisch bedingte, lokale Schauer und Gewitter auftreten können. Charakteristisch für diese Schauer- und Gewitterwolken ist, dass sie meist bis in das Cirrusniveau vordringen, was daran kenntlich ist, dass sie sich infolge Vereisung in den oberen Schichten seitlich ausbreiten und einen Cirrusschirm, Amboss, bilden ($C_L = 9$ Cumulonimbus).

Anzeichen für eine besonders labile Schichtung, und damit auch als Gewittervorboten zu werten, sind auch die gelegentlich schon in den Morgenstunden in mittleren Höhen (2 - 6 km) auftretenden kleinen flockigen oder turmartigen Quellwolken ($C_M = 8$), die aus hochgelegenen feuchteren Schichten herauswachsen. Eine von unten eingeleitete Vertikalbewegung und Wolkenbildung, die Anschluss an diese Schichten gewinnt, wird in ihrer weiteren Aufwärtsentwicklung gefördert, so dass in der Folge Schauer und Gewitter auftreten können.

Alle diese thermisch bedingten Haufenwolken fallen aber in sich zusammen, bzw. werden flacher und trocknen ab, sobald der "Nährstrom", d.h. die aufsteigende Luftbewegung infolge Nachlassens der Einstrahlung am Spätnachmittag oder Abend aufhört oder sich nachts sogar in eine Absinkbewegung umwandelt. Die Wolken nehmen dann langgestreckte, flache, zum Teil linsenartige Formen an ($C_L = 4$), die mit Abschmelzformen verglichen werden können. Sie zeigen immer eine Wolkenauflösung an, ganz gleich in welcher Höhe diese Formen anzutreffen sind. Da Wolkenauflösung - abgesehen vom Wegfall des Nährstromes - auch immer die Verdampfung der Wolkenelemente und damit eine Erwärmung zur Voraussetzung hat, sind diese Formen auch immer ein Hinweis für abwärts gerichtete Luftströmungen, die mit Erwärmung verbunden sind und zugleich eine stabile Luftschichtung anzeigen. Das Erkennen derartiger Absinkformen aus der Wolkenform ist in jedem Falle wichtig. Häufig sind z.B. in mittleren Schichten absteigende Luftbewegungen vorhanden, die schon weitgehend zur Wolkenauflösung geführt haben und noch durch Reste von Altocumulus-lenticularis-Feldern ($C_M = 4$) gekennzeichnet sind. Sie weisen auf die stabile Schichtung in diesen Höhen hin, so dass eine von unten her eingeleitete stärkere vertikale Wolkenentwicklung unwahrscheinlich ist und der Fortbestand der stabilen Lage zu erwarten ist.

Selbstverständlich lösen sich Wolkenfelder auf, wenn sie in derartige Abwindbewegungen hineindriften. Bei sommerlichen Schönwetterlagen ist das immer wieder an Küsten und grösseren Seen zu beobachten, wenn die über Land gebildeten Haufenwolken mit der Oberströmung nach dem Wasser hinaustreiben und hier in dem abwärts gerichteten Zweig der Seewind-Zirkulation schnell der Auflösung verfallen. Aufnahmen von Wettersatelliten haben sehr schön gezeigt, dass vor Küsten mit täglichem Seewind eine breite wolkenlose Zone liegt, die den "absteigenden Ast" der Seewind-Zirkulation markiert.

Selbstverständlich gelten diese Betrachtungen und Hinweise wegen der Allgemeingültigkeit der physikalischen Gesetze auch für Haufenwolken über See, die dort vor allem im Winter sowie bei Kaltlufteinbrüchen über Warmwassergebieten auftreten (z.B. starke Haufenwolkenbildung und Schauertätigkeit über dem Golfstrom bei Nordwestlagen vor der Küste Norwegens). Neben diesen "freien Vertikalbewegungen" können aber in einer einheitlichen Luftmasse auch erzwungene Hebungsvorgänge vorkommen. Sie treten vor allem dann auf, wenn Luftmassen bei grossräumigen horizontalen Bewegungsvorgängen auf ein Hindernis, z.B. eine Gebirgsbarriere, stossen und diese überqueren müssen, wie es in Abb. 57 angedeutet ist. Hier strömt ozeanische feuchte Luft mit einer Temperatur von etwa

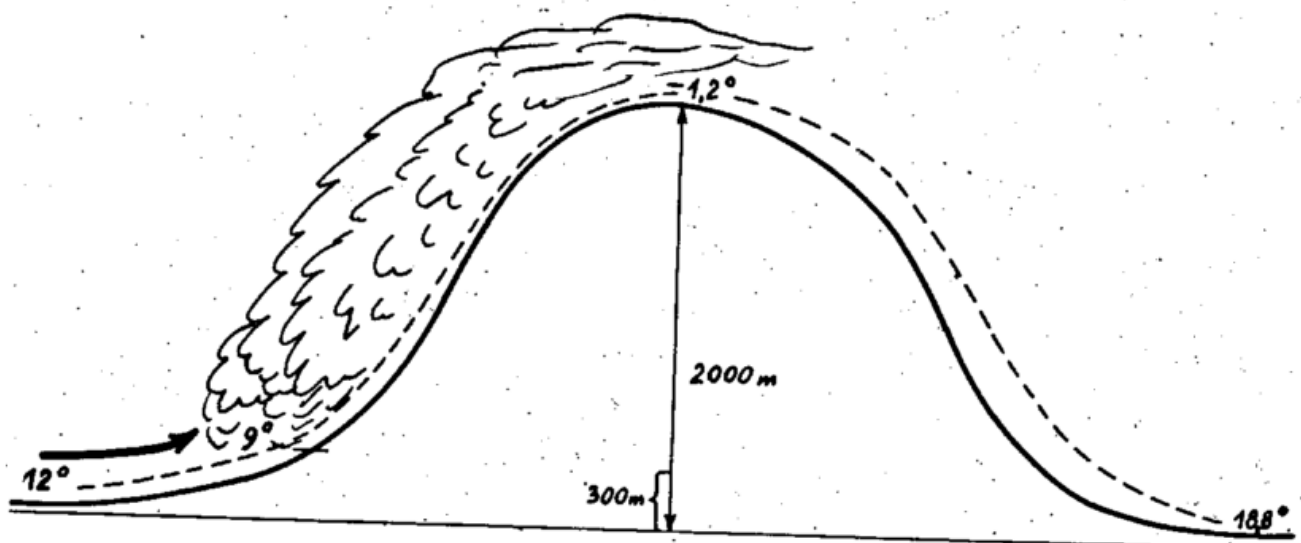


Abb. 57: Schema für Wolkenbildung durch Stau

12° und einem Taupunkt von 9° gegen ein etwa 2000 m hohes Gebirge an (z.B. norwegische Westküste). Die Luft weicht dann nach oben aus, wobei es infolge der Abkühlung von 1°/100 m schon ab 300 m zur Wolkenbildung durch Stau kommt. Die ganze Gebirgskette ist dann ab 300 m durch eine langgestreckte quasistationäre Wolkendecke verhüllt, die schon in einiger Entfernung vor der Küste beginnt, meist schichtförmig ist, aber je nach dem Labilitätszustand der anströmenden Luft auch von Quellungen durchsetzt sein kann. Da die Wolken dauernd von neuen aufsteigenden Luftmassen durchströmt werden, sind sie sehr feucht, so dass manchmal auch Niederschläge aus ihnen fallen. (Niederschlagsreichtum an Luvküsten). Diese Staubewölkung kann ziemlich lange anhalten und ändert sich erst mit der Änderung der Windrichtung oder auch der Luftmasse. Auf der Leeseite der Gebirge steigt die Luft unter Erwärmung wieder ab (Föhnsituation), so dass sich die auf der Luvseite gebildeten Wolken, die über den Gebirgskamm hinüberquellen, kurz hinter diesem auflösen, was an den Lenticularisformen der Wolken leicht zu erkennen ist (Leeseite also Schönwetter und Niederschlagsarmut).

Aber auch ohne Hindernisse kann es in einer einheitlichen Luftmasse zu erzwungenen Hebungsvorgängen kommen, wenn am Boden die Luftmassen bei bestimmten Strömungsanordnungen an einer Konvergenz zusammengeführt werden, wie dies z.B. bei Tiefdrucktrögen der Fall ist. An diesen Konvergenzlinien muss dann die am Boden herantransportierte Luft nach oben ausweichen. Welcher Art die in diesem Falle auftretende grossräumige Wolkenbildung dabei ist, hängt im Einzelfall weitgehend von der vertikalen Schichtung der Luftmasse ab. Da ein Tiefdrucktrog von Kaltluftmassen angefüllt ist, herrschen cumuliforme durchsetzte Wolkenfelder oder Quellungen hier vor.

Dr. Höhn
(wird fortgesetzt)

Der Island-Orkan vom 4. und 5. Februar 1968

Vom 3. zum 4.2.68 entwickelte sich unter Südisland ein Orkantief, das deshalb Beachtung erheischt, weil es von der isländischen Fachwelt als das stärkste des letzten Jahrzehnts angesehen wurde und weil ihm mehrere Fischdampfer bei Nordwestisland zum Opfer fielen. Es soll hier die Entwicklungsgeschichte dieses Tiefs beschrieben werden.

Entwicklungsbedingungen

Entlang einer straffen Frontalzone mit westlichem Höhensturm, wie sie in Abb. 58 für das 500 mb-Niveau dargestellt ist, wanderten in den Vortagen zum 3.2.68 einzelne Störungen nach Osten, ohne die Frontalzone wesentlich zu verändern. Das thermische Gefälle betrug im 500 mb-Niveau z.B. zwischen Südgrönland und OWS "C" 10°C , aber über Südostlabrador, von wo sich am 2.2.68 ein Trog nach Osten bewegte, erreichte es auf gleiche Distanz bereits 15°C . Im Meeresniveau befand sich über Labrador eine scharfe Kaltfront mit einem

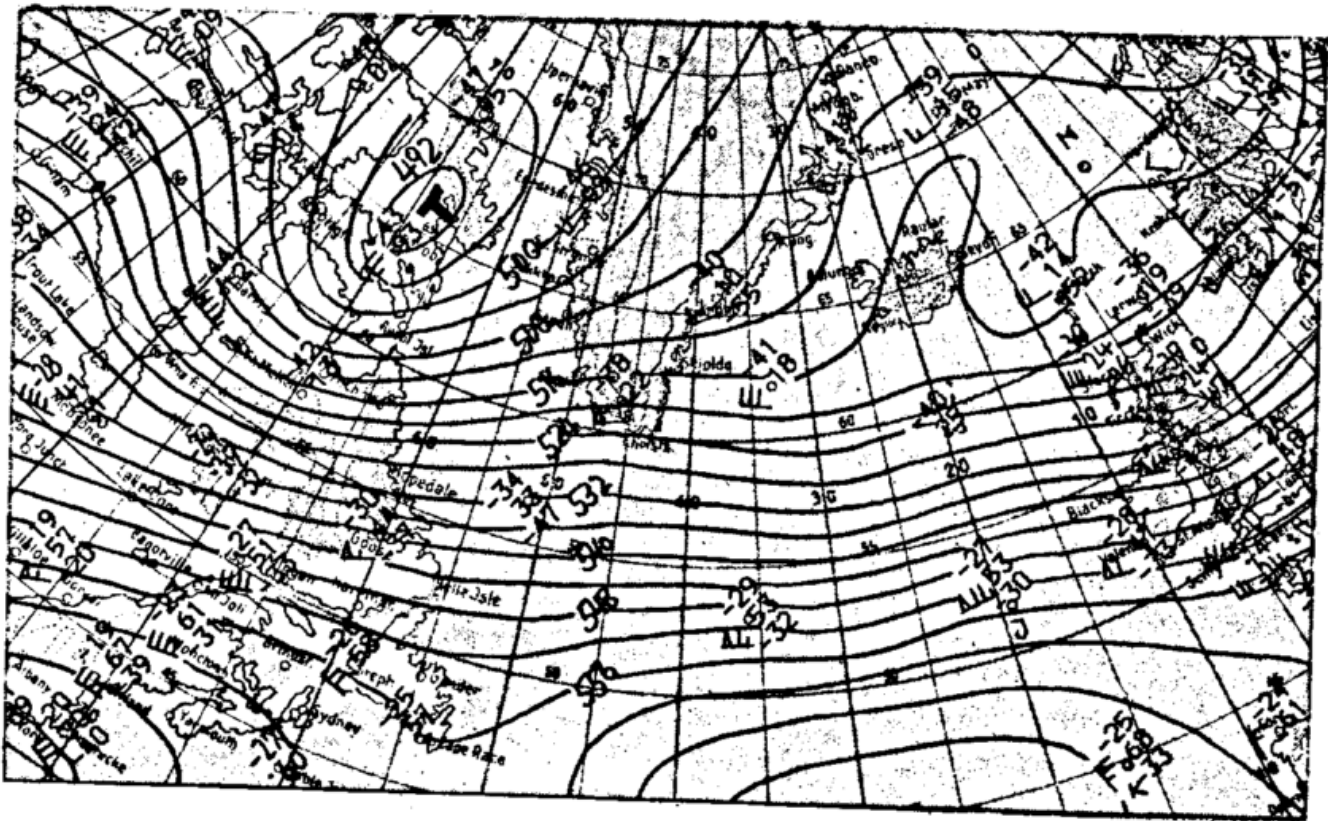


Abb. 58: 500 mb-Höhenkarte vom 2. Febr. 1968, 00 Uhr MGZ (nach Tägl. Wetterbericht d. D. Wetterdienstes, Offenbach a.M.)

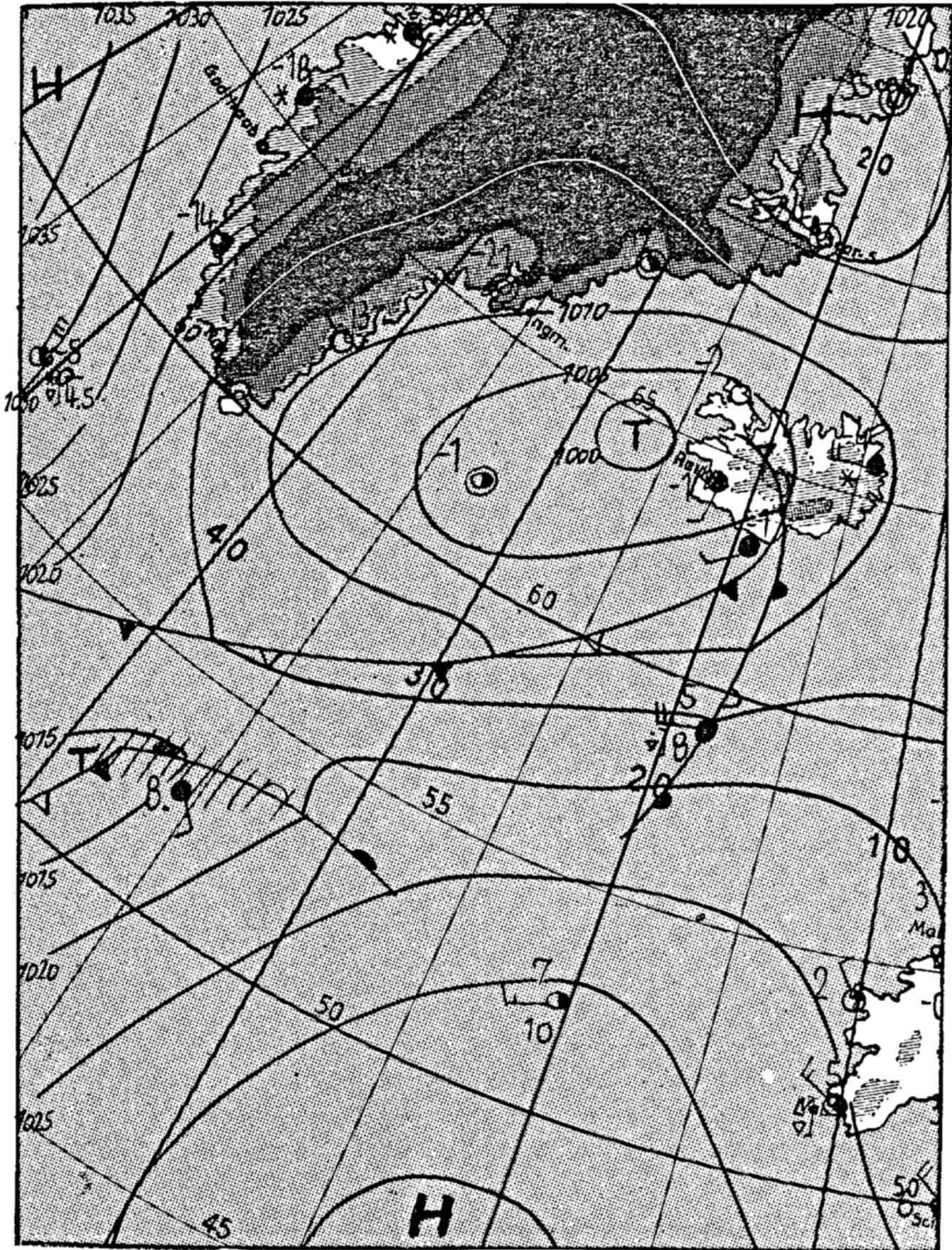


Abb. 59: Wetterkarte vom 3. Febr. 1968, 06 Uhr MGZ
(nach Tägl. Wetterbericht d. D. Wetter-
dienstes, Offenbach a.M.)

meridionalen Temperaturgefälle, das auf kürzeste Distanz nahezu 20°C ausmachte.

An dieser Front bildete sich nun eine flache, zunächst noch stabile und ausserordentlich rasch wandernde Welle, die am 2.2.68 abends auf die Labrador-See übertrat und sich beim OWS "B" um 18 MGZ mit einem Druckfall von fast $7\text{ mb}/3\text{h}$ bemerkbar machte. Schon 12 Stunden später war sie im Seegebiet südöstlich von Grönland angelangt. Hier setzte verbreiteter Bodendruckfall ein.

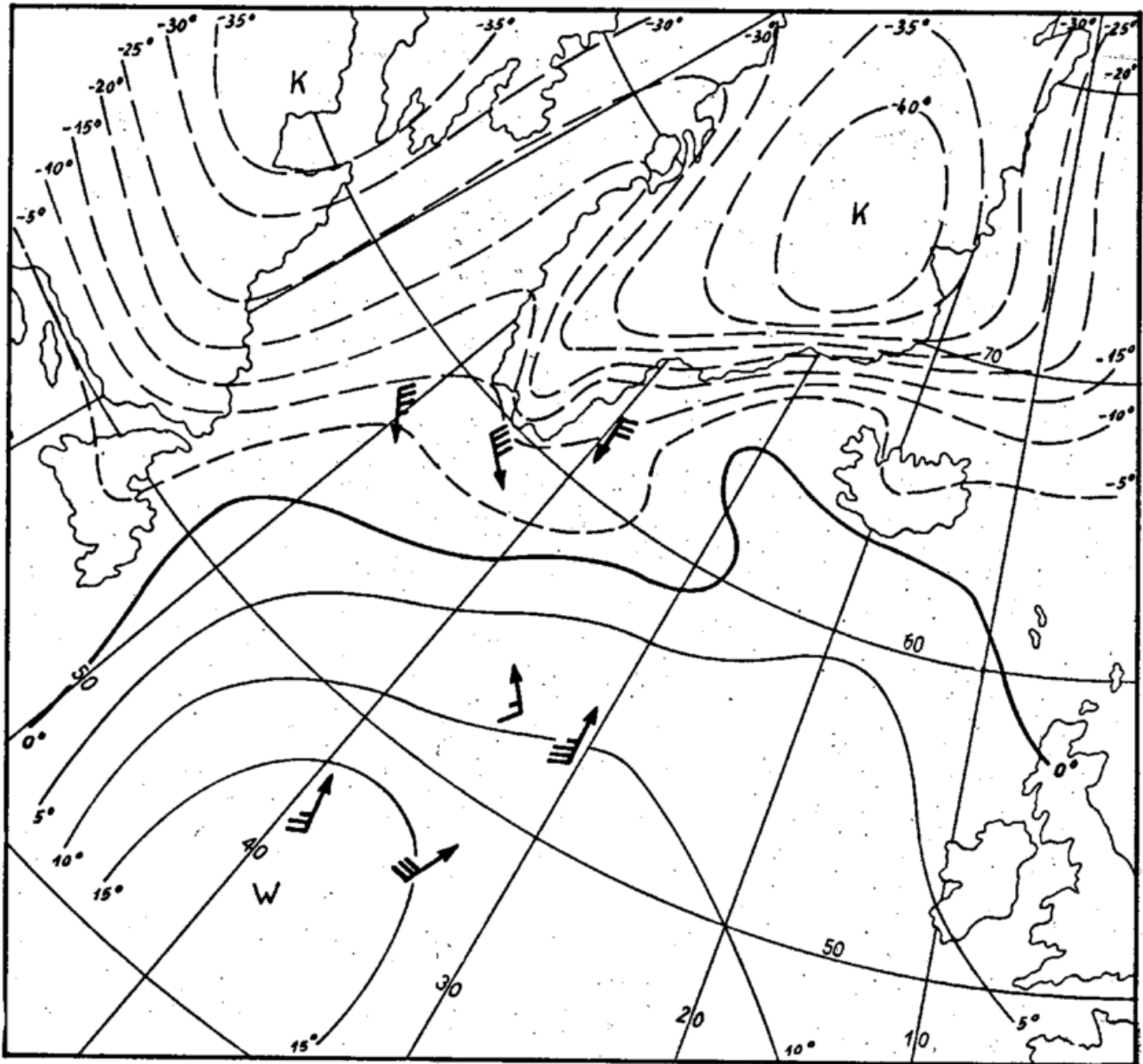


Abb. 60: Verteilung d. Lufttemperatur (Isothermen) am 3. Febr. 1968, 06 Uhr MGZ

Die Welle war nämlich nun so weit nach Osten vorangekommen, dass die hinter der Kaltfront nach Südosten vorstossende Kaltfront gemäss Abb. 59 mit subtropischer Warmluft in Berührung kam. Letztere wurde mit Störungen an die Westflanke eines stationären Hochs nordöstlich der Azoren nach Norden geführt. Man erkennt an dieser Situation, die durch die Darstellung der Isothermen des Meeresniveaus in Abb. 60 veranschaulicht wird, dass die kräftige Kaltluftadvektion aus dem Gebiet der Labrador-See und besagter Warmluft-Transport nahezu gegeneinander gerichtet waren. Es musste sich daraus eine weitere Verschärfung der thermischen Gegensätze und schließlich eine starke zyklonenetische Situation vor Südwestisland ergeben. Ganz erwartungsgemäss begann dann auch gerade zu diesem Zeitpunkt der Luftdruckfall spontan anzuwachsen.

Höhepunkt der Entwicklung

Bis zum Abend des 3.2.68 war südlich von Island ein umfangreiches Sturmtief mit einem Kerndruck von 980 mb entstanden, nachdem der Luftdruck im Kernbereich in den letzten 12 Stunden um 27 mb gefallen war.

Jetzt wurde bereits mit schwerem Nord- bis Nordweststurm das Kältereservoir Südostgrönlands angezapft und ausgepumpt, wobei sich der von Labrador gekommene Höhentrog bei Südostgrönland fortzupflanzen begann.

Der Höhepunkt dieser Entwicklung wurde aber erst am Vormittag des 4.2.68 erreicht, als das Zentrum der zum Orkantief gewordenen Wellenstörung an der Südküste Islands lag (Abb. 61).

Während der vergangenen 12 Stunden hatte sich der Kerndruck abermals um 28 mb verringert und betrug zum 06-Uhr-Termin etwa 952 mb. Mit dieser heftigen Luftdruckänderung stellte sich über der Dänemarkstraße und bei West- und Südwestisland ein z.T. schwerer Orkan aus Nordost bzw. Nordwest ein. Die starke Verwirbelung pflanzte sich schliesslich auch in höhere Schichten fort, und so begann sich an die-

sem Tage im 500 mb-Niveau ein geschlossener Tiefdruckwirbel zu bilden, der die bis dahin bestehende troposphärische Westdrift unterbrach. Der Wirbel wanderte im weiteren Verlauf südwärts in das Seegebiet bei Irland.

Das Windfeld in der Dänemarkstrasse

Das stärkste horizontale Druckgefälle stellte sich zweifellos zwischen Nordisland und Grönland ein.

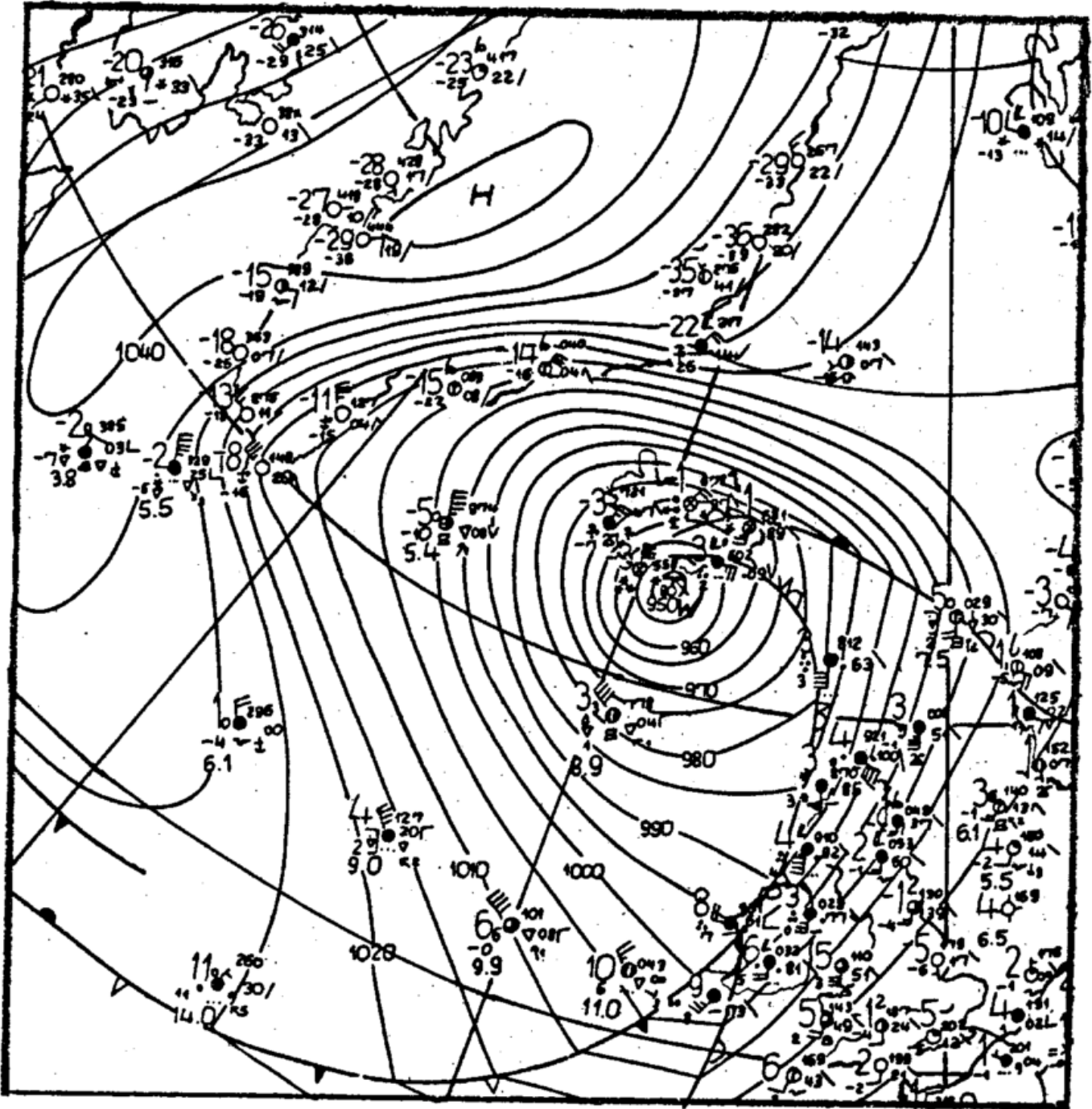


Abb. 61: Wetterkarte vom 4. Febr. 1968, 07h
(nach Berliner Wetterkarte d. FU Berlin)

Betrag es am Morgen des 4.2.68 von Küste zu Küste etwa 30 mb, so erreichte es im Laufe des Tages noch wesentlich höhere Werte. Der Unterschied entsprach einem mittleren Druckgefälle von etwa 12 mb/60 sm und maximal einem Druckgefälle von etwa 20 mb/60 sm. Daraus errechnen sich unter Zugrundelegung einer Zyklonalkrümmung der Strömung und dem Radius $r = 600$ km mittlere Windgeschwindigkeiten über See (70 % des Gradientwindes) von $V \approx 70$ kn, bzw. maximale Windgeschwindigkeiten über See bei $r = 1.000$ km von $V_{\max} \approx 110$ kn.

Tatsächlich wurden bei Nordwestisland mittlere Windgeschwindigkeiten von etwa 70 kn geschätzt, und der Windmesser des FSB "Meerkatze" verzeichnete noch am Morgen des 5.2.68 im Schutze des Snäfellsjökull bei Westisland mittlere Windgeschwindigkeiten zwischen 60 und 80 kn, in guter Übereinstimmung mit den oben berechneten Werten.

Das grosse Druckgefälle über der Dänemarkstrasse entwickelte sich nicht von ungefähr. Es entstand, weil der Rückseiten-Druckanstieg, der mit einem nachsetzenden Hoch über Grönland und der Labrador-See verbunden war, bei Südostgrönland stagnierte, sich aber entlang der Ostküste Grönlands von Norden nach Süden hin ausbreitete.

Dabei musste sich gerade das Druckgefälle an der Nordflanke des Tiefs verstärken, zumal da dieser Vorgang stattfand, als der Luftdruck über Island noch fiel bzw. schwächer anstieg (am 4.2. 06 MGZ Nordisland fallend 9 mb, nördlich Scoresbysund steigend 4 mb in 3 Stunden).

Ohne auf die Ursachen für dieses Verhalten des Druckanstieges einzugehen, sei betont, dass es sich hierbei um eine typische und besonders bei westlicher Höhenströmung zu beobachtende Erscheinung handelt. Zur Veranschaulichung ist in Abb. 62 das Vordringen des Druckanstieges (Null-Isallobare) in 24 Stunden dargestellt. Südlich von Grönland bewegt sich diese Null-Isallobare rasch nach Osten, während sie bei

Südostgrönland weit zurückhängt, über Mittelgrönland dagegen südostwärts vorstösst.

Schlussbemerkung

Die deutschen Fischdampfer bei Nordisland gingen auf Grund der Wetterberichte der Bordwetterwarte "Meerkatze" rechtzeitig unter Land und blieben ohne Verluste, jedoch fielen dem mehr als 2 Tage andauernden Orkan bei Nordwestisland 3 englische Fischdampfer und ein isländischer Logger durch starke

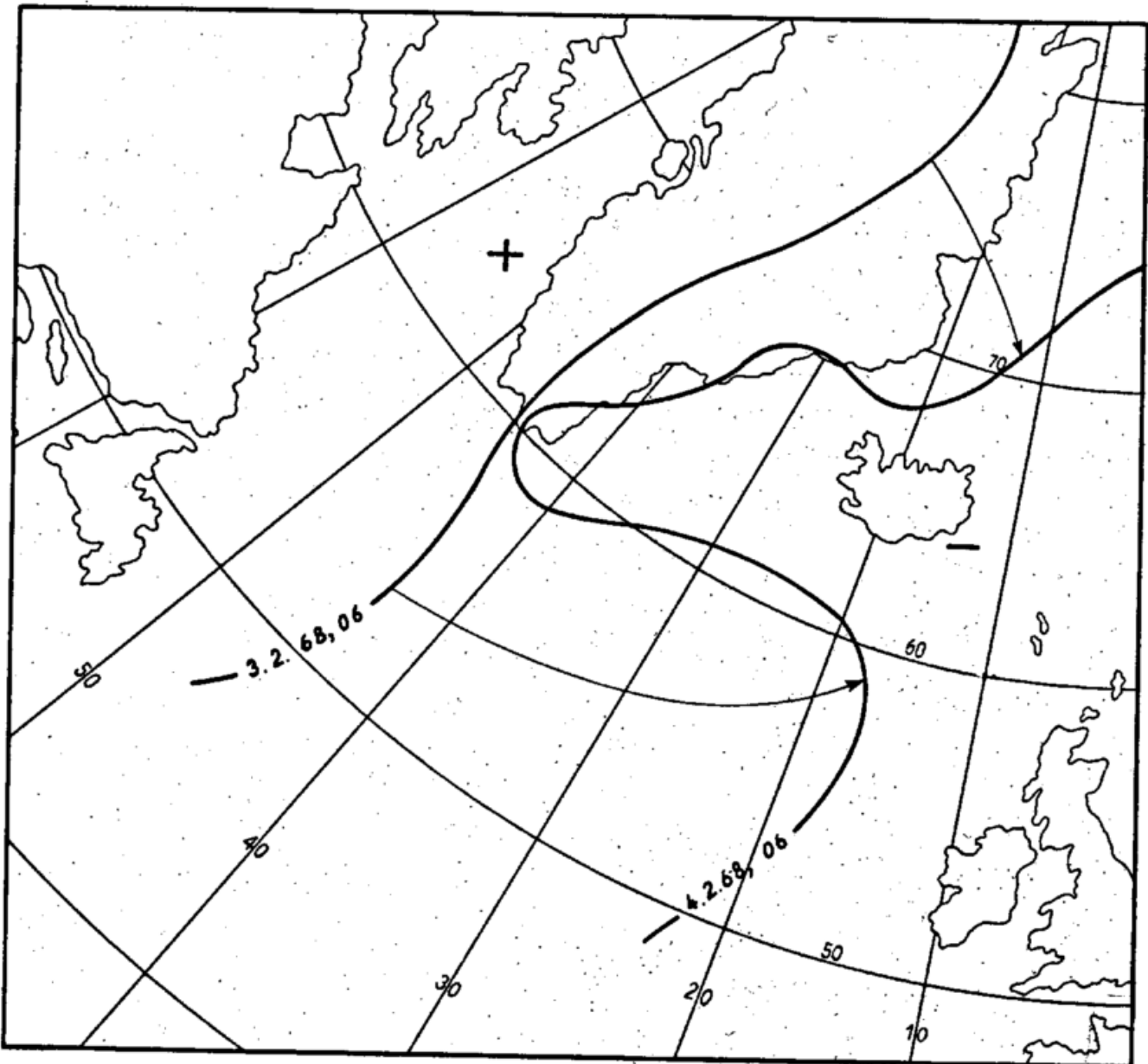


Abb. 62: Verlagerung der Null-Isallobare (der 3stündigen Druckänderung) vom 3. bis 4. Febr. 1968, 06 Uhr MGZ

Vereisung zum Opfer. Die Lufttemperaturen waren auf -10° bis -12° abgesunken.

Diese Tragödie veranlasste die englischen Behörden, die Fischerei bei Nordisland für die Monate Dezember bis Februar zunächst zu untersagen und ferner ein Fischereischutzboot mit einer Bordwetterwarte zwecks besserer Wetterberatung der Fischdampfer in das Gebiet zu beordern.

Die hier beschriebene Situation war betreffs der Intensität eine gewiss aussergewöhnliche, aber dennoch keine einmalige Wetterentwicklung. Es darf an die Frost-Orkanlage von Ostern 1963 bei Island erinnert werden, bei der 5 isländische Fischkutter mit 20 Mann Besatzung verloren gingen (Wetterlotse Nr. 199, Juni 1963).

In der Zeit von November bis April muss der Seemann in diesem Gebiet mit dem Auftreten eines solchen Extrems rechnen.

P. Emmrich

Messungen von Temperatur und Luftfeuchtigkeit
auf MS "Münsterland" im Bittersee, Juli 1967
=====

Von verschiedenen Seiten ist darauf hingewiesen worden, dass die Besatzungsangehörigen der seit Juni 1967 im Bittersee eingeschlossenen Schiffe durch die ungünstigen klimatischen Bedingungen sehr hohen Belastungen ausgesetzt waren. Es ist sehr dankenswert, dass die Schiffsführung von MS "Münsterland" (HAL) längere Zeit hindurch meteorologische Messungen durchgeführt und die Messergebnisse dem Seewetteramt zur Veröffentlichung zur Verfügung gestellt hat. Im vorigen Heft des Wetterlotsen ist über die Wassertemperaturen im Bittersee berichtet worden; in dieser Ausgabe soll über die Werte der Lufttemperatur und -feuchtigkeit gesprochen werden, in einem 3. Beitrag schliesslich über die Ergebnisse der Messungen in Innenräumen des Schiffes.

Es zeigt sich, dass - von einigen stark herausragenden Werten abgesehen - die auf der "Münsterland" gemessenen Temperaturen nicht wesentlich von

den gleichzeitig im benachbarten Ismailia festgestellten abweichen. Da "Münsterland" ein Obs-Schiff ist, darf angenommen werden, dass messtechnisch sorgfältig vorgegangen worden ist, so dass die Angaben unkorrigiert als Grundlage für die folgende Betrachtung dienen können. Darüber, wie überhaupt unter der gegebenen Situation auf der "Münsterland" eine "ungestörte" Lufttemperatur festgestellt werden kann und warum einzelne Ausschiesser nahezu unvermeidlich sind, soll in dem 3. Beitrag berichtet werden.

Während die an Bord der "Münsterland" gemessenen Temperaturen also nicht sehr von den zur gleichen Zeit in Ismailia festgestellten abweichen, zeigen die Werte der relativen Luftfeuchtigkeit merkliche Unterschiede. Eine Darstellung des fortlaufenden Ganges der Luftfeuchte ergibt ein wenig übersichtliches, ständiges Auf und Ab. In der Abb. 63 ist daher nur die Folge der täglichen 12h (MGZ)-Werte für "Münsterland" und Ismailia gebracht worden. Die Ismailia-Daten liegen - mit Ausnahme eines einzigen Tages - immer und meist recht deutlich unter den entsprechenden "Münsterland"-Zahlen. Für den 06h-Termin ergibt sich eine ähnliche Erscheinung; allerdings sind die Differenzen wesentlich geringer. Der Mittelwert der 06h-Feuchte im Juli 1967 ist für Ismailia 64 %, für "Münsterland" 75 %; für den 12h-Termin lauten die Zahlen 31 % bzw. 51 %. Die Ismailia-Mittel des Juli 1967 weichen nicht stärker ab von den langjährigen Juli-Mitteln des Ortes.

Um das Mass der Belastung des menschlichen Organismus durch die kombinierte Wirkung von Temperatur und Luftfeuchte augenfällig zu demonstrieren, seien die jeweils für die gleiche Tageszeit - hier 12 h - geltenden Werte der Äquivalenttemperatur für "Münsterland", Ismailia und Hamburg aufgezeichnet. Die Äquivalenttemperatur ist eine Angabe für den - durch Temperatur plus Wasserdampfgehalt geschaffenen - Gesamtwärmeinhalt der Luft. Sie ergibt sich praktisch

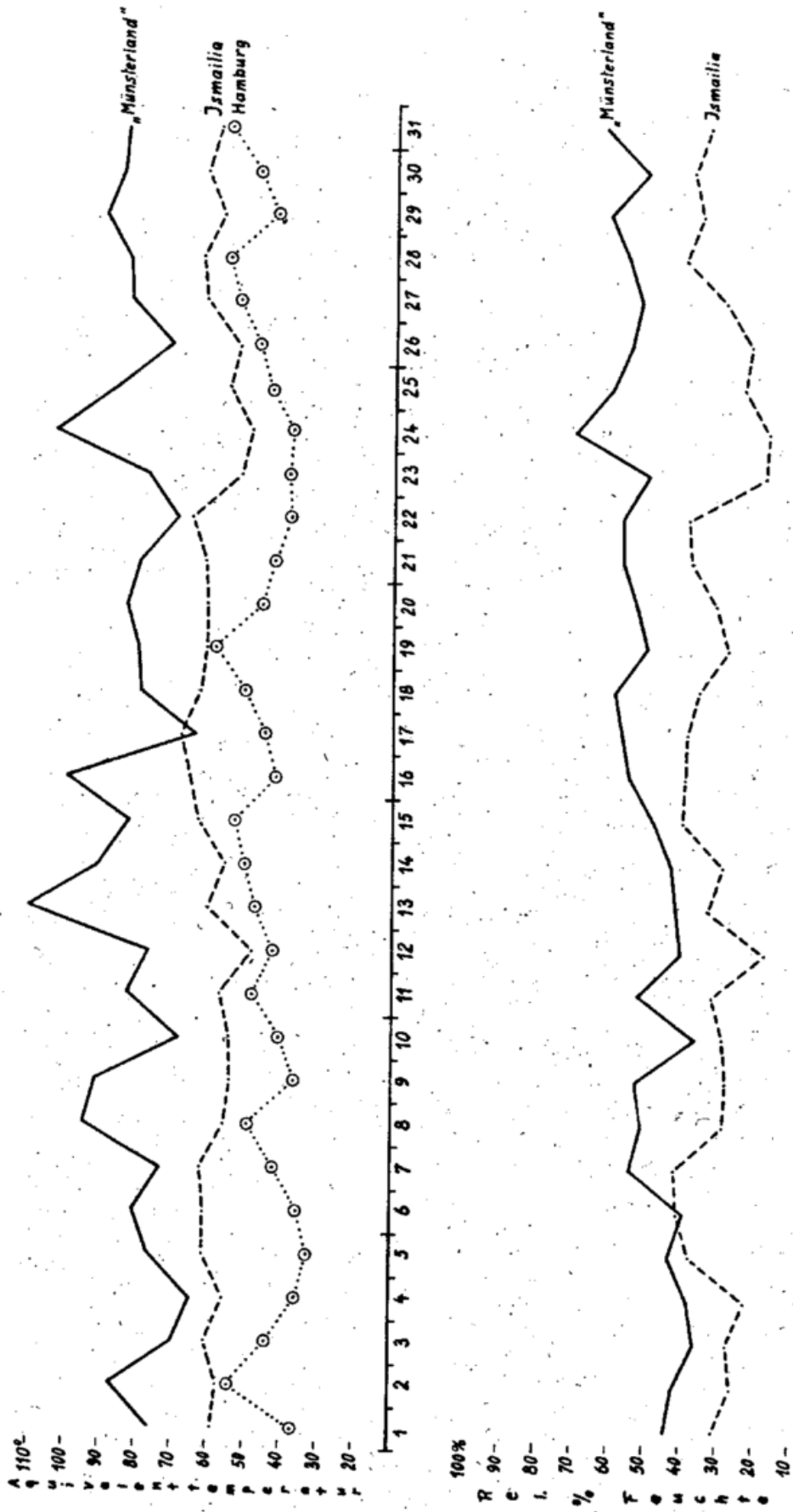


Abb. 63: a) 12^h-Werte der Äquivalenttemperatur Juli 1967
 — MS "Münsterland" - - - - - Ismailia
 ••••• Hamburg
 b) 12^h-Werte der relativen Luftfeuchtigkeit Juli 1967
 — MS "Münsterland" - - - - - Ismailia

aus der Formel $t + 2 e$ (Temperatur plus 2 mal Dampfdruck).

Im vorliegenden Fall zeigt sich das erstaunliche Bild, dass die Ismailia-Werte beträchtlich unter den "Münsterland"-Zahlen liegen, und zwar so, dass die Differenz "Münsterland" minus Ismailia grösser ist als die Differenz Ismailia - minus Hamburg. Als 12h-Mittel für die "Münsterland" ergibt sich der hohe Wert 82.2° (der für die beginnende, stark belastende, Sommermonsunzeit Indiens gelten kann), für Ismailia 58.8° und für Hamburg 45.0° ; d.h. die Differenz "Münsterland" minus Ismailia beträgt 23.4° , die Differenz Ismailia minus Hamburg dagegen nur 13.8° .

Die Mittel der 06h-Werte lauten für "Münsterland" 60° , für Ismailia 56.7° , für Hamburg 39° . Morgens findet man also ein eigentlich erwartetes Ergebnis: Die Differenz "Münsterland" minus Ismailia ist mit 3.3° viel kleiner als eine Differenz Ismailia minus Hamburg mit 17.7° . Dass das "Münsterland"-Mittel auch morgens etwas höher liegt als das Mittel in Ismailia, ist einleuchtend. Das Wasser des Bittersees kühlt nachts weniger ab als das umgebende feste Land, und über dem Wasser ist die Luftfeuchte etwas höher als über dem trockenen Land. Die Höhe der Belastung der Besatzungsmitglieder der Schiffe auf dem Bittersee beruhte also auf der extremen Höhe der Äquivalenttemperatur mittags und auf der geringeren Erquickung, die die Nacht brachte.

Warum waren denn die Werte mittags so aussergewöhnlich hoch? Es sei an einen kurzen Artikel im Wetterlotsen Nr. 190 (1962), S. 230 erinnert: "Ein Loch im Passat". Die Insel St. Helena - so hiess es damals - zeigte an einem 31. Dezember morgens und abends einen ungestörten Fluss des Südostpassates; mittags aber stieg (bei einer Höhenwindmessung an der Nordküste der Insel) der Pilotballon bis zu seinem Verschwinden in den Wolken in 3.200 m Höhe praktisch senkrecht in die Höhe. Die durch Sonneneinstrahlung erhitzte Insel erzeugt mittags ein so starkes Aufsteigen der

Luft, dass - so weit die Beobachtung reichte - nur eine Vertikalbewegung und kein Passat gefunden wurde. Auf der "Münsterland" hat möglicherweise ein ähnlicher Effekt im kleinen eine Rolle gespielt. Das Schiff wird tags durch die Einstrahlung sehr stark erhitzt; dass die aufgezeichneten Lufttemperaturangaben durchweg keine extreme Höhe aufweisen, spricht nur für die Sorgfalt, mit der die Schiffsführung die Messungen durchgeführt hat. Die eisernen Aufbauten können - das haben eigene Messungen im Juli im Roten Meer gezeigt - Temperaturen von über 70° annehmen. Über diese Dinge soll im 3. Bericht noch einiges gesagt werden. Über dem erhitzten Schiff steigt die Luft empor; von den Seiten strömt, dicht über der Wasseroberfläche, relativ feuchte Luft zum Schiff. Infolgedessen werden Lufttemperaturwerte gemessen, die nicht stark von denen von Ismailia abweichen, aber merklich höhere Luftfeuchtezahlen gefunden. Der Punkt "Münsterland" im Bittersee hat also ein Klima der feuchten Tropen, jedoch mit der starken Einstrahlung eines heissen Trockengebietes.

Dr. Höller/Kapt. Cuno

1967 - ein Jahr gehäuften Auftretens
tropischer Wirbelstürme

=====

Einer kurzen Zusammenstellung in Mariners Weather Log, Bd. 12, Nr. 2 vom März 1968 können wir entnehmen, dass 1967 bezüglich des Auftretens tropischer Wirbelstürme auf der Nordhalbkugel in mancher Hinsicht ein Rekordjahr war.

So wurden von dem Satelliten ESSA 5 am 13. September 1967 auf der Nordhemisphäre 9 tropische Wirbelstürme (Windgeschwindigkeit 34 kn und mehr) geortet. (Das Bild kann hier leider nicht wiedergegeben werden). Dies ist - soweit bisher bekannt ist - die grösste Zahl von tropischen Wirbelstürmen, die auf der Nordhemisphäre gleichzeitig an einem Tage auftraten. In der Zeit vom 10. bis 16. September waren an jedem Tag gleichzeitig 8 tropische Wirbel-

stürme auf der Nordhemisphäre tätig, was nach den vorliegenden Beobachtungsdaten bisher auch nur einmal, am 14. September 1966, vorgekommen ist (bezogen auf die Beobachtungsperiode 1947 - 1967). Die unterstehenden Tabelle zeigt weiterhin, dass 1967 auf der Nordhemisphäre (ohne Indischen Ozean) insgesamt 60 und im September 17 tropische Wirbelstürme gezählt wurden. In der genannten Beobachtungsperiode sind dies Rekordzahlen, ebenso wie die 18 im östlichen Nordpazifik im Jahre 1967 festgestellten tropischen Wirbelstürme eine maximale Häufigkeit darstellen.

Hö

Maximale Anzahl tropischer Wirbelstürme
(34 kn und mehr)

	Pro Tag		Pro Monat		Pro Jahr		Beobachtungs- periode
Nordhemisphäre ohne Ind.Ozean	9	13.Sept.67	17 17	Sept.49 Sept.67	60	1967	1947 - 1967
Nordatlantik	4*		7	Aug. 33	21	1933	1871 - 1967
Westlicher Nordpazifik	5	am 22.,23., 24.Aug.60	11	Aug. 40	40	1940	1884 - 1967
Östlicher Nordpazifik	4	am 10.,11., 14.Sept.66	6	Sept.66	18	1967	1947 - 1967

* Aufgetreten an 27 verschiedenen Tagen

Die "säkulare Erwärmung der Welt" -
ein Trugschluss ?

=====

Eine Arbeit von Horst D r o n i a : "Der Stadteinfluss auf den weltweiten Temperaturtrend", erschienen in Berlin 1967 (Meteorol.Abhandl. Bd. LXXIV, Heft 4, Inst. f. Meteorol. u. Geophysik, FU Berlin) könnte man fast als Zeichen dafür ansehen, daß die Auflehnung der jungen Generation gegen das "establishment" auch auf die Wissenschaft übergreift: Die These von der globalen Erwärmung (seit dem 19. Jahrhundert), die bisher als "well established" galt, wird von Dronia aufs

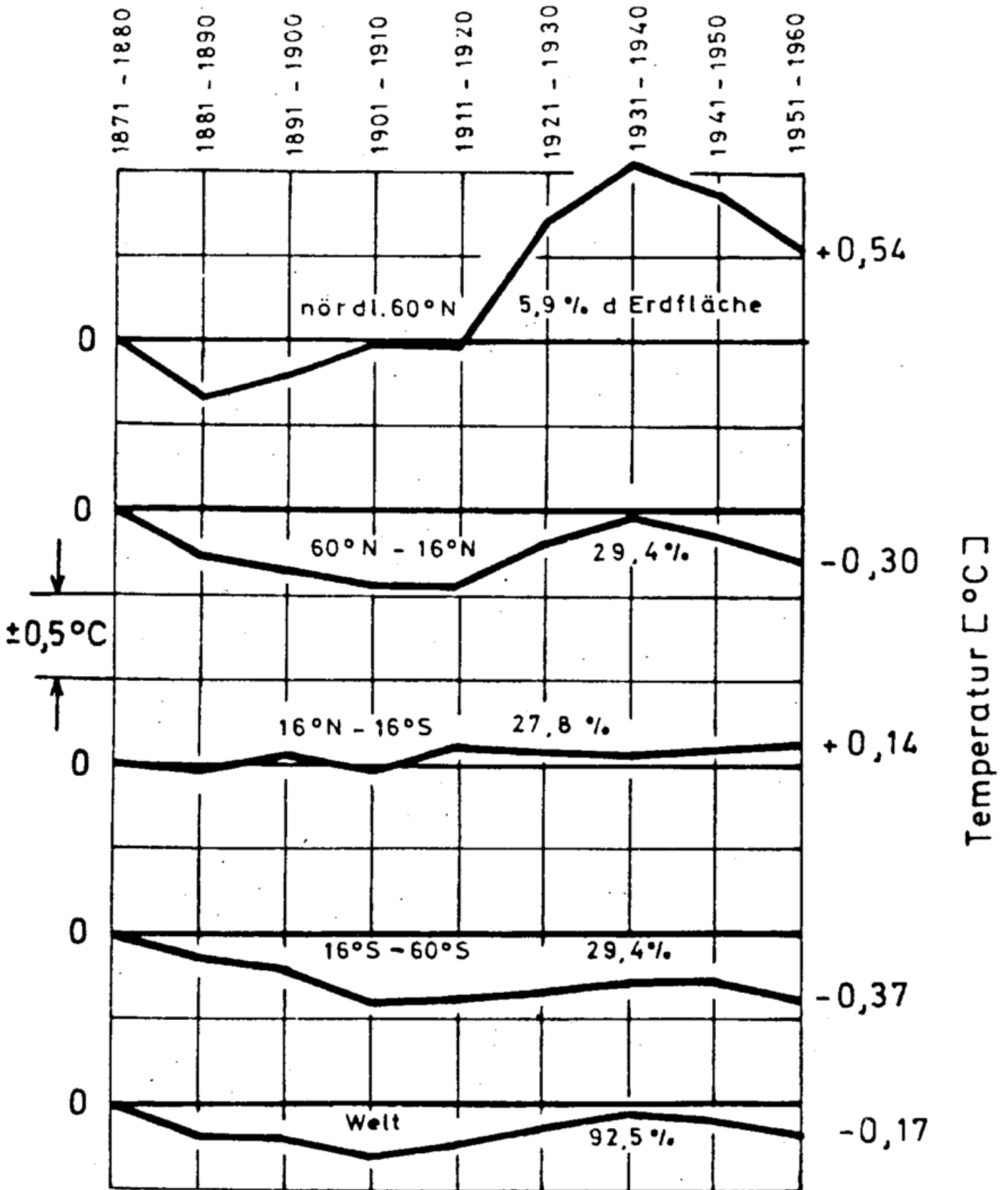


Abbildung 64

Korn genommen mit dem Ergebnis, dass das Fazit von 1871-80 bis 1951-60 nicht eine Erwärmung, sondern eine Abkühlung war (s. Abb. 64 "Welt-Kurve" unten). Allerdings dürfte der junge Meteorologe nicht von vornherein einen "Umsturzversuch" beabsichtigt haben, sondern von den Ergebnissen seiner Arbeit, zu der ihn wohl R. S c h e r h a g anregte, selbst einigermaßen überrascht worden sein.

Es soll hier nur erst ein Hinweis auf diese wichtige Untersuchung gegeben werden, aber keine Kritik. Dronias wesentlicher Befund ist der, dass der Städteinfluss in den langen Temperaturreihen bisher zu gering veranschlagt worden sei. Seine vergleichende Betrachtung lässt ihn zu der Annahme einer durchschnittlichen Stadterwärmung von 0.08 pro Jahrzehnt kommen. Damit käme der Erwärmungstrend, der sich zum Grossteil auf die Temperaturbeobachtungen wachsender Städte stützte, zu Fall.
Ro-

W I DER WETTERLOTSE

Nachdruck nur mit Quellenangabe

Beiträge erbeten an:

Deutscher Wetterdienst, Seewetteramt, Hamburg 4, Bernhard-Nocht-Str. 76

Zu beziehen

vom Seewetteramt zum Preise von DM 11,- jährlich (für Nichtmitarbeiter)
Postscheckkonto 1042 90 Hamburg

Das Seewetteramt stellt der Schifffahrt zur Verfügung:

Vorhersagen und aktuelle Seewetterberichte	Tel.: 31 12 39 (Tag u. Nacht)
Auskünfte über vergangenes Wetter auf See	Tel.: 31 12 31, App. 51
Angaben über Klima und Witterung in Übersee	Tel.: 31 12 31, App. 24
Beratungen in Laderaum-Meteorologie	Tel.: 31 12 31, App. 59
den Meteorolog. Hafendienst f. Bordbeobachter	Tel.: 31 12 31, App. 62

Über die aktuelle Wetterlage im nordatlantisch-europäischen Raum unterrichtet die täglich erscheinende "Wetterkarte des Seewetteramtes"

Nur Postbezug - Preis monatlich DM 6,50

Der Wetterlotse



MARITIM-METEOROLOGISCHE MITTEILUNGEN FÜR UNSERE MITARBEITER
DEUTSCHER WETTERDIENST, SEEWETTERAMT

Nr. 259/260 Hamburg, Juli/August 1968

Jahrgang 20

Wolken als Wettervorboten

II. An Fronten

Hebungsvorgänge, die denjenigen bei Stau-Erscheinungen an Gebirgen ähneln, treten in der Atmosphäre vor allem an Fronten und Luftmassengrenzen auf, d.h. in den Gebieten, in denen verschiedene Luftmassen gegeneinander geführt werden und sich gegenseitig zu verdrängen versuchen, wie das bei der Entwicklung der wandernden Tiefdruckgebiete immer wieder zu beobachten ist. Das stationäre Gebirgshindernis wird hierbei nur durch mehr oder weniger schnell wandernde Kaltluftberge ersetzt, die durch leichtere warme Luft überströmt werden. Die Art der Wolkenbildung ist dabei recht verschieden, je nachdem ob die Warmluft oder die Kaltluft aktiver ist. Bewegt sich die Warmluft schneller als die vorgelagerte Kaltluft und drängt diese langsam zurück, wie es an der Vorderseite der Zyklonen der Fall ist, so weicht die warme Luft nach oben aus. Hat die Kaltluft die größere Geschwindigkeit, wie es auf der Rückseite der Tiefdruckgebiete zu beobachten ist, so wird die sich langsamer bewegende und leichtere Warmluft von der schweren Kaltluft abgehoben und zwangsweise nach

oben abgedrängt. In beiden Fällen handelt es sich um eine Hebung der Warmluft, so daß also die Wolkenbildung an den Zyklonenfronten in der Warmluft erfolgt. Da die auftretenden Hebungsvorgänge in ihrer Art aber recht verschieden sind, unterscheiden sich auch die dadurch verursachten Wolken auf der Vorderseite und Rückseite einer Zyklone sehr stark voneinander. Damit geben sie aber auch dem aufmerksamen Beobachter wichtige Hinweise für die weitere Entwicklung. Wenn auch anzunehmen ist, daß diese Dinge im wesentlichen bekannt sind, seien sie hier noch einmal bezüglich ihrer Aussagemöglichkeit für die weitere Wetterentwicklung kurz erläutert.

Auf der Vorderseite eines Tiefdruckgebietes (s. Schema in Abb. 65) schiebt sich die schneller strömende Warmluft in breitem Strome auf die keilförmig vor ihr liegende, langsamer abwandernde Kaltluft. Der Neigungswinkel dieses Kaltluftkeiles, der in der Zeichnung übertrieben groß gezeichnet wurde, ist in Wirklichkeit sehr klein. Es kommt infolgedessen zu einer großräumigen, allmählichen und gleichmäßigen Hebung, die ausgedehnte gleichförmige Schichtwolkenfelder zur Folge hat. Für den Beobachter kündigt sich dieser Aufgleitprozess einer herannahenden Warmfront auf der Vorderseite einer Zyklone zumeist durch Cirren an, die in der Höhe der eigentlichen Störung oft weit vorausseilen (oft mehrere hundert Kilometer). Sie sind häufig in lange Fäden mit Haken (Cirrus uncinus, $C_H = 4$) auseinandergezogen und zeigen damit u.a. auch den starken Wind in der Höhe an. Diese Cirren, die dann relativ schnell in eine geschlossene hohe Schleierbewölkung (Cirrostratus, $C_H = 5, 6$ und 7) übergehen, sind damit eindeutige Anzeichen für das Herankommen einer Warmfront, gegebenenfalls auch einer Okklusion mit Aufgleitcharakter. Das hängt im einzelnen von dem Entwicklungszustand des Tiefdruckgebietes ab, kann aber kaum aus dem heraufziehenden hohen Wolkenfeld erkannt werden. Der Cirrostratus ist gelegentlich so dünn, daß er

nur wie ein Dunstschleier am Himmel wirkt und nicht immer mit Sicherheit als Wolke erkennbar ist. Zeigen sich aber in solchen Fällen am Himmel gleichzeitig Halo-Erscheinungen, wie z.B. ein Ring in 22° Abstand um Sonne oder Mond, so handelt es sich eindeutig um hohe Wolken, da derartige Erscheinungen nur

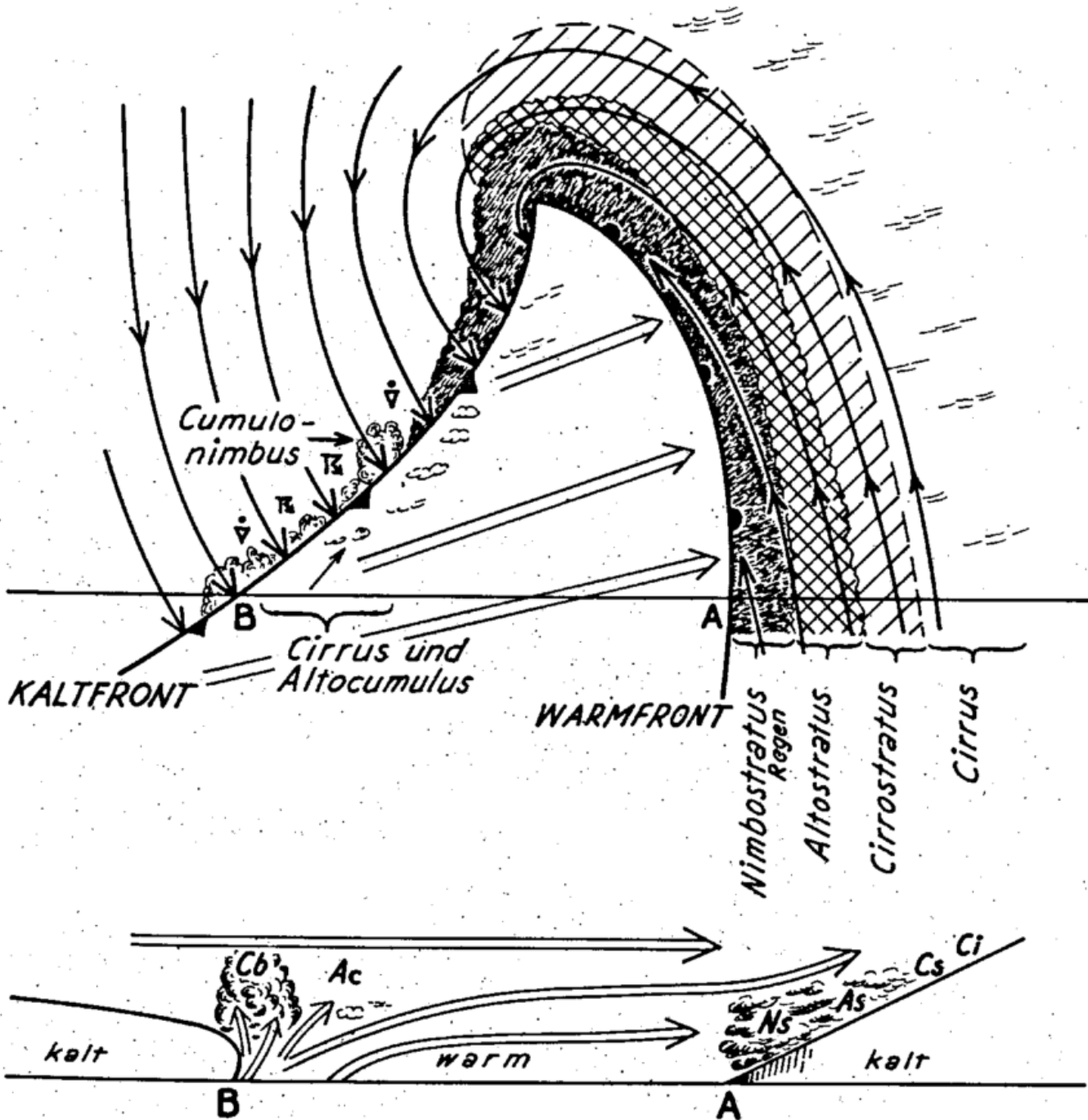


Abb. 65: Ideal-Zyklone: oben: Horizontalschnitt
unten: Vertikalschnitt

im Zusammenhang mit fein verteilten und in bestimmten Richtungen orientierten Eisnadeln in der Atmosphäre vorkommen, wie sie praktisch nur in hohen Wolken auftreten. Deshalb werden die zusammen mit hohen Wolken auf der Vorderseite der Zyklonen auftretenden Halo-Erscheinungen auch im allgemeinen als Schlechtwettervorboten gewertet.

Mit dem weiteren Herankommen der Warmfront verdichtet sich die Schichtbewölkung bei gleichzeitigem Absinken der Untergrenze mehr und mehr. Sie geht in dünnen Altostratus über ($C_M = 1$), durch den die Sonne zunächst noch durchscheint. Er besteht schon aus Wassertröpfchen, was manchmal an einem Sonne oder Mond anliegenden farbigen Hof zu erkennen ist, der nur auftreten kann, wenn es sich bei Wolkenelementen um Wassertröpfchen handelt. Damit ist u.a. auch ein Unterscheidungsmerkmal gegeben, wenn es gelegentlich schwer sein sollte, dünnen Altostratus von dem schon etwas dichteren Cirrostratus zu unterscheiden, in dem diese Höfe nicht auftreten können.

Bei weiterer Annäherung der Warmfront sinkt die Wolkenuntergrenze weiter ab, und die Wolkendecke geht in dichten Altostratus über, durch den die Sonne ganz verdeckt wird ($C_M = 2$). Ihm folgt dann bald der mit Niederschlag verbundene Nimbostratus ($C_M = 2$) nach, unter dem meistens Stratus fractus oder Cumulus fractus-Wolken dahinziehen, die manchmal die darüberliegende Nimbostratus-Schicht weitgehend verdecken können. Gerade über See, wo der Ablauf des Wettergeschehens infolge des gleichmäßigeren Untergrundes und des Fehlens lokaler Einflüsse wesentlich regelmäßiger vor sich geht als über Land, ist diese Entwicklung oft festzustellen. Der Beobachtung der hohen und mittelhohen Wolken, die hier weitgehend als Wettervorboten dienen können, sollte deshalb besondere Beachtung geschenkt werden. Denn letzten Endes sind diese Wolkensysteme ja mit dem Herannahen von Tiefdruckgebieten verbunden, die entsprechende Windänderungen bis Sturm bringen können.

Ganz anders sind dagegen die Verhältnisse auf der Rückseite der Zyklone an der Kaltfront. Wegen ihres größeren spezifischen Gewichts verbleibt die Kaltluft am Boden und schiebt sich unter die Warmluft, wobei sie diese gewaltsam nach oben drückt. Infolge der Zunahme der Windgeschwindigkeit mit der Höhe, was auf den Fortfall der Bodenreibung zurückzuführen ist, eilt die Kaltluft in der Höhe oft etwas voran. Daraus ergibt sich - im Gegensatz zu der Aufgleitfläche der Warmfront - eine sehr steil liegende Frontfläche, ja gelegentlich schießt die Kaltluft in der Höhe schon in die Warmluft ein, wenn die Kaltluft am Boden noch gar nicht so weit vorgedrungen ist. Das hat zur Folge, daß die ganze Schichtung labil wird und eine turbulente Umlagerung mit einem ungeordneten Abdrängen der Warmluftmassen nach oben eintritt. Bei diesem turbulenten, mehr oder weniger plötzlichen Hebungsprozess bilden sich keine Schichtwolken mehr aus, sondern mächtige Haufenwolken und fronthaft angeordnete Cumulonimbusmassen ($C_L = 9$), die zu Schauern und Gewittern führen und an die Verlagerung der Kaltfront gebunden sind. Wegen des Vor-eilens der Kaltluft in der Höhe und der damit häufig in mittleren Schichten schon einsetzenden Hebung der Warmluft gehen der Bodenkaltfront oft flockige oder türmchenartige Altocumulusfelder ($C_M = 8$) voraus, die damit in gewissem Umfange auch als Kaltfrontvorboten angesprochen werden können.

Nach Durchgang der Kaltfront, der durch die Schauerniederschläge und den Temperaturrückgang gekennzeichnet ist, setzt in der Kaltluft meist schnelle Aufheiterung ein, da die schwere Kaltluft das Bestreben hat, sich am Boden auszubreiten und auseinanderzufließen, was ein Absinken in der Höhe und Wolkenauflösung zur Folge hat. Bewegt sie sich dabei über einen Untergrund, der wärmer ist als sie selbst, so entwickeln sich infolge der Erwärmung vom Untergrund her, wie es schon für die "internen" Wolkensysteme der Luftmassen gezeigt wurde, durch Konvektion

mehr oder weniger große Haufenwolken, aus denen auch Schauer fallen können.

Aber nicht immer spielt sich der Wetterablauf bei einem Kaltfrontdurchgang in dieser Form ab, wie es hier für den Normalfall der Kaltfront geschildert wurde. Gelegentlich, vor allem wenn die Kaltfront nicht so mächtig ist, nimmt die frontsenkrechte Komponente der Strömung in der Kaltluft mit der Höhe ab. Dann verdrängt die Kaltluft zwar langsam die Warmluft am Boden, dringt jedoch mehr in Form eines flachen Keils gegen die Warmluft vor, die nur allmählich zurückweicht und dabei langsam angehoben wird. Es kommt infolgedessen zu einem sogenannten "passiven Aufgleiten", das allerdings im Gegensatz zu dem aktiven Aufgleiten auf der Vorderseite der Zyklone hier nicht besonders durch hohe Wolken angekündigt wird. Die im Bereich des Warmsektors in der Warmluft schwimmenden lockeren Altocumulus- und Stratocumulusfelder gehen gleich in die mächtige Aufgleit-Wolkenmasse des Nimbostratus (s. Abb. 66) über, die dann weit in das Kaltluftgebiet hineinreicht und entsprechend der anwachsenden Mächtigkeit der vordringenden Kaltluft langsam dünner wird und in den Cirrusschirm ausläuft. Wie beim aktiven Aufgleiten kommt es auch hier zu anhaltendem Niederschlag, der schon in der Warmluft, also vor der Kaltfront, einsetzen kann und auch nach deren Durchgang, d.h. nach eingetretener Abkühlung länger andauert. Zweifellos ist dieser Frontentyp im allgemeinen aus der Wolkenbeobachtung nur schwer zu erkennen. Zeitweise kann es sogar vorkommen, daß auch dieses passive Aufgleiten mit einer mächtigen Cumulonimbusmasse (anstatt des Nimbostratus) und schauerartigem Regen beginnt. Das ist dann der Fall, wenn die Warmluft selbst labil geschichtet ist und die Aufgleitbewölkung infolgedessen mit Cumulonimben durchsetzt ist. Wie aus diesen Hinweisen schon hervorgeht, gibt es vom allgemeinen Schema viele Abweichungen. Sie können vom Feuchtigkeitsgehalt, der Stabilität und Labilität der beteiligten Luftmassen

sowie der Intensität der Vertikalbewegungen und nicht zuletzt auch von dem Entwicklungszustand der Zyklone (Okklusion) abhängen. So können auch an Warmfronten gelegentlich einmal Quellungen auftreten, d.h. die Schichtwolken bei labil geschichteter Warmluft von Quellwolken durchsetzt sein, ebenso wie bei Kaltfronten, wie schon gezeigt wurde, auch Schichtwolken vorkommen können. Ebenso können aber an Fronten gelegentlich auch linsenförmige Wolken beobachtet werden, die anzeigen, daß hier schon Absinkbewegungen überwiegen, was als Hinweis für eine Auflösung der Front bzw. ihre Abschwächung zu werten wäre.

Wenn auch manchem Beobachter der Wolkenhimmel eine Augenweide sein mag, so kann ihm doch das "Muß", die Wolkenarten richtig zu erfassen und zu verschlüsseln, gelegentlich Schwierigkeiten bereiten und ihm die Freude vergällen. Hier vermag ihm die Möglichkeit, das Wolkenbild mit zur Beurteilung der Wetterentwicklung zu benutzen, eine gewisse Entschädigung zu bieten. Gegen Fehlschlüsse, die dabei vorkommen können, ist auch der erfahrene Wetterfachmann nicht gefeit.

Dr. Höhn

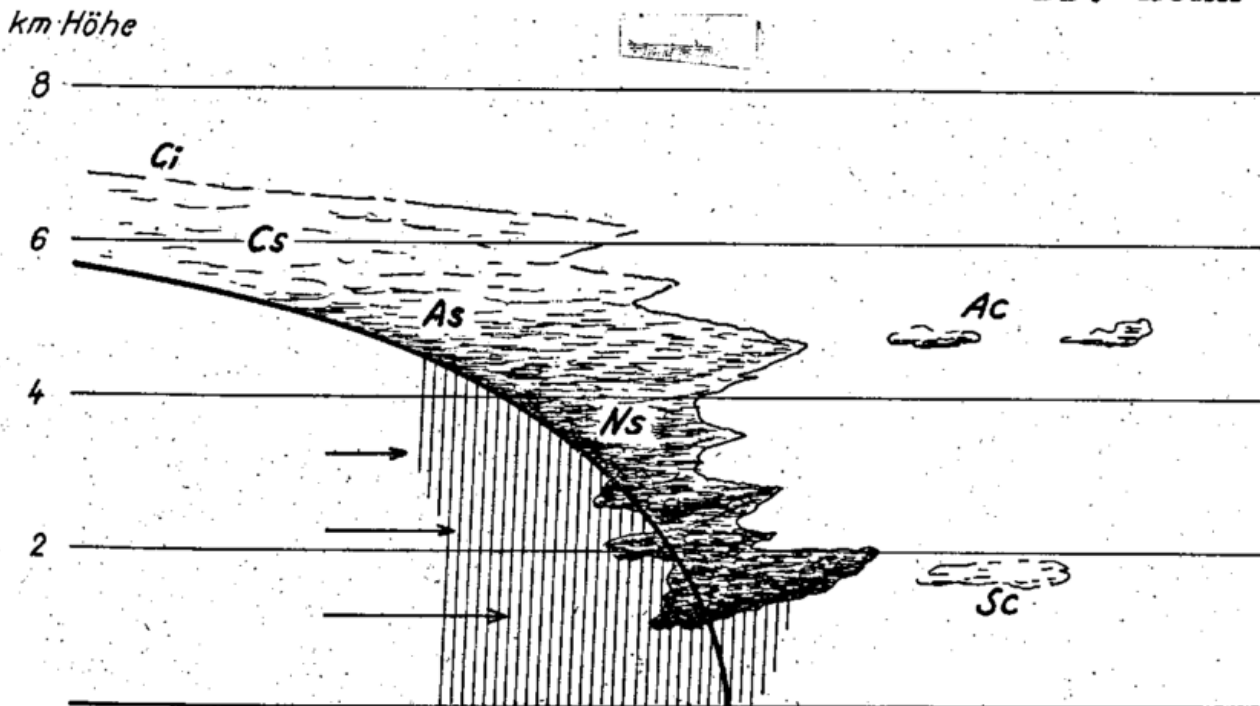


Abb. 66: Kaltfront, 2. Art.
Passives Aufgleiten (stabil geschichtete Warmluf

Messungen von Temperatur und Luftfeuchtigkeit
auf MS "Münsterland" im Bittersee, Juli 1967
(Messungen in einem Wohnraum des Schiffes)

In zwei Mitteilungen ist im Wetterlotsen (Nr. 257 und Nr. 258) über Messungen der Wassertemperatur sowie der Temperatur und Feuchtigkeit der Luft an Bord des im Bittersee festliegenden MS "Münsterland" (HAL) berichtet worden. In dem folgenden kleinen Artikel sollen die Ergebnisse von Messungen in einem Innenraum des Schiffes (Wohnung des Leitenden Ingenieurs) behandelt werden. Da an Deck regelmäßig um 00h, 06h, 12h und 18h beobachtet worden ist, sind die entsprechenden Innenmessungen zu einem Vergleich herangezogen worden. Es sei erwähnt, daß das Schiff keine Klimaanlage, wohl aber eine zentrale Lüftungseinrichtung besitzt, die durchweg in Betrieb gewesen ist.

Da auf die einzelnen Innenraum-Meßergebnisse außer den Klimagegebenheiten auch verschiedene, durch das Leben an Bord bedingt, jeden Tag unterschiedliche Einflüsse gewirkt haben (Öffnen von Türen, Verwenden von Jalousien, Aufenthalt von Menschen in den Räumen, Verbrauch von Wasser usw.), die sich nachträglich nicht erfassen und in ihrer jeweiligen Wirkung abschätzen lassen, ist von einer Darstellung der Meßergebnisse als Kurvenzug Abstand genommen worden. An verschiedenen Tagen zeigen sich zur gleichen Tageszeit stark wechselnde, dazu in einer Reihe von Fällen auch im Vorzeichen unterschiedliche Abweichungen von den entsprechenden Außenwerten; diese Varianz läßt sich nur zu einem Teil aus dem Ablauf der Außenbedingungen ableiten. Der Faktor "Mensch" hat auf jeden Fall seinen Beitrag zu dem Verlauf von Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Schiffsinnern gegeben.

Im vorigen Bericht ist auf die hohe Belastung des menschlichen Organismus durch das Klima auf einem See inmitten einer Wüste hingewiesen worden,

und es sind als Maß dieser Beanspruchung die festgestellten Werte der Äquivalenttemperatur angeführt worden. Deshalb seien auch hier zunächst die Zahlen der Äquivalenttemperatur für den Innenraum zum Vergleich neben die entsprechenden Zahlen der Außenluft gestellt.

Mittelwerte der Äquivalenttemperatur im Juli 1967 auf dem Bittersee

	Außenluft	Wohnraum	Differenz außen-innen
00h	64.5	70.3	-5.8
06h	60.1	69.5	-9.4
12h	82.1	65.3	+16.8
18h	73.8	67.6	+ 6.2

Überraschend ist der geringe Unterschied der Wohnraumwerte, und ebenfalls überraschend ist, daß nachts die höheren Werte auftreten, die die gleichzeitigen Außenwerte merklich übertreffen. Nachts ist also die Belastung des Menschen im Innenraum stärker gewesen als draußen. Der tiefste Mittelwert liegt mit 65.3 recht hoch; er ist mittags aufgetreten, wenn der Außenwert seinen höchsten Stand zeigt. Der niedrigste gemessene Einzelwert innen betrug 54 (außen 49), der höchste 81 (gegen 110 außen!).

Die entsprechenden Temperaturmittel lauten:

	Außenluft	Wohnraum	Differenz außen-innen
00h	26.6	27.8	-1.2
06h	24.7	26.1	-1.4
12h	36.2	28.8	+7.4
18h	35.1	31.7	+3.4

Die Außenwerte zeigen einen erwarteten Gang: morgens treten die niedrigsten, mittags die höchsten Tem-

peraturen auf. Daß trotz der hohen Wassertemperatur (um 29 bis 30°) die Lufttemperatur nachts so weit absinkt, ist verständlich, da ja ringsum die sich in der Nacht stärker abkühlende Wüste liegt. Der Mittagswert ist wahrscheinlich etwas überhöht; einzelne, bis 46° gehende Messungen waren sicher strahlungsgefälscht. Bei schwachem Wind auf einem durch Sonnenbestrahlung beheizten, ankernden Schiff eine ungefälschte Temperaturmessung anzustellen, ist oft einfach nicht möglich. Schon auf einem fahrenden Schiff bei achterlichem Wind zuverlässige Meßergebnisse zu erzielen, ist äußerst schwierig. So sind einige höchstwahrscheinlich zu hohe Zahlen in den Meßwerten zu finden; ausdrücklich sei nochmals betont, daß m.E. auf der "Münsterland" sehr sorgfältig beobachtet worden ist. Die überhöhten Werte gaben im übrigen einen Hinweis auf die Belastung des Menschen, der ja der starken Strahlung auch ausgesetzt war. Trotz einer evtl. erforderlichen Verkleinerung einiger Zahlen bleiben die Temperaturen immer noch sehr hoch.

Der sehr geringe Anstieg der Temperaturen zwischen 06^h und 12^h von 26° bis auf rd 29° ist eigentlich überraschend, verständlich der weitere Anstieg im Laufe des Nachmittags auf fast 32° um 18^h. Nach vorhandenen weiteren Beobachtungswerten liegt das Maximum der Temperatur - allerdings nur um knapp 1° höher als der 18^h-Wert - zwischen 15 und 16^h.

Die Mittelwerte der relativen Luftfeuchtigkeit (in %) lauten:

	Außenluft	Wohnraum	Differenz außen-innen
00h	72	75.5	- 3.5
06h	75	86.5	-11.5
12h	50.5	61	-10.5
18h	45	51	- 6.0

Im Wohnraum ist es also stets feuchter gewesen, am ausgeprägtesten gegen Ende der Nacht, nach langem Aufenthalt von Menschen dort und wahrscheinlich grösserem Verbrauch von Wasser.

Als Absolutangabe für die Feuchtigkeit seien die entsprechenden Zahlen des Dampfdruckes genannt:

	Außenluft	Wohnraum	Differenz außen-innen
00 ^h	19.0	21.1	-2.1
06 ^h	17.6	22.2	-4.6
12 ^h	23.0	18.2	+4.8
18 ^h	19.3	18.1	+1.2

Der Mittagswert für die Außenluft mag etwas zu hoch sein, weil die wahrscheinlich strahlungsgefälschten Temperaturzahlen einiger Mittagsmessungen nicht gestrichen worden sind. Der vermutete "Seewindeffekt" am Schiff, über den im vorigen Artikel berichtet worden ist (Wetterlotse Nr. 258), wird die Feuchtigkeit beim Schiff erhöht haben. Nachts kann es einen allgemeinen "Landwind" - aus der Wüste zum Bittersee hin -, natürlich in bescheidenem Umfang, gegeben haben, der auch das Schiff erfaßte. Der Dampfdruck hat seinen niedrigsten Wert. Die hohen Zahlen nachts im Wohnraum können m.E. nur durch die zusätzliche Feuchtequelle "Mensch" erklärt werden. Die niedrigen, von 12^h bis 18^h praktisch konstanten Feuchtezahlen lassen vermuten, daß morgens - nach Eindringen relativ trockener Morgenluft - die Innenräume durch Fenster und Jalousien gegenüber der Außenwelt so gründlich wie möglich abgeschlossen waren.

Dr. Höller

Zum Klima der trockenen Tropen und Subtropen

Nachdem im Wetterlotsen Nr. 245, S. 89 - 95 "Zum Klima der feuchten Tropen" berichtet wurde, seien nun ergänzend die Verhältnisse in kontinentalen Trockengebieten betrachtet.

In den trockenen Tropen und Subtropen befinden sich in der Atmosphäre über einem Quadratmeter weniger als 2 Gramm Wasserdampf, in den Wüsten oft weniger als 1, in den feuchten Tropen dagegen 4 bis 5,5 und in Indien zur Monsunzeit sogar mehr als 6 Gramm. Ein Viertel aller Landflächen der Erde hat Jahresniederschlagshöhen von weniger als ein viertel Meter, und 12 % der Landflächen sind Wüsten. Soweit sie in den Tropen liegen, wird in ihnen der Luft vom Boden her zwar Wärme, aber keine Feuchte zugeführt. Hier dringt die Sonnenstrahlung fast ungehemmt bis zur Erdoberfläche, die höhere Beträge der Sonnenenergie empfängt als irgendwo sonst. Die Energie wird fast ausschließlich zur Erwärmung des Bodens verbraucht. Der Boden erwärmt die ihm anliegenden Luftschichten stark, so daß hier die Gebiete mit der höchsten Lufttemperatur anzutreffen sind.

In den Vereinigten Staaten von Amerika stieg im Tal des Todes in Kalifornien am 10.7.1913 die Temperatur auf 57°. In Afrika wurde in El Azizia in Libyen am 15.9.1933 mit 58° die höchste Lufttemperatur der Erde gemessen. Man kann erwarten, daß an Orten in den Trockengebieten der Erde, die für die Aufheizung der Luft günstiger liegen, noch höhere Werte auftreten können. Die obere Grenze der Temperatur der freien Atmosphäre dürfte aber bei etwa 60° vermutet werden. Die höchste mittlere Jahrestemperatur hat der Ort Lugh Ferrandi in Somaliland mit 31°.

In krassem Gegensatz zu der starken Erwärmung der Luft vom festen Erdboden her stehen die Vorgänge über dem freien Meer. Hier schwankt in Äquatornähe die Temperatur des Oberflächenwassers und der meeresnahen Luft nur um wenige zehntel Grad. Der größte Teil der zugeführten Sonnenenergie wird für die Verdunstung verbraucht. Auch über Land wird in den feuchten Tropen dafür ein großer Teil dieser Energie verwandt. So kommt es, daß erst in einiger Entfernung vom Äquator die höchsten Temperaturen auftreten. Hier sind allerdings die jahres-

zeitlichen Temperaturschwankungen schon groß. Die heiße Zeit hält nicht das ganze Jahr über an, sondern herrscht nur im Sommer, der für den Menschen oft eine große Belastung durch die Wärme bringt.

Um die Zeit des Sonnenhöchststandes hat die Luft dann oft eine Temperatur, die über der Hauttemperatur von rund 35° liegt. Sofern die Haut trocken ist, wird ihr dann bei Berührung mit der Luft Wärme zugeführt und das um so mehr, je stärker die Luftbewegung ist. Zum Schutz gegen die Glutwinde der Wüste tragen ihre Bewohner den Burnus, jenen weißen weit wallenden mantelartigen Umhang, der zugleich gegen die Sonnenstrahlung schützt.

Die Haut ist nun aber kein toter Gegenstand, sondern ein lebendes Organ - nebenbei gesagt das umfangreichste des menschlichen Körpers -, das sich gegen eine Überwärmung zu wehren versteht. Auch wenn sie trocken ist, verdunstet unsichtbar Wasser an ihrer Oberfläche. Bei warmer und trockener Luft entsteht durch Verdunstung eine starke Abkühlung. Dabei wird nicht nur die im Innern des Körpers erzeugte Stoffwechselwärme zwanglos abgegeben, sondern auch noch die durch die Berührung mit der warmen Luft zugeführte Wärme ausgeglichen.

Sogar in der Sauna läßt es sich, wenn bei 100° Lufttemperatur die relative Feuchte unter 5% liegt, schon eine Stunde lang aushalten, ohne daß man Schaden davon trägt. Einen Hitzekollaps würde man aber in der gleichen Zeit erleiden, wenn bei 95% relativer Luftfeuchte die Lufttemperatur nur 45° betragen würde. Das kommt in der freien Natur nicht vor. Bei Temperaturen von mehr als 40° liegt die relative Feuchte durchweg unter 50%; in den Wüsten sinkt sie in extremen Fällen unter 10%.

Es können dann große Mengen von Wasser, das an der Haut verdampft, in die Luft gehen. Bis über 1 Liter Flüssigkeit verliert ein nackter Mensch pro Stunde beim Gehen in der Wüste. In trockenheißen Klimaten hatte man Wasserverluste bis zu 16 Liter

am Tag bei Menschen gemessen, die körperlich arbeiteten. Der Wasserverlust ist kleiner, wenn man Kleidung trägt; damit ist aber die Kühlwirkung verringert. Wenn man nicht mehrfach am Tage die vom Körper abgegebene Flüssigkeit ersetzt, dann kann man in heißen Wüsten schon an einem Tag dadurch in Lebensgefahr kommen, daß der Körper infolge Wassermangels seine Temperatur nicht mehr konstant halten kann. Erreicht die Körpertemperatur 43° , dann verliert der Mensch das Bewußtsein, bei 44 bis 45° tritt der Tod ein.

In Bagdad/Irak, Seehöhe 33 m, Kennung b - B, liegt schon das mittlere tägliche Temperaturmaximum im Juli bei 43° , und der dazugehörige Feuchtwert beträgt etwa 11% . Nachts sinkt die Temperatur auf 24° ab, die relative Luftfeuchte steigt auf rund 34% an. Der großen sommerlichen Temperaturschwankung von fast 20° steht eine kleinere winterliche von etwas mehr als 10° gegenüber, wie es die Abbildung 67 erkennen läßt. Man sieht, daß der Dampfdruck im Winter geringer ist als im Sommer. Die relative Feuchte ist dagegen bedeutend erhöht, da die Lufttemperatur so gering ist. Dasselbe gilt für die Verhältnisse an den beiden Orten Alice Springs/Australien, Seehöhe 570 m, Kennung a - A, und Kairo/Ägypten, Seehöhe 115 m, Kennung c - C. Auch hier geben die linken, den Orten zugeschriebenen kleinen Buchstaben das mittlere tägliche Temperaturminimum mit dem dazugehörigen geschätzten Feuchtwert, die rechten großen Buchstaben das entsprechende Maximum mit dem dazugehörigen Feuchtwert. Die gestrichelte Linie gilt für Januar, die ausgezogene für Juli.

Hinsichtlich des Niederschlags ist Kairo am trockensten. Im Durchschnitt vieler Jahre regnet es nur an 5 Tagen, und die Niederschlagshöhe beträgt 28 mm. Die Werte für Bagdad sind 24 Tage und 140 mm und für Alice Springs 31 Tage und 250 mm. Es seien nun noch die beiden Orte Khartoum/Sudan, Seehöhe

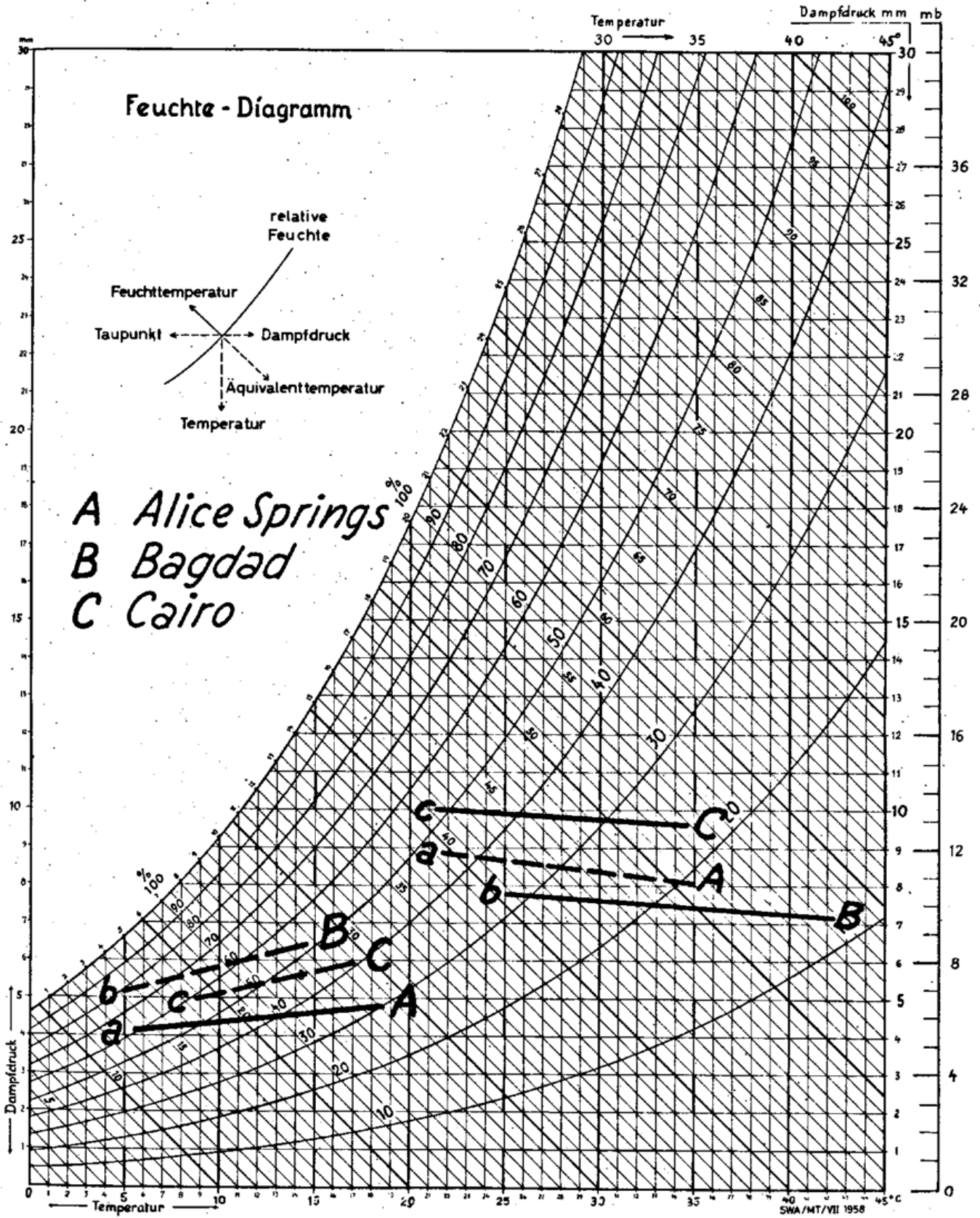
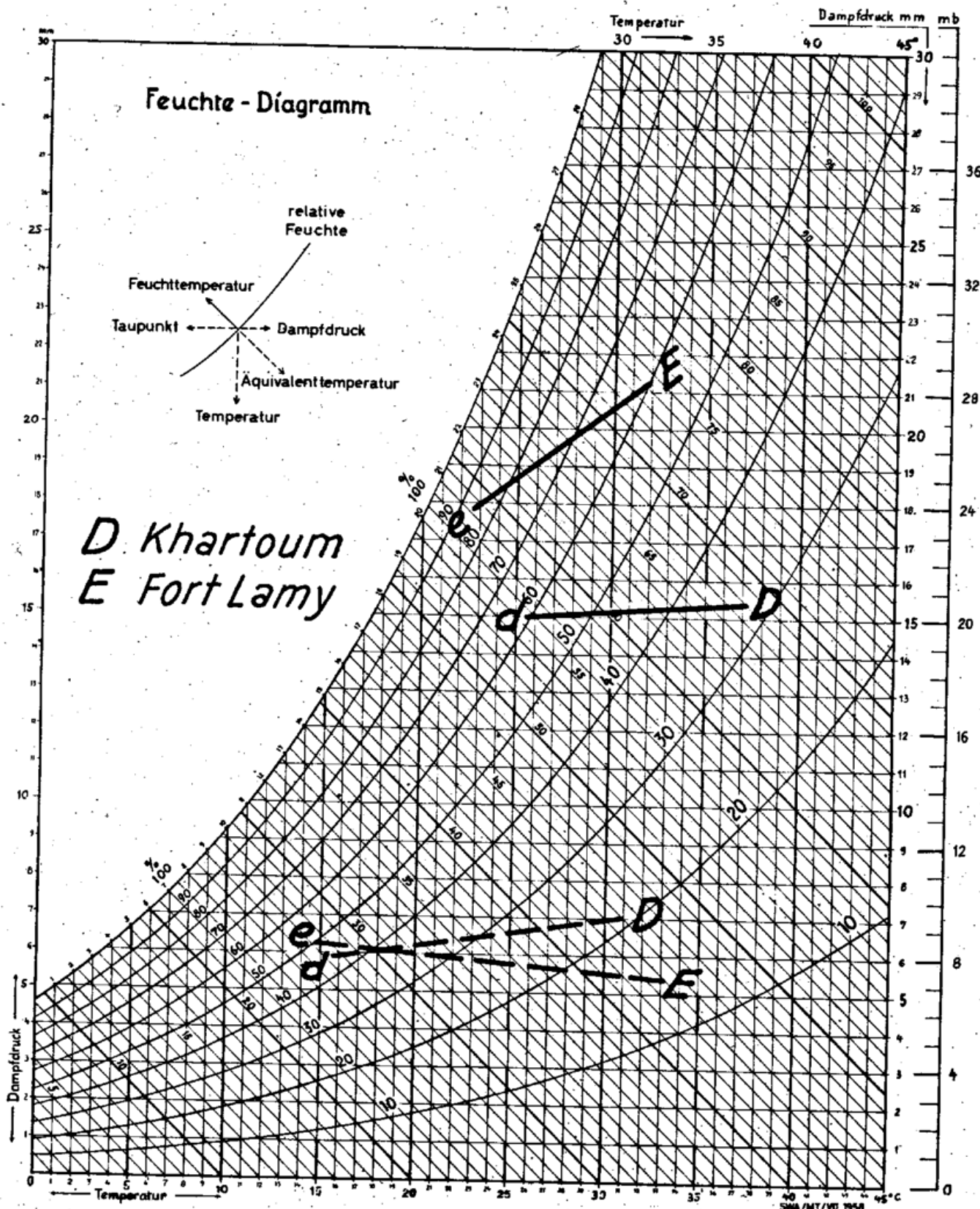


Abb. 67

SWA/MT/VII 1958



D Khartoum
E Fort Lamy

Abb. 68

--- Januar
— Juli

384 m, Kennung D und Fort Lamy/Tschad, Seehöhe 294 m, Kennung E betrachtet. Für sie liegen folgende Werte vor: Khartoum 16 Tage und 158 mm, Fort Lamy 71 Tage und 730 mm. Abbildung 68 zeigt ihre Temperatur-Feuchte-Verhältnisse im Feuchtediagramm für Januar und Juli. Die winterlichen Verhältnisse lassen sich mit denen der äquatorferneren Orte in Abbildung 67 hinsichtlich des niedrigen Dampfdruckes noch vergleichen, unterscheiden sich aber mit ihren höheren Temperaturen und größeren Tagesschwankungen beträchtlich von ihnen. Khartoum wird im Sommer häufig von der intertropischen Konvergenzzone erreicht, die im südlichen Sudan zu Niederschlagshöhen von 150 bis 200 mm im August führt. Jahresregenhöhen von 1000 mm und mehr im Einzugsgebiet des Nil sichern den ausgedehnten Sümpfen am weißen Nil, der Sudd-Region, ihren Bestand.

Erst nördlich von Khartoum herrscht das extreme Wüstenklima der Nubischen und Libyschen Wüsten. Südlich davon fallen die Sommerregen, meist in Form kräftiger, oft gewittriger Regenschauer, vor allem nachmittags und abends. Besonders bei Beginn der Regenzeit rufen die im Gefolge solcher Gewitterschauer auftretenden stark böigen Winde eine besondere Form der Sandstürme hervor, die Habub genannt werden. Bei Khartoum und Atbara zählt man durchschnittlich im Jahr 18 bis 20.

Am Tschadsee wird die Dürregrenze ebenso wie in den Gebieten südlich von Khartoum überschritten. Es stellen sich hier im Sommer Temperatur-Feuchte-Verhältnisse ein, wie sie in tropischen Regenwaldgebieten ständig herrschen (siehe Abb. 32, S. 93, Wetterlotse Nr. 245).

Dr. W. Rudloff

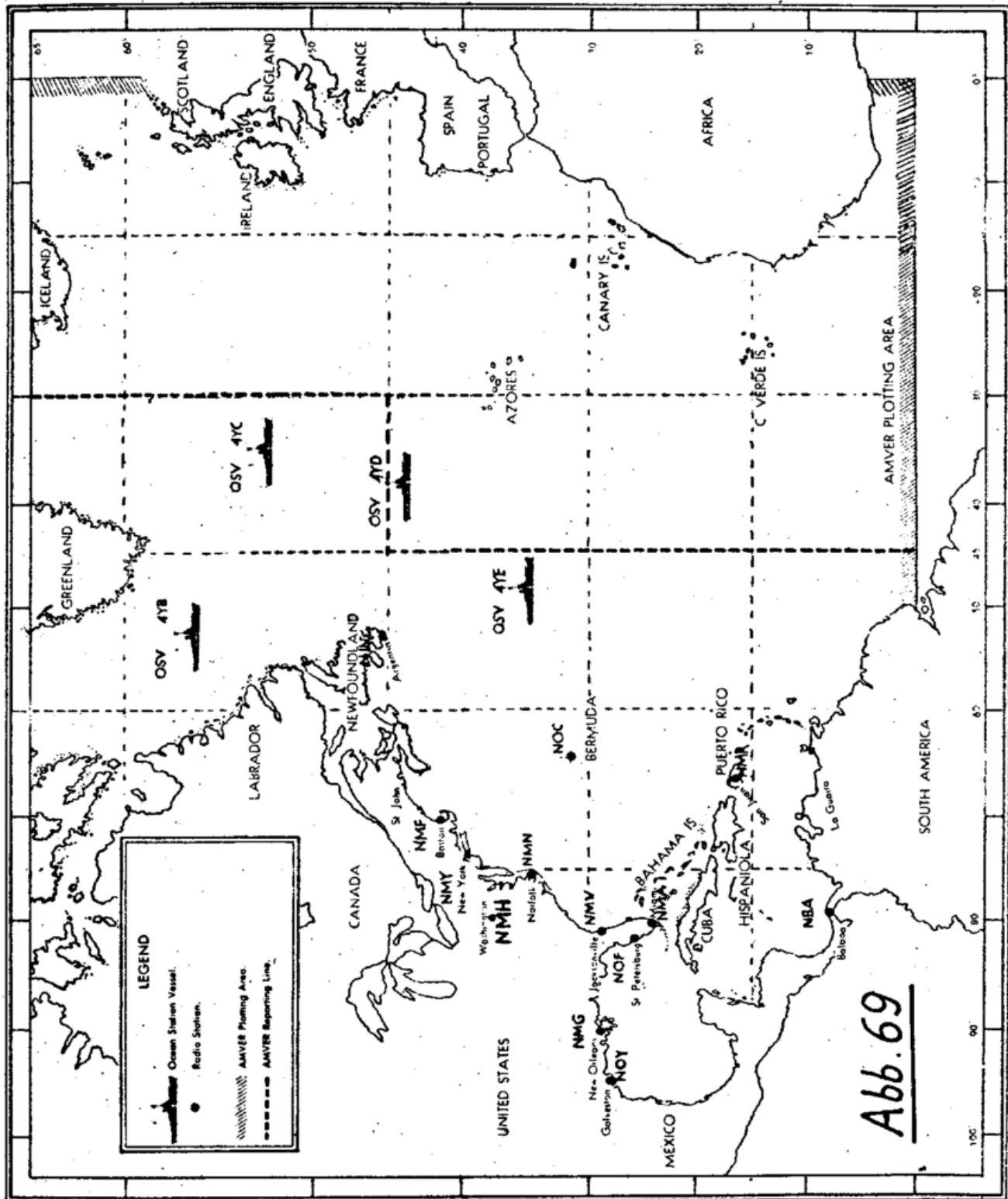
AMVER (Atlantic Merchant Vessel Report System) -
ein Programm für gegenseitige Hilfe auf See
=====

Im Internationalen Übereinkommen zum Schutz des menschlichen Lebens auf See (Schiffssicherheitsvertrag) ist nach der Regel 15 des Kapitels 5 jede Vertragsregierung verpflichtet, dafür zu sorgen, daß für den Küstenwachdienst und zur Rettung der an ihren Küsten in Seenot befindlichen Personen alle Maßnahmen getroffen werden. Darunter ist die Errichtung, der Betrieb und die Unterhaltung aller der Sicherheit auf See dienenden Einrichtungen zu verstehen.

Aus der Erkenntnis, daß dieser Such- und Rettungsdienst (Search and Rescue= SAR) weitgehend von der Beteiligung der Schifffahrt und der richtigen Steuerung der Hilfeleistung abhängt, hat die schon seit 1790 bestehende U.S. Coast Guard seit einigen Jahren ein automatisiertes Funksystem für Handelsschiffe (AMVER) eingerichtet. AMVER ist ein Programm für gegenseitige Hilfe in der Schifffahrt und stellt in vielen Küstengebieten einen wichtigen Beitrag dar für die Planung und Zusammenarbeit bei Such- und Rettungsaktionen (SAR), weil dadurch sehr viele Schiffe erfaßt und in Seenotfällen für Hilfeleistungen besser eingesetzt werden können.

Es ist der Zweck von AMVER, Hilfsangebote von Handelsschiffen zu erfassen und zu koordinieren und über die bestgeeignete Seenothilfe daraufhin zu entscheiden, um die Rettung von Gut und Leben auf See zu ermöglichen und zugleich darauf zu achten, daß Schiffe ihre Reise mit möglichst minimaler Unterbrechung fortsetzen können, wenn sie einem Seenotruf Folge leisten.

Eine derartige Aufgabe setzt aber voraus, daß der Zentrale alle erforderlichen Informationen über den Schiffsverkehr auf See möglichst früh, d.h. vor dem Eintritt eines Seenotfalles zur Verfügung stehen, damit ein eventueller Einsatz möglichst früh beginnen und entsprechend gesteuert werden kann. Das ist vor



alles deshalb wichtig, weil während eines Seenotfalles der Funkmeldeverkehr auf ein Minimum beschränkt bleiben muß. Um dieses Ziel zu erreichen, wird den Handelsschiffen aller Nationen vorgeschlagen - im Nordatlantik im Seeraum zwischen Äquator und 43°N ab 45°W und im Gebiet nördlich von 43°N schon ab 30°W (s. Abb. 69) -, freiwillig ihre Fahrt-

route und ihre Position, letztere in periodischen Abständen, an die AMVER-Zentrale der Coast Guard New York zu melden. Dies kann über bestimmte Funkstationen an der Küste und auf dem Festland sowie über Funkschiffe erfolgen, die besonders bekannt gegeben sind und diese Meldungen gebührenfrei annehmen (ähnlich wie beim Seeobsdienst) und weiterleiten. Es ist aber darauf zu achten, daß nur über diese Stationen abgesetzt wird, da bei Abgabe der Meldung über andere Küstenfunkstationen für das Schiff Gebühren anfallen können.

Ein Schiff ist Teilnehmer am AMVER-Programm, wenn es sich während einer Reise bei der AMVER-Zentrale gemeldet hat. Die Verpflichtung zur Hilfeleistung bei einem Seenotfall, die an sich schon in Regel 10 des Kapitels 5 im Schiffssicherheitsvertrag allgemein festgelegt ist, wird dadurch für das Schiff nicht größer als sonst. Sie kann im Gegenteil durch die Auswertung in der Zentrale und die Ausschöpfung anderer Möglichkeiten, wie z.B. den Einsatz anderer, geeigneterer Schiffe sogar geringer werden. Die Angaben (Fahrtroute, Position usw.) der in der Zentrale von den Handelsschiffen eingehenden Berichte, für die gewisse Formen vorgesehen sind, werden einem Elektronenrechner zugeführt, der jederzeit den gekoppelten Standort erbringen kann und so lange verfolgt, wie sich das Schiff im Plangebiet befindet, das für den Nordatlantik das ganze Gebiet nördlich des Äquators und westlich des Nullmeridians umfaßt (AMVER PLOTTING AREA, s. Abb. 69). Dadurch ist zu jeder Zeit ein guter und schneller Überblick über die Schiffsbewegungen auf See gewährleistet, was beim Anlaufen irgendwelcher Hilfsmaßnahmen zweifellos von ungeheurem Vorteil ist. Außerdem werden für jedes Schiff noch bestimmte Merkmale, die sogenannten SAR-Eigenschaften, in den Elektronenrechner mit eingegeben, die für ihre Eignung bei Such- und Rettungsaktionen ausschlaggebend sind (z.B. Größe,

normale Geschwindigkeit, Funkausrüstung usw.). Diese Informationen werden verfügbaren Quellen entnommen und ergänzen die Meldungen der Schiffe.

Bei Eintritt eines Notfalles liefert der Elektronenrechner auf schnellstem Wege einen Überblick über die am günstigsten stehenden und geeignetsten Schiffe aus dem gesamten Gebiet nördlich des Äquators und westlich des Nullmeridians (Plangebiet). Dieser wird sofort an die SAR-Zentrale weitergegeben, die daraufhin den Einsatz steuern kann.

Diese Angaben werden auf Anforderung auch jeder anerkannten SAR-Zentrale einer anderen Nation bei Seenotfällen zur Verfügung gestellt. In diesem Zusammenhang ist noch zu bemerken, daß Schiffspeditionen von AMVER nur bei Seenotfällen bekanntgegeben werden.

Das AMVER-System stellt aber - das sei nochmals betont - keine Änderung der allgemeinen Verpflichtungen dar, die für die Hilfeleistung auf See nach dem Schiffssicherheitsvertrag in Regel 10, Kap. 5 festgelegt sind, sondern ist lediglich ein Beitrag zur größtmöglichen Erleichterung und Wirksamkeit der bei Seenotfällen zu treffenden Maßnahmen.

Dr. Höhn

Wie genau ist die Vorhersage?

Die Vorhersage des zu erwartenden Wetters oder bestimmter Witterungselemente beruht auf einem rechten Einschätzen physikalischer Prozesse in der Atmosphäre. Dabei läßt die Ausdehnung des zu betrachtenden Luftraumes keine exakten Ergebnisse erhoffen. Der Meteorologe ist mithin überfordert, wenn man von ihm die Frage nach dem bevorstehenden Niederschlag in cm Schneehöhe oder in mm Regen beantwortet haben will. Ähnlich ist es mit der zeitlichen Festlegung bei Beginn und Ende ausgedehnter, nicht frontgebundener Niederschläge. Lediglich die mit einem Radargerät ausgerüsteten Stationen können hier durch Verfolgung der abgebildeten Regengebiete

eine hinreichende Aussage machen. Aber auch bei anderen Elementen als dem Niederschlag gelingt es hin und wieder, mit verhältnismäßig einfachen Mitteln eine gute Vorhersage zu erarbeiten. Als Beispiel sei hierzu einmal der Fall einer gelungenen Windprognose auf dem FFS "Anton Dohrn" erwähnt. Wie der Ausschnitt der Wetterkarte (Abb. 70) zeigt, liegt die Position des Fischereiforschungsschiffes zum 15.00-Termin östlich eines herannahenden Frontensystems. Der Wind hatte von Südwesten her stark zugekommen und pendelte bald zwischen Sturmesstärke

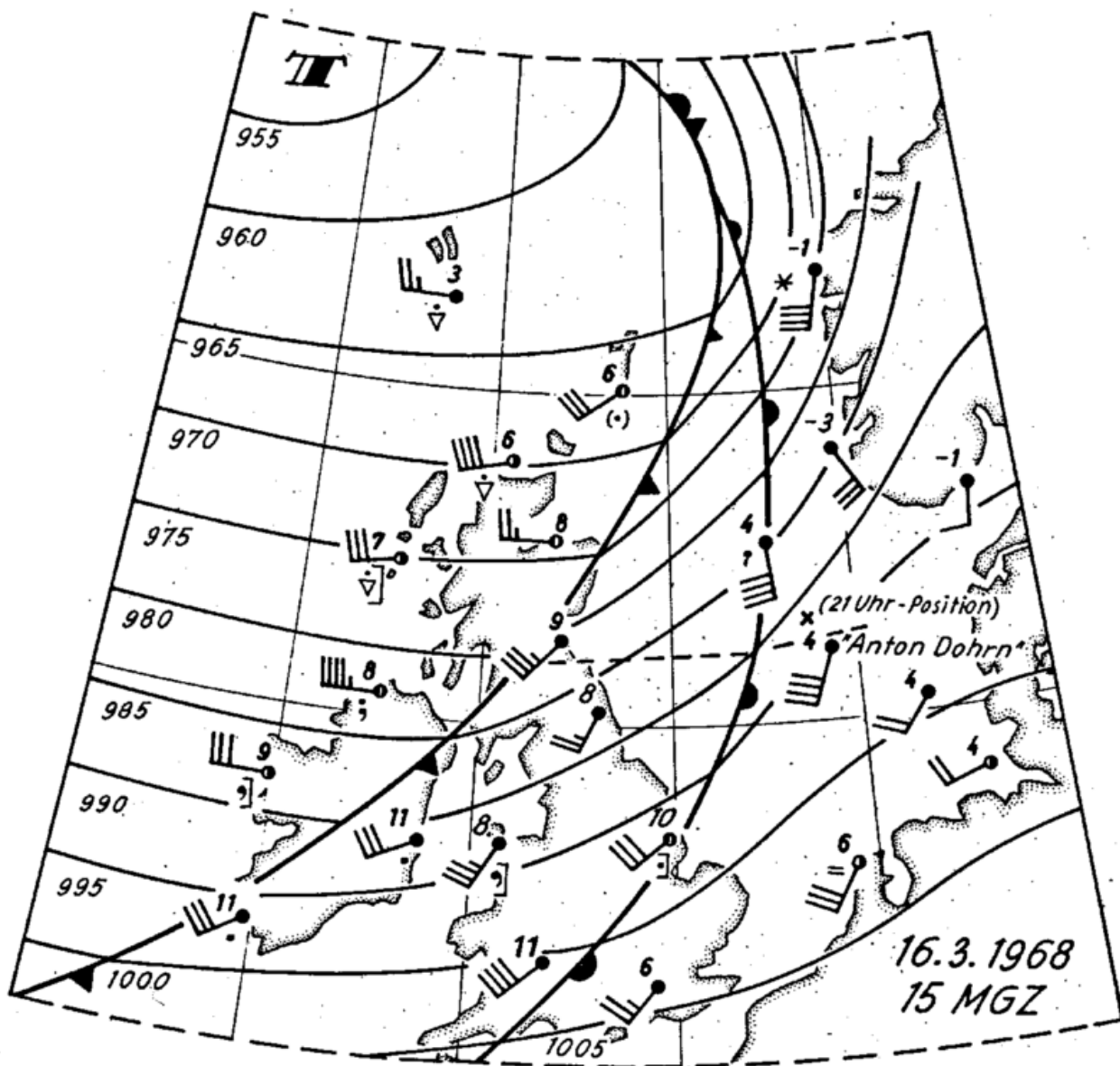


Abb. 70 Ausschnitt aus der Wetterkarte 15.00^h MGZ vom 16.3.1968

8 - 10 Bft. Da der nördliche Schiffskurs am Abend auf einen östlichen umgestellt werden sollte, war es von Interesse, den Zeitpunkt der Recht- (West-) drehung des Windes zu kennen. Dieser Forderung kam eine vorhersehbare Isobarenkonstellation zu Hilfe, die Ausbildung einer kräftigen Westwindzone. Es galt also, den Kurvenzug hinter der Kaltfront zu verlängern, der die Position der "Anton Dohrn" treffen mußte, in diesem Fall die 980 mb- bzw. 978 mb-Isobare für 21.00^h MGZ. Aus dem bisherigen Druckverlauf (Abb. 71) - bis 15.00^h MGZ - konnte nun bestimmt werden, zu welchem Zeitpunkt die 980 mb erreicht würden. Hierfür ergab sich ein Zeitwert zwischen 21.00^h und 22.00^h MGZ. Tatsächlich war der Druckfall kurz nach 21.00^h MGZ beendet, und der Wind drehte in der folgenden Stunde auf West.

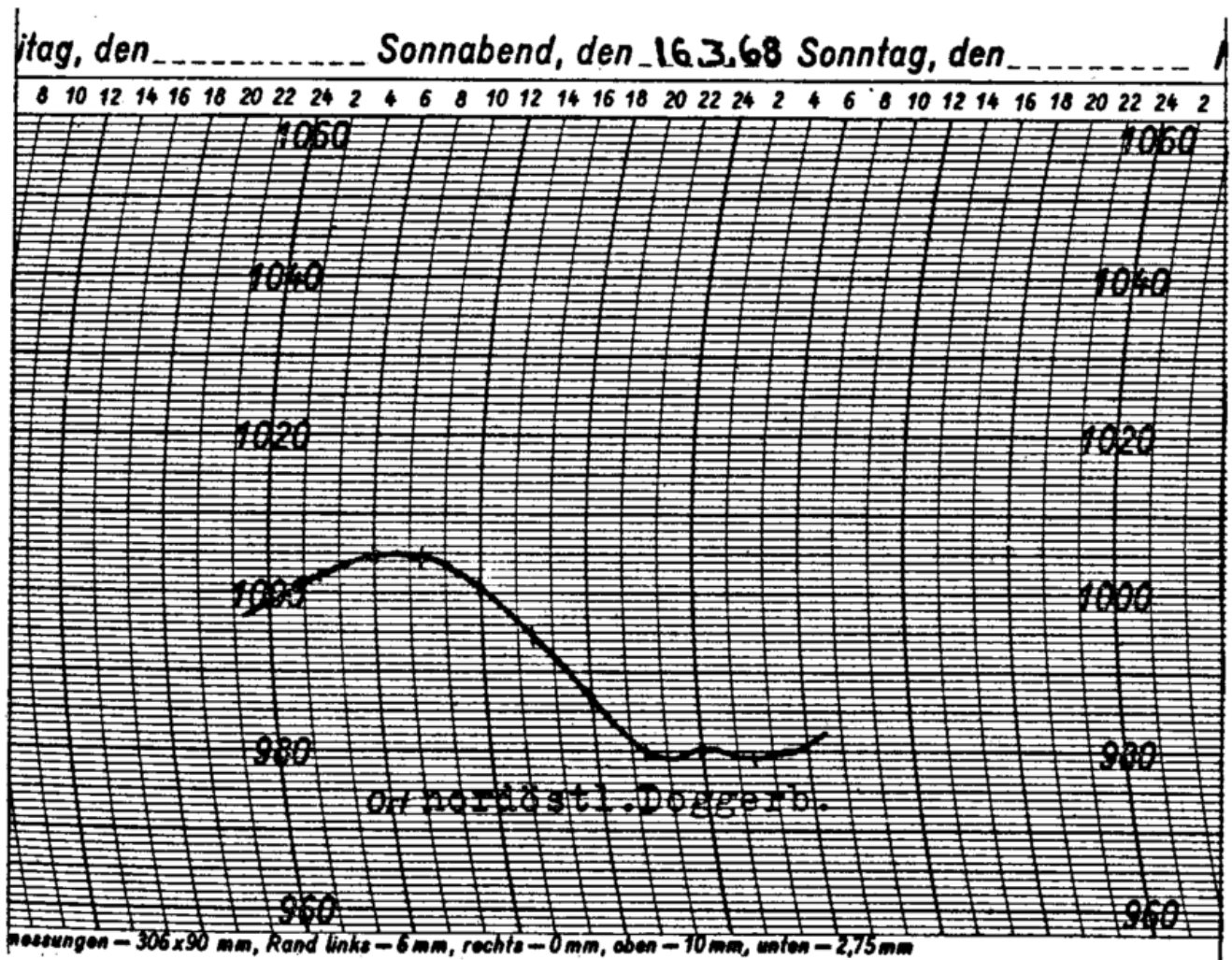


Abb. 71 Druckverlauf auf dem FFS "Anton Dohrn" am 16.3.1968 mit Dreistundenmarken

Allerdings ist das beschriebene Verfahren nur selten anwendbar, da in der Regel Vertiefung oder Ausfüllung am Kaltfrontausläufer eintritt und eine einfache Isobarenverlängerung dann keine verlässliche Aussage ergibt. Daher bleibt die Verlagerung einer Front mit der frontsenkrechten Windkomponente, die dem Druckgradienten entlang der Front entspricht, die dankbarste Methode. Gleichzeitig ist ihre praktische Durchführung mit Hilfe des Gradientwindlineals, das den Windweg für verschiedene geographische Breiten enthält, ohne Schwierigkeiten und mit geringem Zeitaufwand zu erledigen. Diese Methode ergibt den Durchgang der Kaltfront gegen 21.30h MGZ.

Dr. Olbrück

Hurrikan-Namen der Saison 1968
und Beginn der Hurrikan-Saison
=====

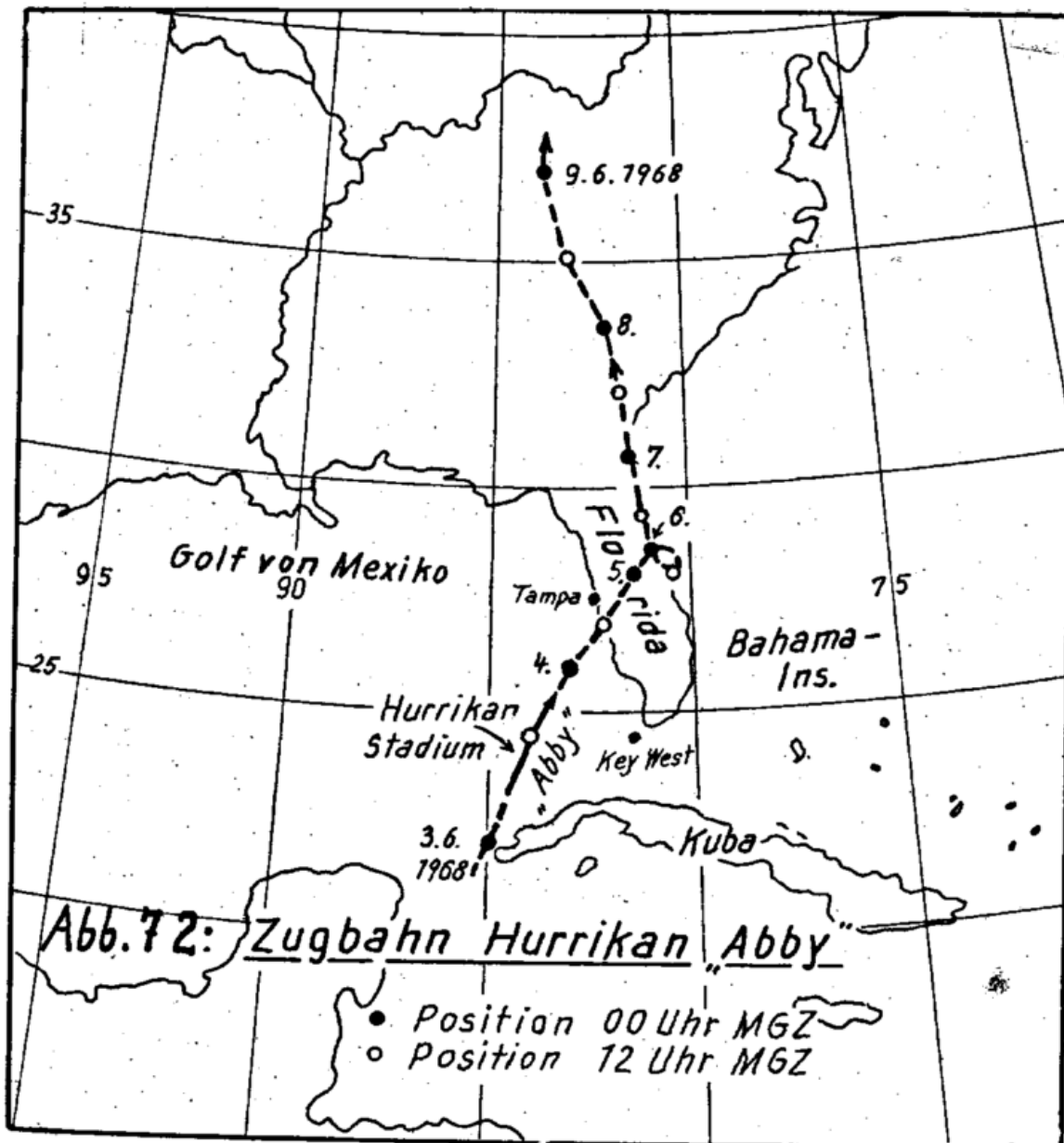
Das U.S. Weather Bureau, Washington, gab für die diesjährige Saison der tropischen Stürme im Nordatlantik einschließlich Golf von Mexiko und Karibisches Meer nachstehend aufgeführte Namen bekannt:

ABBY	FELICE	KATY	PAULA
BRENDA	GLADYS	LILA	ROXIE
CANDY	HANNAH	MOLLY	STELLA
DOLLY	INGRID	NITA	TRUDY
EDNA	JANET	ODETTE	VESTA
			WESLEY

Es handelt sich um wohlklingende Mädchennamen, hinter denen sich - im Laufe der Saison - sicherlich noch mancher "gefährliche Bursche" tarnen wird. Wenn auch von "A" (ABBY) bis "W" (WESLEY) sich 21 Namen präsentieren, so wird damit nicht zum Ausdruck gebracht, daß mit einer so hohen Zahl von Wirbelstürmen in diesem Jahr gerechnet wird. Der bisherige Rekord von 21 Wirbelstürmen in einer Sai-

son trat im Jahre 1933 ein. Im Durchschnitt der Jahre 1886 bis 1930 sind es aber nur 7; in den Jahren nach 1930 hat sich die Zahl gesteigert, so daß man im Schnitt mit 9 bis 10 rechnen kann. 5 bis 6 hiervon sind Hurrikane (d.h. tropische Wirbelstürme mit Orkanstärke = 12 Bft und mehr).

Die Saison der tropischen Wirbelstürme wurde in diesem Jahr relativ zeitig, nämlich Anfang Juni 1968, durch den Hurrikan ABBY im Bereich der Yukatan-Straße (s. Abb. 72) eröffnet. Washington NSS strahlte am 2.6.1968 erstmalig eine Warnung für den Ostteil des Golfes von Mexiko aus und meldete geschätzte Maximalwinde von 30 kn und mehr, vor allem im Nordsektor der Zyklone; Zugrichtung NNO,



Verlagerungsgeschwindigkeit etwa 9 kn. Gleichzeitig wurden alle Schiffe zwischen 20° und 25°N, 82° bis 87°W aufgefordert, 3stündliche Wettermeldungen abzusetzen. ABBY verlagerte sich entsprechend der Vorhersage und erreichte am 3.6.1968 tagsüber Hurrikan-Charakter. Zu diesem Zeitpunkt wurden in Kernnähe des Wirbels die höchsten Windgeschwindigkeiten mit 65 kn (12 Bft) angegeben; stürmische Winde traten bis 150 sm Entfernung vom Zentrum im Nord- und Ostquadranten auf. Bevor ABBY aber am 4.6.1968 früh, begleitet von ergiebigen Regenfällen und schwerer Brandung, die Westküste der Halbinsel Florida erreichte, hatte sie ihren Höhepunkt bereits überschritten und trat "nur" als tropical storm auf die Halbinsel über. Mit Generalkurs Nordost überquerte sie Florida, drehte am 5.6.1968 vor der Ostküste einen Vollkreis und zog dann unter langsamer Auffüllung ihres Kerndrucks und gleichzeitiger Abnahme ihrer Windgeschwindigkeiten auf 45 kn nordwärts. ABBY bog als tropische Depression nicht in den freien Atlantik ab, sondern verlagerte sich als Tief in den Ostteil der USA, wo sie sich am 9.6.1968 im Alleghany-Gebirge weitgehend auflöste.

Eine Durchsicht aller in den letzten 80 Jahren aufgetretenen tropischen Wirbelstürme ergab, daß während der ersten Juni-Dekade dieses Jahrhunderts in der Yukatan-Str. (bzw. Westkuba) und über Florida derartige Wirbelstürme lediglich in den letzten 5 Jahren, dann allerdings gleich dreimal - 1964, 1966 und 1968 - auftraten.

E. Steinborn

Außergewöhnliche Hochdrucklage im Nordatlantik
(um Mitte März 1968)

=====

Von Klaus Boehe, 2. Offz. MS "Emma Johanna"
(Kapt. L. Bloemen), Reederei A.C. Toepfer

Am 9.3.1968, 17.30 Uhr traten wir die 60. Ausreise des MS "Emma Johanna" nach Nordamerika an. Diesmal ging es mit einer Ladung Volkswagen nach Baltimore.

In der Routenberatung des Seewetteramtes wurde uns empfohlen, den südlichen Weg durch den Kanal zu nehmen, wegen der Eisverhältnisse und ungünstiger Wetterlage im Norden. Diesen Weg nahmen wir auch und, wie es sich später zeigen sollte, zu unserem erheblichen Vorteil. Am 11.3.68 mittags gingen wir von Bishop Rock auf den Großkreis Weg C nach 43°N 50°W , nachdem wir den Kanal mit umlaufenden Winden von 1-3Bft, bedecktem Himmel, Luftdruck um 1020 mb und Temperaturen von $+8$ bis $+10^{\circ}$ passiert hatten.

An diesem Tage konnten wir uns noch kein Urteil über unser zukünftiges Reisewetter erlauben, jedoch fuhren wir nach der Wetterkarte von Portishead Radio in ein südlich ziehendes Hoch mit 1031 mb und schwachen umlaufenden Winden hinein. 30° weiter westlich von uns lag ein Tief mit 999 mb und erheblichen Druckgradienten zu uns hin, jedoch schien dieses von einem südwestlich davon liegenden Hoch nach Norden abgedrängt zu werden. Die Wetterkarte vom 12.3., 11.30 MGZ konnte uns nicht viel Neues bringen; wir befanden uns weiterhin im Hochdruckgebiet, das Tief war nach Norden gezogen und hatte ein Teiltief im Süden, bei den Azoren, hinterlassen. Es schien sich also eine Wetterlage anzubahnen, wie sie in den Monatskarten des Nordatlantischen Ozeans für Monat März angegeben wurde, nämlich Vorstoß arktischer Kaltluft in die Subtropen. Dies sollte sich erst in den nächsten Tagen bewahrheiten, als sich über den mittleren Nordatlantik ein gewaltiges Hoch ausdehnte und kein Tief an uns heranließ bzw. die von Nordamerika kommenden Tiefs sofort zum Norden abdrängte.

Am 13.3., 11.30 MGZ lagen wir im Bereich einer quasistationären Front mit umlaufenden Winden, Luftdruck 1027 mb, Temperatur $+11^{\circ}$, Himmel bedeckt mit Stratocumulus. Wir hatten bisher gute Etmale gemacht, nämlich 381 sm am 12.3. und 384 sm am 13.3. bis auf 49.3°N 26.5°W . In der Nacht vom 12.3. zum 13.3. war SW'liche Dünung aufgekommen, die sich aber bald wieder verlor. Wir hatten SSW'liche und umlaufende Win-

de, die von einem südlich von uns liegenden Hoch herrührten. Bisher hatte sich die Wassertemperatur auf etwa 12° gehalten. Nach der NSS-Wetterkarte vom 13.3., 06.00 MGZ durften wir hoffen, weiterhin den Atlantik bei ruhigem Wetter zu überqueren. Südlich von Neufundland hatte sich ein Hoch gebildet, das jedoch von einem nachfolgenden, sich stark vertiefenden Tief bedrängt wurde. Es war die Frage, würde sich das Hoch zum Süden abdrängen lassen, oder würde es selber das Tief zum Norden abdrängen. Das sollte die weitere Wetterlage auf dem Nordatlantik beeinflussen und zwar so, wie ich es noch nie erlebt habe. Die Wetterkarte vom 14.3., 06.00 MGZ zeigte: Das Tief war an der Rückseite des Hochs zum Norden abgeglitten, und das Hoch hatte sich inzwischen erheblich verstärkt. Wir befanden uns auf $48^{\circ}\text{N } 34^{\circ}\text{W}$ etwa in dessen Kerngebiet.

Nachmittags gerieten wir in einen kräftigen SW-Wind, hervorgerufen durch den großen Druckgradienten zwischen Hoch und Tief, in Stärken bis $7/8$ Bft, der uns warme Meeresluft aus dem Süden bis $+16^{\circ}$ brachte. Von Westen her nahte ein neues Hoch, und da es in der Nacht zum 15.3. begann, gewaltige Ausmaße anzunehmen, gerieten wir bald in arktische Festlandsluft, welche uns nun mit kräftigem NW-Wind von der Vorderseite des Hochs zuwehte. Die Lufttemperatur fiel am 15.3. innerhalb von 6 Stunden von etwa 14° auf $+1^{\circ}$, während die Bewölkung für einige Stunden aufriss. Der Luftdruck war in der Nacht bis auf 1030 mb gestiegen, fiel morgens auf 1023 mb und fing danach wieder an zu steigen: Wir hatten die Tiefdruckrinne mit Front passiert. Der Druck erreichte am 16.3., 12.00 MGZ einen Höchstwert mit 1046 mb. In der Wetterkarte vom 16.3., 12.30 MGZ hatte das Hoch seinen höchsten Luftdruck mit 1048 mb erreicht. Es war inzwischen sozusagen unangreifbar geworden und hatte den gesamten Nordatlantik von 15°N bis 55°N eingenommen.

Die Wassertemperatur hatte sich während der ganzen Zeit zwischen $12-14^{\circ}$ gehalten, am 16.3.,

06.00 MGZ ging sie jedoch zurück auf $+3^{\circ}$, wir waren in den kalten Labradorstrom geraten. In der Zwischenzeit hatten sich mehrere Tiefs gebildet, sie waren jedoch alle an der Rückseite unseres Hochs abgeglitten und über Grönland nach Norden abgezogen. Wir hatten inzwischen fleißig Meilen gemacht, nur gelegentlich durch etwas vorderliche Dünung aufgehalten; der zweimal kräftig aufgebriste Wind war bald wieder abgeflaut, so daß wir meistens schwache umlaufende Winde hatten. Das Hoch hielt sich noch tagelang auf dem Nordatlantik bis $50-55^{\circ}\text{N}$, und alle Schiffe, die den südlichen Weg durch den Kanal gewählt hatten, konnten sich noch nachträglich zu ihrem Entschluß beglückwünschen, den längeren Weg gewählt zu haben.

Anmerkung der Redaktion:

Die Reisedauer der "Emma Johanna" über den Nordatlantik wurde im Seewetteramt sowohl für die Nordroute (um Schottland) als auch für die Südroute (durch den Kanal) unter Berücksichtigung des Seegangs zeichnerisch ermittelt. Als maximale Schiffsgeschwindigkeit sind 16 sm in der Stunde zu Grunde gelegt worden. Für die Fahrtverminderung durch aufgetretenen Seegang während der Reise fanden Seegangskarten und nicht der vom Schiff aus beobachtete Seegang Verwendung. Die optimale Südroute ergibt nach dieser Auswertungsmethode bis Kap Charles an der US-Küste einen Zeitgewinn von 21 Stunden gegenüber der optimalen Nordroute. Damit bestätigt die Auswertung die Feststellung von Herrn Boehe, daß der empfohlene Weg mit erheblichem Vorteil verbunden war. Wie die Abbildung zeigt, trat auf der optimalen Nordroute von etwa 25 bis 40 Grad West eine starke Fahrtminderung durch hohen Seegang auf, der durch die stürmischen westlichen Winde von der Südspitze Grönlands ost- bzw. südostwärts ziehender Tiefdruckgebiete hervorgerufen wurde. Bei einem weiter nördlich gelegenen Kurs hätte das Schiff gegen einen

noch höheren Seegang anzukämpfen gehabt und somit einen noch größeren Zeitverlust hinnehmen müssen.

Dagegen sieht man auf der Abbildung 73 deutlich, daß die vom Seewetteramt empfohlene Südroute, die als optimale Route in diesem Fall nur wenig südlich des auf $43^{\circ}\text{N } 50^{\circ}\text{W}$ abgesetzten Großkreises liegt, durch einen den dort herrschenden Windverhältnissen entsprechenden, bedeutend geringeren Seegang den oben genannten Zeitgewinn brachte. Der tatsächliche Kurs des Schiffes ist an Hand der von der "Emma Johanna" zum 12.00 MGZ-Termin angestellten Wetterbeobachtungen mit den dort angegebenen Windstärken aufgezeichnet worden.

In der graphischen Darstellung der Routen sind von den möglichen Standorten vom 11.3.68 nördlich Schottlands und Ausgang Englischer Kanal strahlenförmig Kurse in westlicher Richtung abgesetzt worden. Diese Berechnung der in 24 Stunden abgelaufenen Distanz erfolgte unter Zugrundelegung des auf den Kurslinien aufgetretenen Seegangs und ist als zurückgelegte Strecke auf den eingezeichneten Strahlen abgegriffen. Verbindet man die so gewon-

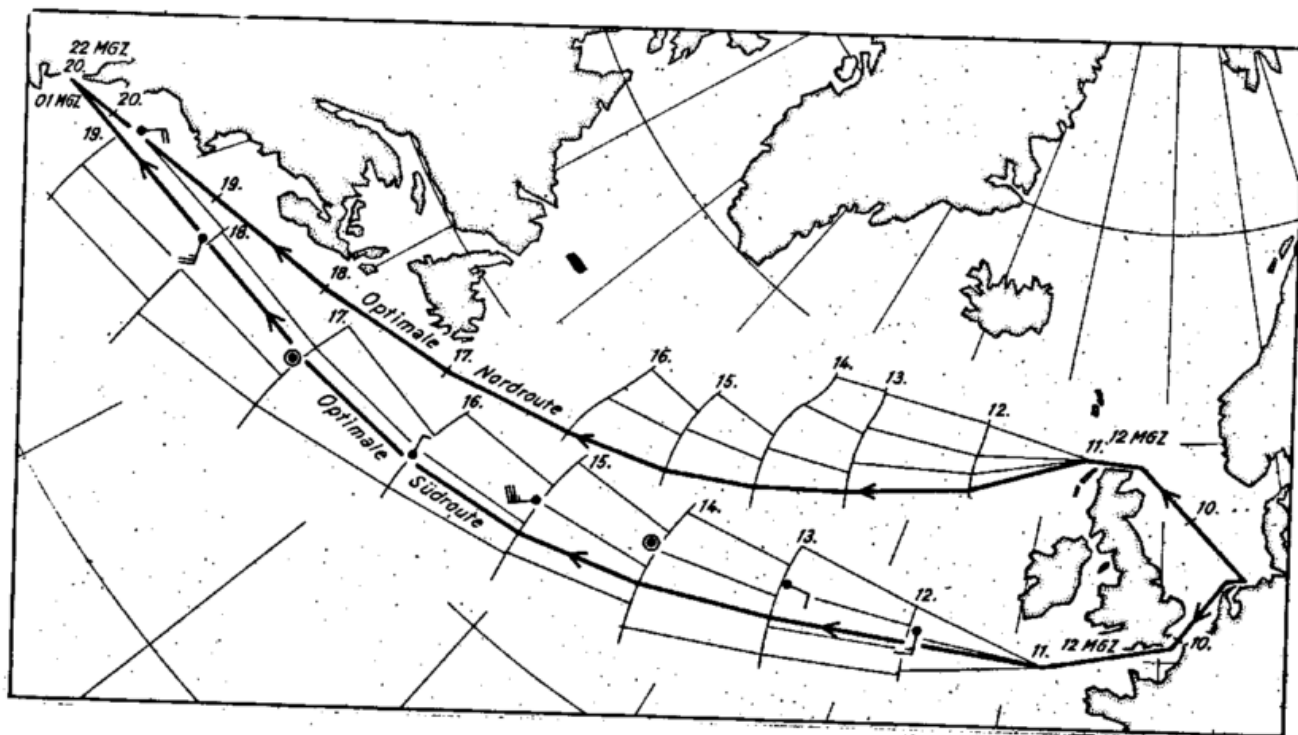


Abb. 73: Reise MS "Emma Johanna" von Emden nach Baltimore. Ausreise 9. März 1968 abends

nenen Punkte auf den verschiedenen Strahlen durch eine Linie, die leicht kurvenförmig verläuft, so begrenzt diese Linie das jeweilige Etmaal des gesteuerten Kurses. Sie trägt am Kopf das Tagesdatum und gilt jeweils für 12 MGZ. Dieses Verfahren wurde für jeden Reisetag angewendet. Der aus den einzelnen Strahlen zusammengesetzte Kurvenzug, der den Zielpunkt trifft, stellt die optimale Route dar.

Routen-Empfehlungen, die nach der Gebührenordnung des Deutschen Wetterdienstes in Rechnung gestellt werden müssen, werden auf Anforderung vom Seewetteramt in Hamburg an alle Schiffe in der Nordatlantikfahrt gegeben. Gerade in diesem Seegebiet beeinflußt das Wettergeschehen die Fahrtgeschwindigkeit des Schiffes oftmals beträchtlich, so daß die Wahl der Route je nach Wetterlage vielfach für eine schnelle und ruhige Atlantiküberquerung entscheidend ist. Die Anforderung der Routen-Empfehlung (telefonisch oder über Telex) soll tunlichst 24 Stunden vor Auslaufen unter Angabe der Auslaufzeit sowie des Auslauf- und Zielhafens und des Übermittlungsortes erfolgen.

L. Sporleder

In memoriam Heinrich Seilkopf
=====

Bei den Altgedienten der Seefahrt und Luftfahrt ist er gleichermaßen bekannt wie bei seinen Fachgenossen: Professor Dr. Heinrich Seilkopf, der am 27. Juni 1968 in Hamburg im Alter von 72 Jahren starb. Mit ihm ist ein Wetterforscher und Naturbeobachter von Rang, ein begeisterter Praktiker des Seewetterdienstes und Pionier der Meteorologischen Navigation dahingegangen.

Seilkopf, 1895 in Frankfurt/Oder gebürtig, trat - nach Studium und Promotion in Berlin - im Jahre 1920 zur Deutschen Seewarte in Hamburg. Hier schuf und leitete er später das Seeflug-Referat und wurde meteorologischer Berater der Luftschiff-Fahrten sowie des ersten transatlantischen Flugzeugverkehrs, zwischen Europa und Südamerika, den die Dornier-Wale mittels der Katapult-Hilfsschiffe wie

Wetteramt Frankfurt

in Offenbach/Main

Der
Wetterlotse



**MARITIM-METEOROLOGISCHE MITTEILUNGEN FÜR UNSERE MITARBEITER
DEUTSCHER WETTERDIENST, SEEWETTERAMT**

Nr. 261 Hamburg, September 1968

Jahrgang 20

Bericht über eine Schlechtwetterreise
im Mittelmeerraum in der Zeit vom
24. bis 29.2.1968

=====

Von Kpt. W. Düsberg, MS "Berni Nübel",
Ender Dampfercompagnie GmbH.

Die seit Jahresbeginn uns an den Fersen haftende Pechsträhne in Gestalt übelsten Wettergeschehens -sowohl auf den Reisen als auch in den verschiedenen Häfen wie Neapel, Newhaven und gar noch diesem Limni (Euböa)- gipfelte mit einer Reisedauer von 5 Tagen 21,5 Stunden für eine Distanz von nur 800 sm in der Ballast-Reise Ravenna - Limni in der Zeit vom 24. bis 29.2.1968. Auf der gesamten Distanz von Corsini - Insel Levkas konnte die Maschine wegen einer weither stehenden, hohen Dünung mit ungünstiger Wellenlänge und damit Gefahr des Aufschlagens des Vorschiffes auf die See nicht voll ausgefahren werden, und nach Passieren des Korinth-Kanals gab es wegen des schweren Nordost im südlichen Golf von Athen keine Chance, nördlich um Euböa nach Limni zu gehen. Dafür gelang es, mit Kreuzen wie ein Segler um Kap Souniun durch die Mandri-Straße ge-

gen die das Schiff andampfen mußte, diesem sehr zu schaffen.

Auch der 2. Reiseabschnitt vom Kanal von Korinth nach Limni vom 27.2. abends bis 29.2. stand unter einem unglücklichen Stern. Er fiel mit einer Wetterentwicklung zusammen, die zwar in dieser Jahreszeit in diesem Gebiet nicht zu den großen Seltenheiten gehört, aber kaum ungünstiger hätte sein können.

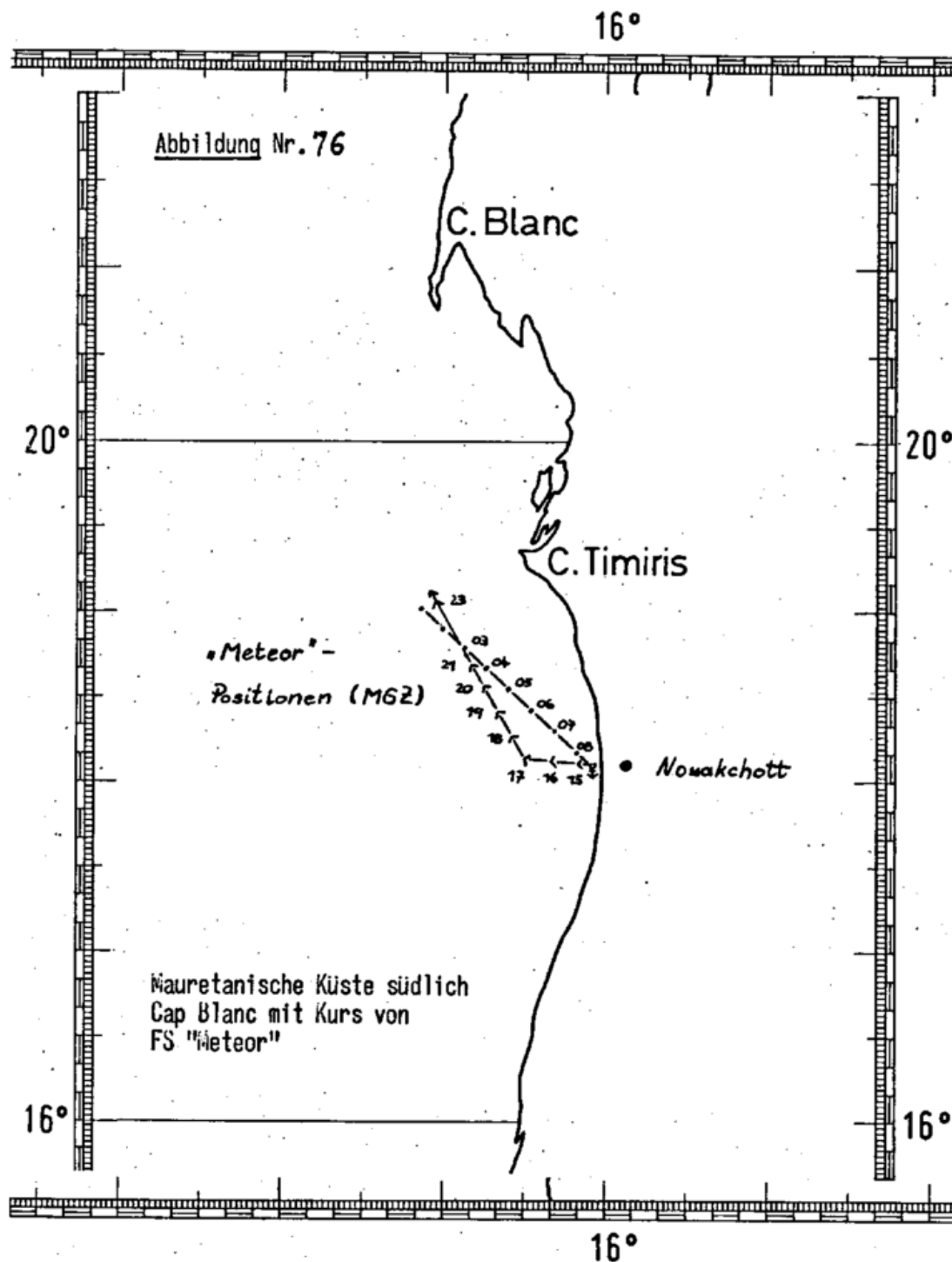
Die Tiefdrucktätigkeit hatte sich inzwischen nach Osten in das östliche Mittelmeer verlagert, während von einem Hoch über der Nordsee und Mitteleuropa sich gleichzeitig ein Keil zum Balkan und Schwarzen Meer ausgebreitet hatte. Infolge der dadurch über der Ägäis und Griechenland bedingten Gradientverstärkung kam es hier schon am 27.2. abends in der Kaltluft zu starken bis stürmischen, boraartigen Nordostwinden. Zutreffend war die Warnung von Athen-Radio vor schwerem NNO-Sturm, denn die Winde verstärkten sich noch, als ein Tief von der Großen Syrte (Abb. 75) unter Einbeziehung der über dem Balkan liegenden Kaltluft und Vertiefung in Richtung Kreta zog (Zentrum mit 984 mb am 29.2. 12 Uhr über Kreta). Die daraus resultierende Gradientverschärfung hatte auf der Nord- und Westseite des Tiefs vollen Nordoststurm zur Folge, der an den Steilküsten boraartig (s. die erwähnten "Weißen Böen") und in engen Durchfahrten durch Düsenwirkung noch verstärkt wurde. Erst ab 1.3. beruhigte sich die Lage allmählich.

Hö-

Phasenwechsel des Land- Seewind- Systems vor der mauretanischen Küste =====

Im April und Mai 1968 arbeitete das deutsche Forschungsschiff "Meteor" im Auftriebswassergebiet der westafrikanischen Küste vor Kap Blanc. Dabei wurde Anfang Mai notwendig, ein Besatzungsmitglied in einer Klinik an Land behandeln zu lassen. Die

"Meteor" verließ deshalb ihr Arbeitsgebiet westlich Kap Blanc und steuerte in der Nacht vom 5.5. auf den 6.5. Nouakchott von Nordwesten her an. Von 09.06 Uhr MGZ bis 14.12 Uhr MGZ lag das Schiff am 6.5. dort auf Reede vor Anker und kehrte anschließend in sein Operationsgebiet zurück. Die Abbildung 76 zeigt den Küstenverlauf und die Lage von Nouakchott mit dem Kurs der "Meteor".



Die Fahrt führte aus der Tiefsee des südlichen Kanarischen Beckens schräg über den Kontinentalabhang auf den Schelfrand vor Westafrika. Dabei wurde die landnahe Grenzzone des Auftriebswassers wenige Seemeilen vor der Küste gekreuzt und ein Wasserkörper äußerst geringer horizontaler wie vertikaler Strömung unmittelbar vor der Küste erreicht.

Während Hin- und Rückfahrt nach und von Nouakchott registrierten die Meßgeräte der Bordwetterwarte der "Meteor" fortlaufend Wassertemperatur in zwei Metern Tiefe, Luftdruck, Lufttemperatur und -als Maß für die Luftfeuchte- den Taupunkt. Windrichtung und -geschwindigkeit wurden im Rahmen der ozeanographischen Arbeiten in dieser Zeit stündlich bestimmt. Die Abbildung 77 zeigt den registrierten Verlauf der o.g. Größen. Rechts davon sind unter dd und ff Richtung und Geschwindigkeit in Knoten des beobachteten Bodenwindes zeitgerecht aufgetragen. Links von den Zeitangaben in MGZ stehen Schiffspositionen und -manöver vermerkt. Eine von der Papiereinteilung abweichende Temperaturskala ist am unteren Rand von fünf zu fünf Grad C angebracht.

In seiner Beschreibung der Land- und Seewinde vermerkt schon R. Süring ¹⁾: "Die Eigenschaften des Seewindes, Erniedrigung der Temperatur und Zunahme der Luftfeuchtigkeit, treten vielleicht nirgends so drastisch in Erscheinung wie an der Küste von Senegambien, die im Winter regenlos und trocken und am Tage sehr heiß ist". Um dies zu veranschaulichen zitiert er aus den Beobachtungen einer französischen Sonnenfinsternisexpedition aus dem Jahre 1893 ²⁾: "Die Temperaturabnahme beim Eintritt des Seewindes an der Küste ist außerordentlich rasch, so rasch, daß die registrierenden Thermometer ihr nicht folgen können und anfänglich um mehrere Grad hinter ihr zurückbleiben. Die Feuchtigkeit steigt ebenso rasch, wie die Temperatur sinkt".

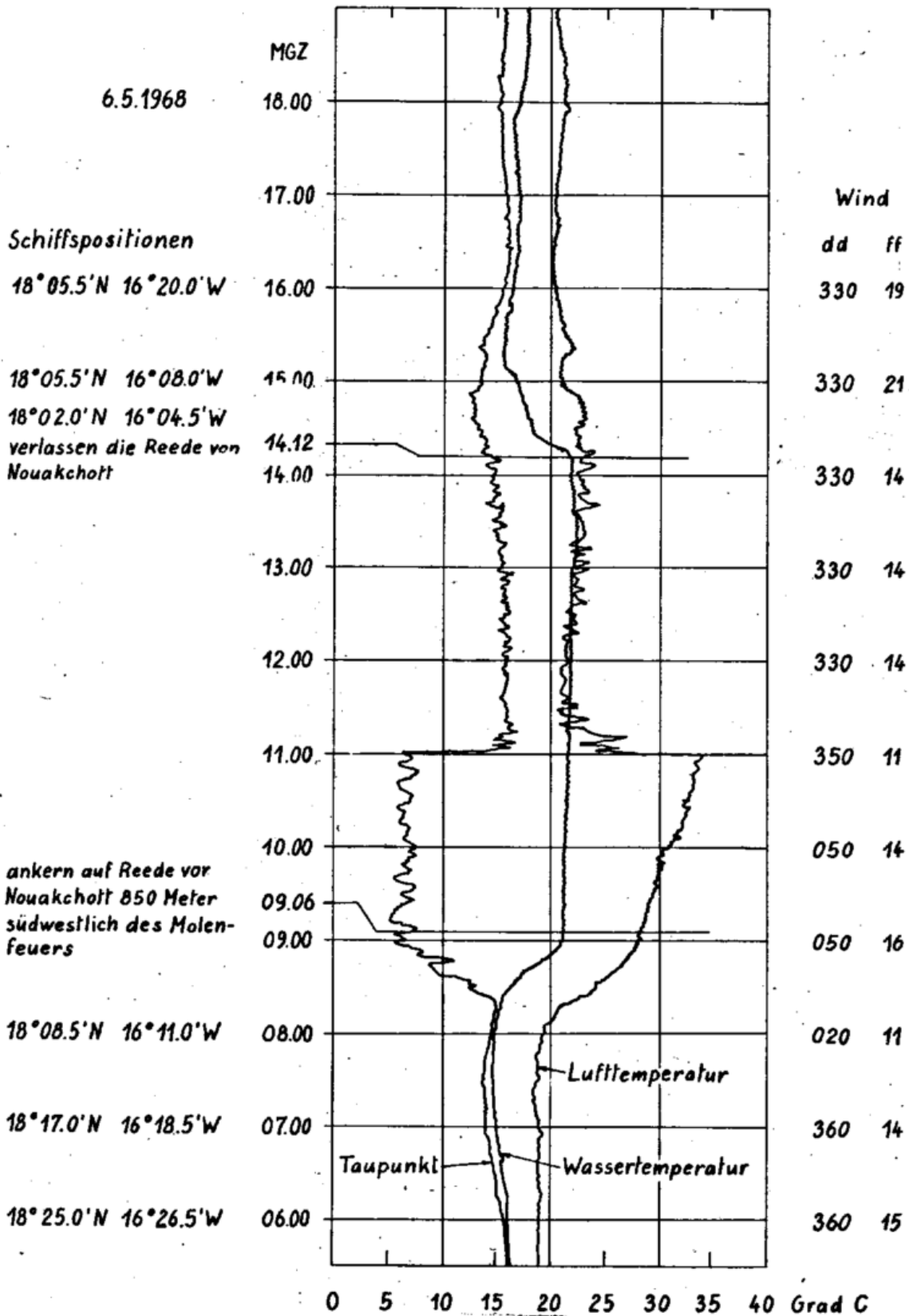


Abb. 77: Kompensographenregistrierung von Wassertemperatur, Lufttemperatur und Taupunkt am 6.5.68 an Bord der "Meteor" vor der mauretanischen Küste

Die gleichen Beobachtungen, die seinerzeit von der französischen Expedition an Land unmittelbar hinter der Küste gemacht worden sind, haben die Registrierinstrumente der "Meteor" auf See unmittelbar vor der Küste, in rund 0.5 sm Abstand, eindrucksvoll aufgezeichnet:

Im Passat, der aus rw. 360° mit 14-15 kn wehte, näherte sich "Meteor" dem Küstenvorfeld in den Morgenstunden des 6.5.68. Die Lufttemperatur schwankte zwischen 18 und 19° , nach der Taupunktaufzeichnung betrug die relative Luftfeuchte zwischen 75 und 85 %. Kurz nach 08.00 MGZ begann die Lufttemperatur anzusteigen, und wenig später nahm auch die Luftfeuchte entsprechend ab. Das war ca. fünf sm vor der Küste. Das Schiff lief in das bis vor die Küste reichende, in den Vormittagsstunden noch andauernde System des Landwindes hinein. Die Lufttemperatur stieg bis 09.00 MGZ rasch auf knapp 28° an, während der Taupunkt bis auf fast 5° absank; das bedeutete eine relative Luftfeuchte von 45 %. Der Bodenwind hatte dicht an der Seegrenze des Landwindsystems um 20° rechtgedreht und schließlich rw. 50° auf Reede rund 0.5 sm vor der Küste. Während der ersten beiden Stunden der Ankerzeit vor Nouakchott hielt sich der Taupunkt bei Werten um 6° . Die Lufttemperatur stieg indessen sehr langsam und stetig weiter an. Um 11.00 Uhr MGZ zeigte das Thermometer 34.3° . Die relative Luftfeuchte war dadurch gar auf 19 % zurückgegangen.

Unmittelbar nach 11.00 Uhr MGZ brach von See her der Seewind über der Küste ein. Daß er seewärts der Reede entstanden sein muß, lassen Berichte der aus der Klinik an Land zurückgekehrten Besatzungsmitglieder erschließen, denen zufolge die kühle und feuchte Seeluft den etwa 9-10 km hinter der Küste liegenden Ort Nouakchott ca. 1.5 Stunden später erreichte, sich also landeinwärts ausbreitete. Innerhalb von 2-3 Minuten nach 11.00 Uhr MGZ fiel die Lufttemperatur um reichlich 7°

und sank dann langsam weiter ab auf 21.0° gegen 11.30 Uhr MGZ. Eine Taupunktzunahme auf rund 17° zwischen 11.00 und 11.10 Uhr MGZ entsprach einer Zunahme der relativen Luftfeuchte auf rund 70 %. Die Geschwindigkeit des Bodenwindes hatte beim Durchgang der Front des Seewindes vorübergehend von 14 auf 11 Knoten abgenommen. Seine Richtung hatte erst auf rw. 350° und später auf rw. 330° rückgedreht.

Während der restlichen Ankerzeit bis 14.12 Uhr MGZ erwärmte sich die Luft allmählich wieder etwa um 2° bei entsprechendem Feuchterückgang durch die zunehmende Wärmeeinstrahlung im Tagesgang bei wolkenlosem Himmel. Wie die Abb. 78 zeigt, dauert die Herrschaft des Seewindes über den Nachmittag hinweg bis Sonnenuntergang an. Das Ende verspätet sich mit zunehmender Höhe. Beim Ablaufen von der Küste während der Nachmittagsstunden hat "Meteor" diesen Vorgang nicht mehr erlebt. Vielmehr geriet das Schiff nordwestwärts aus dem Land-Seewind-Bereich unmittelbar wieder in die feuchte Unterschicht des Passats. Die Aufzeichnungen der Meßgeräte über diesen Übergang sind in der Abb. 76 nicht mehr wiedergegeben. Sie zeigen ohnehin keine bemerkenswerten Änderungen, weil die als "Seewind" über die Küste hinweg ins Land eindringende Luftmasse der Passatunterschicht entstammt und die gleichen kennzeichnenden Merkmale besitzt.

Die Beobachtungen der "Meteor" deuten darauf hin, daß an der Küste Mauretaniens im Sommer ein Seewind zweiter Art ¹⁾ entsteht, dessen Eintrittszeit bisweilen stark variiert und bei dem der Windsprung an der Front zwar deutlich ausgeprägt ist, aber nicht 180° beträgt und Land- und Seewind auch nicht senkrecht zur Küste wehen. Der Luftdruckgradient der Passatströmung wird nicht völlig umgekehrt, sondern nur so weit gedreht, wie es die im Tagesgang verschiedene Erwärmung von Land und Wasser als wirksame Ursache dynamisch vermag.

Nicht weniger interessant ist der in der Abb. 77 aufgezeichnete Gang der in zwei Metern Tiefe gemessenen Wassertemperatur. Nach einem stetigen Ansteigen um rund 2° während des Anlaufens von Nouakchott-Reede wurde von 07.30 bis 08.00 Uhr MGZ ein Tiefstwert von 14.8° gemessen. Kurz nach 08.00 Uhr MGZ erfolgte bei weiterer Annäherung an die Küste eine rasche Temperaturzunahme in der Deckschicht im Flachwasser über dem Schelf, insbesondere zwischen 08.40 und 09.00 Uhr MGZ. Zum Zeitpunkt des Ankermanövers auf Reede betrug die $T_w=21.4^{\circ}$. Über dem sandigen und seichten Untergrund erwärmte sich das

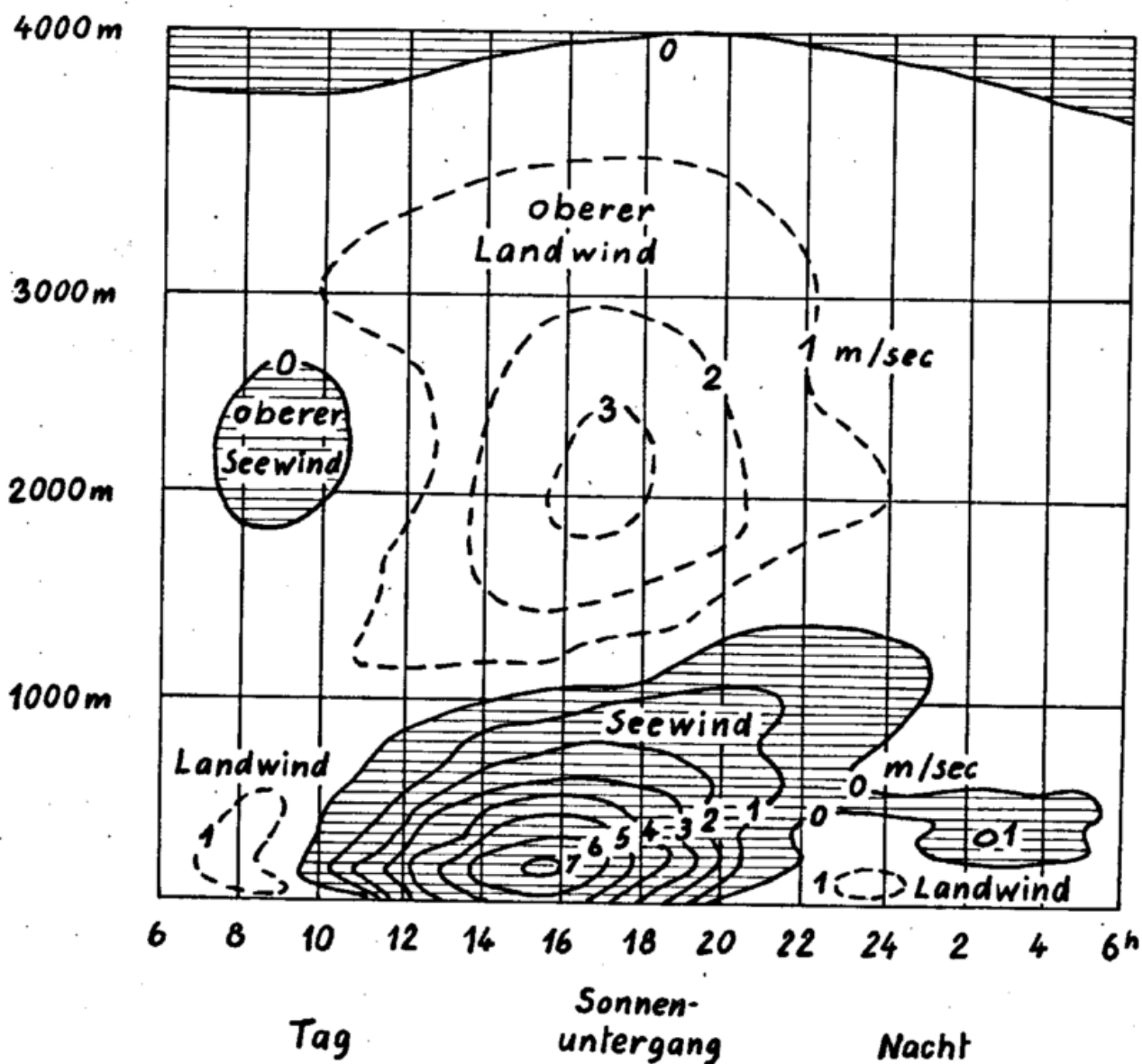


Abb. 78: Geschwindigkeitsisoplethen des Land- und Seewindes in Batavia nach van Bemmelen 1)

Wasser im Laufe des Tages noch weiter - vermutlich in seiner gesamten Mächtigkeit - um etwa 1° durch die Sonneneinstrahlung. Solange noch Landwind wehte, erwärmte sich das Seewasser stetig. Unter dem Einfluß des Seewindes kam etwas Windsee auf, die die Deckschicht turbulent durchmischte. Ihre Erwärmung erfolgte deshalb mit - wenn auch geringen - zunehmenden Schwankungen. Beim Ablaufen von Nouakchott zeigte die Registrierung einen dem Anstieg entsprechenden Temperaturabfall bis unter 16°C zum Auftriebswasser am Schelfrand hin.

- 1) Hann-Süring: "Lehrbuch der Meteorologie", 5. Auflage, 1951 Hirzel/Leipzig
- 2) Bigourdan: Comptes rendus 118, 1201 u. Met.Z. 16, 373, 1899

Dr. G. Wurlitzer

Beobachtung von Windhosen

Bei der Durchsicht des Meteorol. Tagebuchs des MS "Carl Trautwein" (Kpt. Konrad Peter, Reederei C. Toepfer) fanden wir folgende interessante Beobachtung über Windhosen, die vom 3. Offz. Uwe Walther am 29. Februar 1968 gemacht wurde. Die Notiz hierzu lautet:

"16.25 MGZ bei Kurs 55° Windhose etwa 2 sm an Bb beobachtet, Drehsinn entgegen Uhrzeigersinn, in der Höhe stark geneigte Achse. Weitere Windhose etwa 500 sm am Heck in der Entstehung beobachtet. Wasser setzt sich mit lautem Zischen entgegen Uhrzeigersinn in immer schneller kreisende Bewegung und bildet dabei vertikale Arme, die durch die Rotation dann als Ganzes erscheinen.

16.40 MGZ weitere Beobachtung durch Sichtbehinderung nicht mehr möglich.

Wetter zur Zeit der Beobachtung: Lufttemperatur 17° , Feuchttemperatur $16,3^{\circ}$, Luftdruck 1008 mb, Wind 150° 37 kn, 7/8 Cumulonimbus ($C_L = 9$), heftige Regenschauer mit Unterbrechung.

Wie der Wetterkartenausschnitt vom 29.2.1968, 12 MGZ (Abb. 79) für dieses Seegebiet ausweist, traten die Windhosen offensichtlich im Zusammenhang mit dem Durchgang einer Okklusion in einer am Boden schon erwärmten, aber labil geschichteten Kaltluft auf. Auf den Frontdurchgang zu etwa diesem Zeitpunkt weisen Bewölkungsscharakter, Schauertätigkeit und einsetzende Winddrehung hin. Um 15 Uhr MGZ wurde auf $39,1^{\circ}\text{N}$, $46,1^{\circ}\text{W}$ bei tiefliegender geschlossener Stratocumulusbewölkung, anhaltendem Druckfall von 1,5 mb in drei Stunden, einer Lufttemperatur von $15,8^{\circ}$ und einer Wassertemperatur von

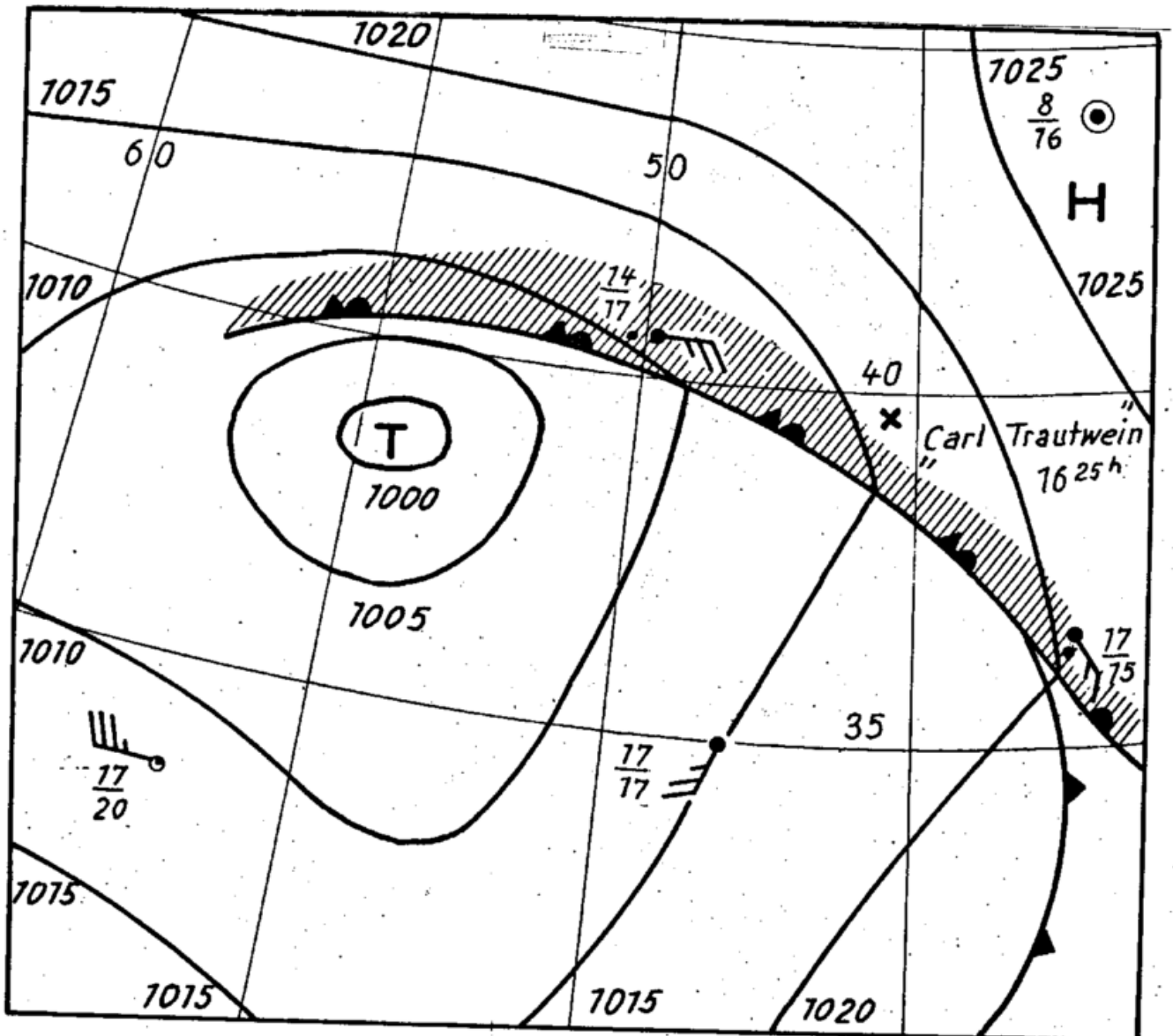


Abb. 79: Wetterlage vom 29. Februar 1968, 12^h MGZ

16,2°, ein Wind von 130°, 40 kn beobachtet. Um 18 Uhr MGZ wehte nach dem Tagebuch der Wind aus 180° mit 40 kn, die Bewölkung bestand aus 7/8 Cumulonimben, wie schon 16.25 MGZ zum etwaigen Zeitpunkt des Frontdurchgangs.

Hö

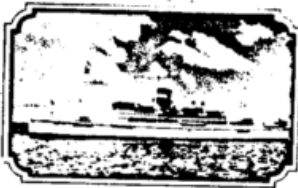
Anerkennung für Mitarbeit im Wettermeldedienst

(bei trop. Zyklonen)

Wenn auch in neuerer Zeit die von Wettersatelliten gelieferten Wolkenbilder das frühzeitige Erkennen tropischer Wirbelstürme erheblich erleichtern, so spielen doch bei der Beurteilung der Intensität wie auch der weiteren Entwicklung dieser gefährlichen Wettererscheinungen Schiffswettermeldungen nach wie vor eine wesentliche Rolle. Es kann also auf die Mitarbeit der Schifffahrt bei ihrer Beobachtung nicht verzichtet werden, was u.a. auch darin zum Ausdruck kommt, daß nach dem Schiffssicherheitsvertrag jedes Schiff verpflichtet ist, bei der Wahrnehmung von Anzeichen eines tropischen Wirbelsturmes eine Gefahrenmeldung (TTT-Meldung) abzusetzen.

Wie schon das U.S. Weather Bureau für verdienstvolle Mitarbeit im Hurrikan-Beobachtungsdienst besondere Anerkennungsurkunden ausstellt, so gibt nun auch der Meteorologische Dienst Indiens an Schiffe, die durch ihre Beobachtungen wesentlich zum Erkennen eines tropischen Wirbelsturmes im Golf von Bengalen beigetragen haben, ähnliche Urkunden aus.

Das erste deutsche Schiff, dem eine derartige Urkunde im Auftrage des Indischen Meteorologischen Dienstes vom Seewetteramt ausgehändigt werden konnte, ist das MS "Freienfels" der D.D.G. "Hansa", Bremen. Sie bezieht sich (s. Abb. 80) auf Beobachtungen vom 29.4.1966, die im Zusammenhang mit dem Auftreten eines tropischen Wirbelsturms im Golf von Bengalen abgesetzt wurden. Wie der in Abb. 81 dargestellte Ausschnitt aus der Wetterkarte vom



GOVERNMENT OF INDIA
India Meteorological Department

Recognition
of
Special Service

This certificate is awarded to the Officers of
SHIP FREIENFELS
in appreciation of their contribution to Marine Safety and Public Welfare through
their special Weather observations communicated to India Meteorological Department.

Dates of special observations

29
APR,
1966



Issued at New Delhi
this 20th day of JAN 1968

I. S. Mathur
Director General of Observatories

Abb. 80

- 210 -

29.4.1966, 03 Uhr MGZ, des Indischen Meteorologischen Dienstes zeigt, trug die Beobachtung der "Freienfels" sicherlich wesentlich zum Erkennen dieser Zyklone bei (Beobachtung 03 Uhr MGZ: 330° 30 kn, 06 Uhr MGZ: 340° 44 kn). Weder die Karte vom Vortag 12 Uhr MGZ noch die in diese Karte eingetragenen Meldungen bzw. die in der Beilage zur Wetterkarte veröffentlichten anderen Schiff-Obse geben Hinweise auf diese Entwicklung. Wie sehr es also auf jede Schiffswettermeldung ankommt und welche Bedeutung ihr im Einzelfall zukommt, wird damit wieder recht eindrucksvoll demonstriert.

Hö

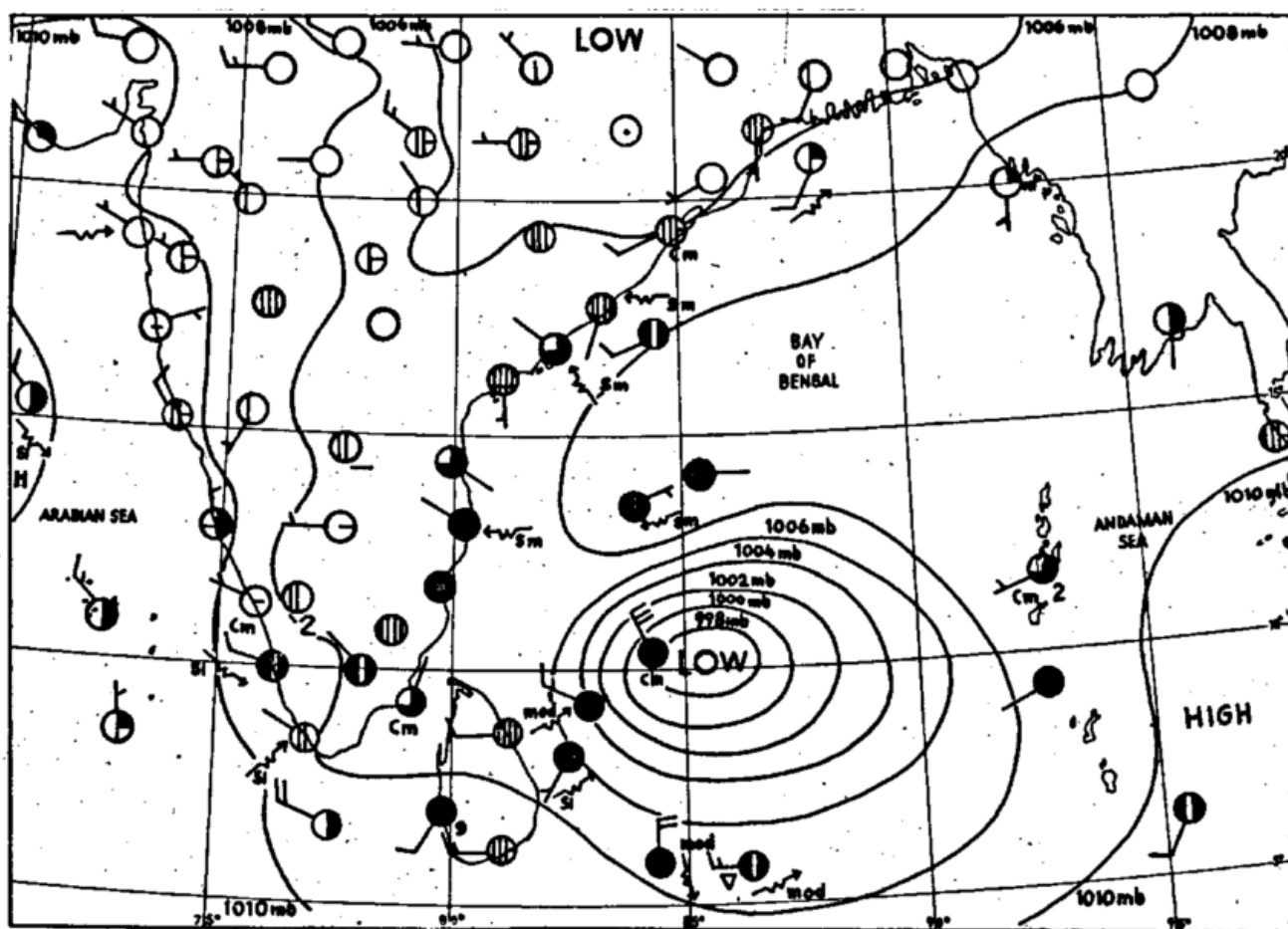


Abb. 81: Ausschnitt aus dem Indian Daily Weather Report
Freitag, dem 29.4.1966, 03 MGZ

Der deutsche Beitrag zum internationalen Wetterbeob-
achtungsdienst auf See im Jahre 1967
=====

Die deutsche "Wetterbeobachtungsflotte" umfaßte am
31.12.1967 (Zahlen von 1966 in Klammern):

	270	(252)	Fahrgast- und Handelsschiffe
	68	(74)	Fischereifahrzeuge
	6	(6)	Spezialschiffe
	<u>344</u>	<u>(332)</u>	amtlich ausgerüstete Schiffe
und	9	(12)	Handelsschiffe mit bordeigenen meteorologischen Instrumenten

zus. 353 (344) Wetterbeobachtungsschiffe.

Von den 353 Schiffen gingen über die Küstenfunk-
stellen Norddeich Radio und Kiel Radio insgesamt
30.561 (31.122) Wetterfunktelegramme ein, im Durch-
schnitt 87 (90) je Schiff und Jahr.

Die Anzahl der eingegangenen Beobachtungsnieder-
schriften (Wetterbeobachtungen) erreichte 205.425
(200.655). Das sind im Mittel je Schiff und Jahr
582 (583) Wetterbeobachtungen.

Von 41 (30) Fahrgast- und Handelsschiffen und 11
(7) Fischereifahrzeugen gingen im Verlauf des Jahres
1967 mehr als 1.000 Wetterbeobachtungen ein. Eine
Reihenfolge entsprechend der Anzahl der Wetterbeob-
achtungen ergibt:

<u>Fahrgast- und Handelsschiffe</u>	<u>Beobachtungen</u>
1. MS "Elsfleth" Union Schifffahrtsges.	2017
2. MS "Wesermünde" Union Schifffahrtsges.	2011
3. MS "Johannes Fritzen" Johs. Fritzen & Sohn	1958
4. MS "Ansgaritor" Schlüssel Reederei	1954
5. MS "Praunheim" Unterweser Reederei	1774

6.	MS "Nordenham"	Union Schiffahrtsges.	1717
7.	MS "Minden"	Union Schiffahrtsges.	1652
8.	MS "Marie Leonhardt"	Leonhardt & Blumberg	1621
9.	MS "Marie Luise Bolten"	Aug. Bolten Wm. Miller's Nachfl.	1598
10.	MS "Veogesack"	Union Schiffahrtsges.	1549
11.	MS "Alfred Theodor"	Alfred C. Toepfer	1521
12.	MS "Bornheim"	Unterweser Reederei	1505
13.	MS "Eberhard Essberger"	John T. Essberger	1476
		(noch nicht abgeschlossen)	
14.	MS "Bamburi"	John T. Essberger	1397
15.	MS "Blexen"	Union Schiffahrtsges.	1378
16.	MS "Cap San Augustin"	H S D G	1364
17.	MS "Blumenthal"	Union Schiffahrtsges.	1361
18.	MS "Europa"	Norddeutscher Lloyd	1314
19.	MS "Nienburg"	Union Schiffahrtsges.	1307
20.	MS "Goldenfels"	DDG Hansa	1281
21.	MS "Bremerhaven"	Union Schiffahrtsges.	1223
22.	MS "Klaus Leonhardt"	Leonhardt & Blumberg	1199
23.	MS "Regenstein"	Norddeutscher Lloyd	1183
24.	MS "Freienfels"	DDG Hansa	1155

25.	MS	"Neptun"		
		D.G. Neptun		1154
26.	MS	"Frauenfels"		
		DDG Hansa		1153
27.	MS	"Ubena"		
		John T. Essberger		1116
28.	MS	"Santa Isabel"		
		H S D G		1104
29.	MS	"Darmstadt"		
		Hamburg-Amerika-Linie		1102
30.	MS	"Emma Johanna"		
		Alfred C. Toepfer		1100
31.	MS	"Cap San Antonio"		
		H S D G		1091
32.	MS	"Minerva"		
		D.G. Neptun		1072
33.	MS	"Ginnheim"		
		Unterweser Reederei		1053
34.	MS	"Werrastein"		
		Norddeutscher Lloyd		1046
35.	MS	"Rothenstein"		
		Norddeutscher Lloyd		1034
36.	MS	"Paul Rickmers"		
		Rickmers Linie		1033
37.	MS	"Magdalene Vinnen"		
		F.A. Vinnen & Co.		1031
38.	MS	"Marienfels"		
		DDG Hansa		1030
39.	MS	"Crostafels"		
		DDG Hansa		1022
40.	MS	"Mai Rickmers"		
		Rickmers Linie		1019
41.	MS	"Holsatia"		
		Hamburg-Amerika-Linie		1010

Fischereifahrzeuge

1.	FM	"Rendsburg"		
		Gemeinwirtschaftl. Hochseefischerei		1454
2.	FM	"Marburg"		
		"Nordsee" Deutsche Hochseefischerei		1450

3.	FM	"Freiburg i. Breisgau"	"Nordsee" Deutsche Hochseefischerei	1233
4.	FM	"Bremerhaven"	"Nordsee" Deutsche Hochseefischerei	1216
5.	FM	"Tübingen"	"Nordsee" Deutsche Hochseefischerei	1140
6.	FD	"Dohrnbank"	Norddeutsche Hochseefischerei	1128
7.	FD	"Spitzbergen"	Norddeutsche Hochseefischerei	1094
8.	FM	"Essen"	"Nordsee" Deutsche Hochseefischerei	1092
9.	FM	"Würzburg"	"Nordsee" Deutsche Hochseefischerei	1048
10.	FD	"Gelsenkirchen"	Norddeutsche Hochseefischerei	1045
11.	FM	"Gustav Dahrendorf"	Gemeinwirtschaftl. Hochseefischerei	1033

Die meteorologischen Hafendienste in den deutschen Seehäfen besuchten die freiwilligen Mitarbeiter auf den Beobachterschiffen 2.152 (2.215) mal. Es entfallen somit im Mittel 6 Besuche auf jedes Beobachtungsschiff.

Den nachstehend aufgeführten Wetterbeobachtern auf See verlieh auf Vorschlag des Seewetteramtes der Herr Bundesminister für Verkehr für ihre langjährige, erfolgreiche Mitarbeit im Wetterbeobachtungsdienst auf See die Wetterdienstplakette:

Kapt. Heinz Blötner, South Africa Lines
Kapt. Carl Otto Efferoth, Norddeutscher Lloyd
Kapt. Martin Motschull, Norddeutscher Lloyd
Kapt. Fritz Mustereit, Schlüssel Reederei
Kapt. Joh. Schlereth, Union Schifffahrtsges.
Kapt. Karl-Heinz Sperling, Poseidon Schifffahrt G.m.b.H.
Kapt. Eugen Strinz, Hamburg-Amerika-Linie
Kapt. Karl Tillack, Norddeutscher Lloyd

An 305 verdiente freiwillige Mitarbeiter zur See konnten wir 227 Vier-Farb-Kugelschreiber, 74 Bücher und 4 Barometer als Zeichen der Anerkennung für mehrjährige erfolgreiche Mitarbeit versenden.

Funkwettermeldungen

Bei der V. Tagung der Maritimen Meteorologischen Kommission im August 1968 wurde auch die Angabe der Wettermeldungen von See behandelt.

Es wurde hier besonders darauf hingewiesen, daß es beim Absetzen der Wettermeldungen unbedingt notwendig ist, sowohl beim Anruf einer Küstenfunkstelle als auch im Wettertelegramm selbst den Dienstvermerk OBS zu verwenden.

Nur dann ist eine bevorzugte Abfertigung und eine schnelle Beförderung an die im Telegramm angegebene Anschrift zu erwarten. Küstenfunkstellen, die gebührenfrei Obse annehmen und an die entsprechenden Meteorologischen Dienste weiterleiten, sind im Nautischen Funkdienst Band III, Abschn. Ba aufgeführt.

Hö.



Nachdruck nur mit Quellenangabe

Beiträge erbeten an:

Deutscher Wetterdienst, Seewetteramt, Hamburg 4, Bernhard-Nocht-Str. 76

Zu beziehen

vom Seewetteramt zum Preise von DM 11,- jährlich (für Nichtmitarbeiter)
Postscheckkonto 1042 90 Hamburg

Das Seewetteramt stellt der Schifffahrt zur Verfügung:

Vorhersagen und aktuelle Seewetterberichte	Tel.: 31 12 39 (Tag u. Nacht)
Auskünfte über vergangenes Wetter auf See	Tel.: 31 12 31, App. 51
Angaben über Klima und Witterung in Übersee	Tel.: 31 12 31, App. 24
Beratungen in Laderaum-Meteorologie	Tel.: 31 12 31, App. 59
den Meteorolog. Hafendienst f. Bordbeobachter	Tel.: 31 12 31, App. 62

Über die aktuelle Wetterlage im nordatlantisch-europäischen Raum unterrichtet die täglich erscheinende "Wetterkarte des Seewetteramtes"

Nur Postbezug - Preis monatlich DM 6,50

Der
Wetterlotse



**MARITIM-METEOROLOGISCHE MITTEILUNGEN FÜR UNSERE MITARBEITER
DEUTSCHER WETTERDIENST, SEEWETTERAMT**

Nr. 262/263 Hamburg, Oktober/November 1968

Jahrgang 20

Mit dem Windjammer ins "Herz der Atmosphäre"

Lissabon, den 14. Januar 1967, 16 Uhr: Das Segelschulschiff "Gorch Fock" der Bundesmarine wirft im Doca da Marinha die Leinen los, um auf seiner Auslands-Ausbildungsreise, die Recife (Pernambuco) in Brasilien zum Ziel hat, erstmalig den Äquator zu überqueren.

Vor den Kanarischen Inseln werden die Segel "geschifft", d.h., es wird das leichtere Passat-Stell angeschlagen. Und als hätte der Passat auf diese Segel gewartet, fällt er noch am Abend mit 5 Bft ein und führt uns unter Vollzeug zügig südwestwärts.

Wir folgen dem alten Segelweg. Die vom Bordmeteorologen erstellten täglichen Wetterkarten-auf Grund von Land- und Schiffswettermeldungen, die über Funkfernreißer von Bracknell und Dakar aufgenommen werden - zeigen keine Harmattan-Lage, so dass wir vor den Kap Verdischen Inseln etwas östlicher halten. Boa Vista bleibt an Steuerbord; durch den Dunst erkennt man Sandflächen an den Luvhängen, die z.T. Ablagerungen von Sahara-Material sind, das der Harmattan hierher verweht hat.

Beide deuten jedoch darauf hin, dass die Südseite der ITC die aktivere ist, indem sie eine grössere Wetterwirksamkeit entfaltet als die Nordseite.

Dr. H.U. Groening

"Seilkopf-Routen"

Im Nachruf auf Prof. Dr. H. Seilkopf (Der Wetterlotse Nr. 259/260, S. 191) wurde der 10 Nordamerika-Reisen des Luftschiffes "Hindenburg" vom Jahre 1936 Erwähnung getan, und sie wurden als Musterbeispiele Meteorologischer Navigation bezeichnet. Die beigefügten Abb. 83 und 84 mögen einen Eindruck von der Streubreite der Routen geben.

Sie wurden dem Buche "Wind, Wetter und Wellen auf dem Weltmeere" (Berlin 1940) entnommen, und zwar Seilkopfs Beitrag darin "Stürme und Orkane auf dem Ozean und ihre Bedeutung für Schifffahrt und Luftschifffahrt". Man könnte sie als Seilkopf-Routen bezeichnen, nach dem Berater wie nach dem Aussehen: Sie schwingen wie ein Seil zwischen dem festen "Seilkopf" von Starthafen und Zielhafen.

Man beachte die viel grössere Schwingung Nord-Süd zwischen den einzelnen Ausreisen, auf denen es galt, die überwiegenden westlichen Gegenwinde von erheblicher Stärke zu meiden bzw. östliche Mitwinde zu nutzen. Hier finden wir um 40° Westlänge eine Differenz der extremen Routen von etwa 22° (1320 sm) zwischen 38° und 60° Nord. Auf der 4. Ausreise zum Beispiel, an der Prof. Seilkopf selbst teilnahm, konnte man über der Labrador-See östliche bis nord-östliche Mitwinde von 162 - 187 km/h (Orkan) ausnutzen, wodurch das Luftschiff - bei einer Eigengeschwindigkeit von 115 km/h - über Grund 280 km/h zurückzulegen vermochte.

Die Streubreite der Heimreisen ist weniger gross, aber mit einem einfachen "Sich-auf-den-Wind-Setzen" war es auch bei ihnen nicht getan. Die Schwingung auf 40° Westlänge betrug immerhin noch rund 10°

Breitengrade (600 sm) zwischen nördlichster und südlichster Route daselbst.

Das Luftschiff fuhr noch mit einer vernünftigen Geschwindigkeit - nicht zu langsam und nicht zu schnell für die Erzielung eines erheblichen Nutzeffekts der Meteorol. Navigation. Heute, 30 Jahre später, ist das alles schon längst historisch. Man ist mittels SST (Super-Sonic Technique) auf die mehr als 20fache Geschwindigkeit aus. Schneller als schnell, mit Überschallgeschwindigkeit, kommen sich da die Menschen näher. Leider liegt das Bedürfnis nach einem solchen Tempo des Näherkommens nicht auf dem zivilen Sektor.

In der Schifffahrt geht das Schnellerwerden relativ langsam, und hier wächst mit ihm die Möglichkeit Meteorol. Navigation und ihr Nutzeffekt. Ein langsames Schiff hat zu wenig operativen Spielraum, um bei der Dimension und Wandergeschwindigkeit der atmosphärischen "Störungen" das weniger gestörte Seegebiet aufsuchen zu können. Natürlich kann es ein Seeschiff nicht dem Luftschiff nachmachen, aber für die "vernünftig" fahrenden Nautiker mögen die Seilkopf-Routen doch mehr als eine historische Erinnerung sein - nämlich eine Erinnerung daran, dass der kürzeste Weg oft nicht der schnellste und beste ist.

Dr. Rodewald

Zum AMVER-System der U.S. Coast Guard

Im Wetterlotsen 259/260 wurde u.a. auch über das amerikanische AMVER-System zur Erfassung der Standorte von Schiffen berichtet. Die darin gegebene Darstellung, die auf Grund einer offensichtlich schon überholten Unterlage gegeben wurde, entspricht aber nicht mehr dem neuesten Stand, worauf der Verfasser inzwischen aufmerksam gemacht wurde. Ergänzend zu dem ersten Bericht sei deshalb hier noch mitgeteilt, dass dieses System 1967/68 auch

auf den Pazifik und andere Meeresgebiete ausgedehnt, also praktisch global erweitert wurde. AMVER steht jetzt deshalb als Abkürzung für "Automated Merchant Vessel Report System". Für die Abgabe der AMVER-Meldungen wurden sogenannte AMVER-Meldelinien festgelegt: - die Breitenkreise 40° , 20° S, 0° , 20° , 40° , 60° , 80° N, sowie die Meridiane 0° , 15° usw. um 15° fortschreitend -, bei deren Passieren eine Meldung abgesetzt werden soll. Weitere Einzelheiten über die Art der Meldungen zum AMVER-System, an dessen Zielsetzung sich sonst nichts geändert hat, und die Küstenfunkstellen, die diese Meldungen gebührenfrei annehmen, sind im Naut. Funkdienst, Band I, Seite I - 3 bis I - 6 - 2 zu finden.

Dr. Höhn

Die Verwirbelung der Luftmassen in einer Zyklone

Jeder erfahrene Leser einer Wetterkarte weiss, dass in ein Tiefdruckgebiet (Zyklone) die Luftmassen wirbelartig einströmen und zwar (auf der Nordhalbkugel) im Drehsinn gegen den Uhrzeiger, während sie aus einem Hochdruckgebiet (Antizyklone) im Uhrzeigerdreh Sinn ausströmen. Da ein Tief an der Grenze zwischen wärmerer und kälter Luft zu entstehen pflegt, bilden sich in seiner Zirkulation eine Warmfront und eine Kaltfront aus, wie sie täglich in den Wetterkarten zu sehen sind. Die Fronten wandern im Windsystem der Zyklone und umkreisen ihr Zentrum. Dabei holt die Kaltfront allmählich die Warmfront ein, es entsteht die Okklusion, eine aus der Vereinigung von Warm- und Kaltfront sich ergebende neue Front. Zunächst in Kernnähe beginnend, wächst sie mit fortschreitender Schrumpfung des Warmsektors auch in die Randgebiete der Zyklone (s. Abb. 85).

Diese allgemein bekannten Verhältnisse gelten jedoch nur für die bodennahen Luftschichten, deren Strömung durch die Reibung an der Erdoberfläche be-

Windstärke an seiner innersten Isobare, soweit aus Meldungen erkennbar, betrug etwa Beaufortstärke 5 bis 6. Am 14. Juli hatte es noch einen sehr breiten Warmsektor gehabt, verlagerte sich dabei aber um etwa 1000 km innerhalb 24 Stunden. Trotz dieser unterschiedlichen Anfangsbedingungen ist die Übereinstimmung im Endeffekt doch recht bemerkenswert.

Dr. Roediger

Einige Vergleiche zwischen Lichtwellen
und den Wellen des Seegangs
=====

Wellen sind eine verbreitete Erscheinung im Naturgeschehen. Bei der Ausbreitung von Licht und Schall, beim Seegang, wie auch bei der Bewegung elementarer Materieteilchen spricht man von Wellen. Zwar sind alle diese Wellen sehr verschiedenartige physikalische Vorgänge, dennoch haben sie vieles gemeinsam, was sich beispielsweise an einem Vergleich zwischen Seegang und Lichtwellen recht instruktiv aufweisen lässt.

Das Licht einer Glühbirne besteht bekanntlich aus der Überlagerung einer grossen Anzahl von Lichtwellen verschiedener Frequenzen, wobei die verschiedenen Frequenzkomponenten mit unterschiedlichen Intensitäten in der Gesamtstrahlung enthalten sind. Man bezeichnet diese Zuordnung der Intensitäten zu den Frequenzen oder Wellenlängen der Strahlung als das Spektrum des Strahlers. Das Spektrum einer Glühbirne hängt naturgesetzlich von der Temperatur und dem Material des Glühfadens ab. Die Ausstrahlung von Glühlicht ist ein statistischer Prozess, das heisst zwischen den einzelnen Wellen der Strahlung bestehen keine Phasenbeziehungen, man bezeichnet die Strahlung daher als inkohärent.

Zu all diesen Eigenschaften des Glühlichts kann man analoge Merkmale des vom Winde aufgeworfenen Seegangs anführen: Auch der Seegang lässt sich, wie die Forschung der letzten zwanzig Jahre auf diesem

Küste nahezu parallel zum Strand auflaufen und ausbranden. Dabei kann eine Untiefe einige Meilen vor der Küste unter Umständen wie ein Brennglas lange Dünungswellen auf einen Punkt an der Küste fokussieren, so dass die Brandung dort erheblichen Schaden anrichtet, während an benachbarten Küstenabschnitten nur ein mässiger Wellenschlag auftritt.

So wie Licht- und Meereswellen bei Dispersion und Brechung analoge Eigenschaften zeigen, so sind sie auch hinsichtlich Beugung - in der Ozeanographie mit Vorliebe Diffraktion genannt - und Streuung vergleichbar, denn obwohl Licht- und Wasserwellen sehr verschiedene Dinge sind, haben sie doch vieles gemeinsam, was unter den Aspekt des Wellenbegriffs fällt. Daher kann es auch nicht wundernehmen, dass die Geometrie der Wellenlaufbahnen des Seegangs formal identischen mathematischen Gleichungen unterliegt wie die geometrische Optik der Lichtstrahlen; oder anders ausgedrückt, wer über Lichtwellen Bescheid weiss, der weiss auch schon eine ganze Menge über Seegang.

H. Carlson

Wüstenhafte Trockenheit im Golf von Genua

Dass auch über See im engeren Küstenbereich gelegentlich extrem niedrige Feuchtwerte auftreten können, zeigt eine Beobachtung, die bei der Kontrolle des Beobachtungstagebuches des MS "Regenstein" (Kapt. K. Tillack, Beobachter 2. Offz. H. Götting) besonders auffiel und zunächst als falsch angesehen wurde. In der fraglichen Beobachtung, die am 25.4.1967 um 12 Uhr MGZ auf 44.0° N, 08.4° E kurz nach der Ausfahrt aus Genua, also dicht unter der Küste durchgeführt wurde, ist bei einem Nordwind von 15 kn und heiterem Wetter die Lufttemperatur mit 14.0° C und die Feuchttemperatur mit 3.8° angegeben. Bei dem Versuch, aus diesen beiden Werten mit Hilfe der an Bord befindlichen Taupunkttafel den Taupunkt zu bestimmen, zeigt sich, dass dies nicht möglich ist und dass

Ozeanwetterschiffe (OWS) bleiben erhalten

Im Jahre 1947 wurde von der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO) zur Sicherung des Luftverkehrs über den Nordatlantik das Netz der Ozeanstützpunkte im Nordatlantik (NAOS) eingerichtet. Dieses Netz besteht zur Zeit aus 9 Stationen, für deren Besetzung insgesamt 21 Ozean-Wetterschiffe (OWS) erforderlich sind, die von England, Frankreich, den Niederlanden, Norwegen/Schweden, Kanada und den Vereinigten Staaten zur Verfügung gestellt werden. Ihre Finanzierung erfolgt auf Grund zwischenstaatlicher Vereinbarungen gemeinsam durch 16 Staaten, die massgeblich am Luftverkehr über den Nordatlantik beteiligt sind.

Ursprünglich waren diese Ozeanstützpunkte für die Zwecke der Flugsicherung wie Sicherung der Funknavigation, Fernmeldefunkverkehr mit Flugzeugen sowie Such- und Rettungsdienste eingerichtet worden. Die Durchführung von Wetterbeobachtungen und aerologischen Messungen an diesen quasi ortsfesten Punkten war zunächst nur eine zusätzliche Aufgabe,

Die Standardpositionen

der nordatlantischen Ozeanwetterschiffe sind:

A	62,0°N	33,0°W
B	56,5 N	51,0 W
C	52,8 N	35,5 W
D	44,0 N	41,0 W
E	35,0 N	48,0 W
I	59,0 N	19,0 W
J	52,5 N	20,0 W
K	45,0 N	16,0 W
M	66,0 N	02,0 E

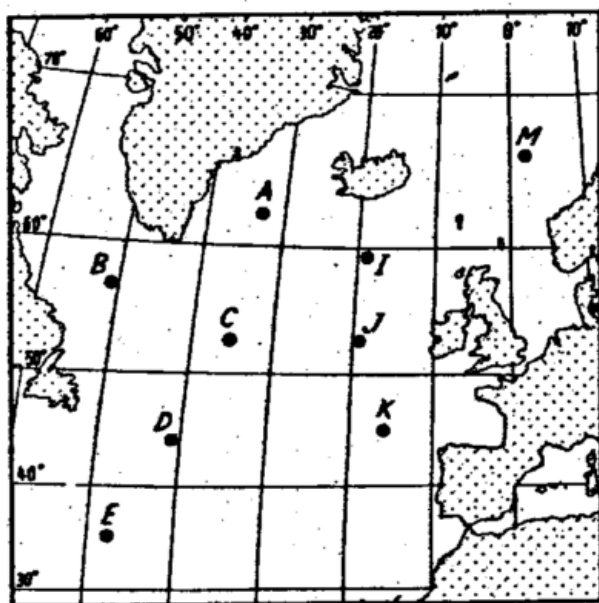


Abb. 90:

bis 1973 noch unverändert erhalten bleiben müsste. Denn trotz der fortgeschrittenen technischen Entwicklung bilden sowohl die Boden- wie vor allem auch die Höhenbeobachtungen der OWS immer noch einen integrierenden Bestandteil für die Beratung der Luftfahrt - selbstverständlich auch der Schifffahrt - und können einstweilen durch andere Messmethoden noch nicht ersetzt werden. Da die technische Entwicklung allerdings laufend weitergeht - auch auf dem Sektor des meteorologischen Beobachtungswesens-, müsste dann allerdings erneut geprüft werden, ob die Ozean-Wetterschiffe nicht durch andere Beobachtungsmethoden wie z.B. Satelliten, Bojen, Plattformen usw. ersetzt werden könnten und bei einem Fortbestand eventuell der Verwaltung der WMO unterstellt werden sollten, da diese an der Weiterführung der vorwiegend meteorologischen Aufgaben am meisten interessiert ist. Es besteht aber begründete Aussicht, dass die Ozeanwetterschiffe auch nach 1973 noch gebraucht werden, da die WMO die Auffassung vertritt, dass die OWS kaum vor Ablauf von 10 Jahren durch andere Beobachtungsmethoden zu ersetzen sind.

Dr. Höhn

Die modernsten Wetterschiffe auf Station "P"
=====

Als die Stationierung von Wetterschiffen im Atlantischen und Pazifischen Ozean geplant wurde, beteiligte sich auch Kanada als Mitglied der International Civil Aviation Organization an dieser Aktion. 1947/50 unterhielt es abwechselnd mit den USA die Station "B" im Nordatlantik. Ende 1950 übernahm es die Station "P" (50°N, 145°W) im Nordostpazifik mit den beiden Wetterschiffen "Stonetown" und "St. Catharines".

Im letzten Jahr wurden diese beiden Schiffe durch zwei Neubauten ersetzt, die Wetterschiffe

So bieten diese modernen kanadischen Wetterschiffe im Pazifik nicht nur eine Hilfe im täglichen Routinedienst für die Schifffahrt, den Luftverkehr und den Wetterdienst, sondern vervollständigen auch eine nützliche Klimareihe im Ozean und bilden ein wichtiges, ständiges Forschungszentrum.

Dr. Höflich

Aus: The Marine Observer 38 (1968), No. 220, S. 74
Canada's New Weather Ships - the World's Most
Modern

Gute Sicht - plötzlich Nebel !

=====

Nicht nur im Strassenverkehr, auch im Seeverkehr gehört der Nebel zu den gefahrenträchtigsten meteorologischen Erscheinungen. Sobald die horizontale Sichtweite unter 1000 m sinkt, spricht man von Nebel. Dabei kann die kolloidale Zusammensetzung des Nebels recht unterschiedlich sein. Auf der Hochsee und übersiedlungsfernen Schnee- und Eisfeldern ist die Luft praktisch staubfrei, so dass als Kondensationskerne für den kondensierenden Wasserdampf lediglich Salzpartikel oder in der Luft mitgeführte Eiskristalle zur Verfügung stehen. See- und Landnebel unterscheiden sich folglich auch in ihrem Tropfenspektrum, das in Industriegebieten unter 30μ Durchmesser liegt, während auf See Tropfendurchmesser bis 100μ auftreten. Entsprechend wird die grössere Dichte des Nebels durch die weitaus höhere Zahl kleinerer Tropfen im Landnebel bestimmt.

Der Übergang des Wassers aus der dampfförmigen in die flüssige Phase - denn so muss die Nebelbildung physikalisch gesehen werden - beginnt je nach Gehalt der Luft an aktiven Kondensationskernen oft bereits, bevor der Sättigungspunkt erreicht ist. Das heisst, dass schon bei relativen Feuchten weit unter 100 % Kondensation eintritt, die durch eine zunehmende Trübung der Luft erkannt werden kann. Beispielsweise gibt

der Abkühlungsnebel; denn eine 100 %ige Feuchte der Luft kann sowohl durch Anheben des Taupunktes - Verdunstungsnebel -, als auch durch Absinken der Lufttemperatur - Abkühlungsnebel - erreicht werden. Zu den Abkühlungsnebeln zählen beispielsweise der durch Advektion subtropischer Luftmassen über den kalten Labradorstrom entstehende Neufundland-Nebel oder der durch nächtliche Ausstrahlung über Land auftretende Strahlungsnebel.

Das rechtzeitige Erkennen der Nebelgefahr ist im obigen Fall allein auf das Vorhandensein eines Kompensographen zurückzuführen. Der Kompensograph ist ein elektrisches Registriergerät, das durch kontinuierliche Abfrage elektrischer Temperaturmessfühler eine Aufzeichnung der gemessenen Werte bringt. Ein Blick auf den Registrierstreifen genügte folglich, um die beschriebene Entwicklung sofort zu übersehen.

Dr. Olbrück

Bericht über Meeresleuchten

Von Peter Theißen, 2. Offz. TMS "Liselotte Essberger" (Kapit. H. Borck), Reederei John T. Essberger, Hamburg

Auf der Reise vom Persischen Golf nach Europa wurde am 22. August 1968 nordöstlich Sokotra ein starkes indirektes Meeresleuchten aus 18 m Augeshöhe beobachtet. Es begann gegen 17.00 MGZ (21.00 Ortszeit) auf $17^{\circ}45'N$ $58^{\circ}25'E$. Anfangs war der Himmel klar, später $6/8 C_1 = 1$, h 3-4, Lufttemperatur $25.1 - 23.2^{\circ}$ = 84 % rel. Feuchte, die Sicht war zwischen 5 und 10 sm, Wassertemperatur 23° in 13 m Tiefe, SW-Monsun etwa 30 - 35 kn geschätzt.

Es waren während der ganzen Zeit von fast 3 Stunden keine einzelnen Leuchtpunkte (sogen. "Glühwürmchen") zu sehen, sondern das Wasser war bis zur Kimm vollkommen gleichmässig aufgehellte. Der Himmel, welcher anfangs sternenklar war, erschien dagegen fast

schwarz. Später, bei zunehmender Bewölkung, war über den ganzen Horizont eine scharf begrenzte Kimm zu sehen, wobei das Wasser erheblich heller als der Himmel war. Es war kein phosphoreszierendes Kielwasser zu sehen. Weisse Schaumflecken der Bugwelle erschienen auf dem Wasser dunkel, bei Beleuchtung von Bord jedoch weiss. Um 19.30 MGZ war das Leuchten so intensiv und doch indirekt, dass der Eindruck entstand, man fährt durch "Milchsuppe". Selbst das Schiff wurde erhellt, etwa so wie durch Mondschein aus entgegengesetzter Richtung. Um 20.20 MGZ war die Erscheinung zu Ende. Die Grenze war etwa 20 Minuten vorher als dunkler Strich zu erkennen und auch bei Passage scharf abgegrenzt. Luft- und Wassertemperatur unverändert, Bewölkung $7/8 C_L = 1$, h 4-5, Sicht etwa 6 - 8 sm.



Nachdruck nur mit Quellenangabe

Beiträge erbeten an:

Deutscher Wetterdienst, Seewetteramt, Hamburg 4, Bernhard-Nocht-Str. 76

Zu beziehen

vom Seewetteramt zum Preise von DM 11,- jährlich (für Nichtmitarbeiter)
Postscheckkonto 1042 90 Hamburg

Das Seewetteramt stellt der Schifffahrt zur Verfügung:

Vorhersagen und aktuelle Seewetterberichte	Tel.: 31 12 39 (Tag u. Nacht)
Auskünfte über vergangenes Wetter auf See	Tel.: 31 12 31, App. 51
Angaben über Klima und Witterung in Übersee	Tel.: 31 12 31, App. 24
Beratungen in Laderaum-Meteorologie	Tel.: 31 12 31, App. 59
den Meteorolog. Hafendienst f. Bordbeobachter	Tel.: 31 12 31, App. 62

Über die aktuelle Wetterlage im nordatlantisch-europäischen Raum unterrichtet die täglich erscheinende "Wetterkarte des Seewetteramtes"

Nur Postbezug - Preis monatlich DM 6,50

Der
Wetterlotse



MARITIM-METEOROLOGISCHE MITTEILUNGEN FÜR UNSERE MITARBEITER
DEUTSCHER WETTERDIENST, SEEWETTERAMT

Nr. 264 Hamburg, Dezember 1968

Jahrgang 20

Ein ungewöhnlicher Fall von Seenebel

In der südwestlichen Ostsee ist der jährliche Gang der Nebelhäufigkeit etwa umgekehrt wie der Jahresgang der Wassertemperatur. Im Seegebiet $54-55^{\circ}\text{N}$, $12-14^{\circ}\text{Ost}$ fällt das Nebel-Maximum auf den Februar mit 11.2 % Anteil an allen Wetterbeobachtungen, das Nebel-Minimum auf den August mit 0.6 % aller Beobachtungen. Das Warmwasser des Spätsommers erschwert die Bildung von Seenebel.

Eine vergleichsweise kühle Meeresoberfläche oder erkaltendes Land begünstigt die Nebelbildung. Im September, wenn die Nächte länger werden, erkaltet das Land bei klarem Wetter viel rascher als die See: Man hat also eher Landnebel zu erwarten, der sich abends oder nachts bildet (Wiesennebel: "Der Fuchs braut") und der sich morgens mit steigender Sonne wieder auflöst. Da das Oberflächenwasser der westlichen Ostsee nach dem recht schönen Spätsommer 1968 überrnormal warm war, musste die Tendenz für Seenebel sehr gering erscheinen.

Für den Urlaubsgast im Ostseebad Scharbeutz an der Lübecker Bucht war es daher einigermaßen überraschend, dass es am 9. September 1968 nach einem sonnigen Vormittag, der nur hohe, langsam zerfallende Cirrus-Bewölkung aufwies, während der Zeit des Mittagessens zwischen 13 und 14 Uhr auf einmal neblig wurde. Ist dies doch normalerweise die wärmste und damit nebelfeindlichste Zeit des Tages. Es war denn auch ein von See hereintreibender Nebel, der mit auffrischendem ONO-Winde die Küste einhüllte.

Schuld an seinem Hereinkommen trug die Erwärmung des Binnenlandes (Lübeck um 13 Uhr 24° , Ostsee-Wasser etwa 18°): Dadurch kam in zunehmendem Masse der Seewind in Gang und beförderte den Nebel, der sich auf freier See gebildet haben musste, küstenwärts. Der treibende Nebel - mit Sichtweite von 300 m und weniger - hielt den ganzen Nachmittag an; er war allerdings von wechselnder Dichte und Mächtigkeit. Meist war die Sonne wie ein blasser Mond durch ihn zu sehen, gelegentlich aber verschwand sie entweder völlig dahinter oder wurde strahlend sichtbar. Die Nebel-Obergrenze war offenbar gewellt wie Stratocumulus. Mit dem Einschlafen des Seewindes klarte es nach 19 Uhr völlig auf, und es folgte eine nebellose, klare Mondscheinnacht.

Das Feuerschiff "Fehmarnbelt" hatte den Nebel, mit Sichtweite von 200 - 300 m, in der Zeit von 12.45 bis 14.50 Uhr MEZ. Er traf mit OSO-Wind Stärke 4 nur wenig früher ein als an der Neustädter Bucht, dauerte dabei aber nicht so lange wie hier. Offenbar lag sein Nährgebiet weiter im Osten über der freien See. Nach den vorliegenden Wetterkarten herrschte in Arkona an der Nordküste Rügens bereits um 07 Uhr MEZ dichter Nebel,

der um 10 Uhr noch anhielt. Bornholm meldete schon um 04 Uhr Nebel, um 07 Uhr "nach Nebel" (dann wieder um 16 Uhr "Nebel auf See" und um 19 Uhr "nach Nebel"). Anscheinend lag der eigentliche Nebelherd im Seegebiet östlich bis nordöstlich Bornholm.

Am nächsten Tag (10. September) konnte man in Scharbeutz bereits gegen 08.50 Uhr eine geschlossene, nach oben quellige Nebelfront über See anrücken sehen. Um 09 Uhr ging die Küste unter dem wehenden Nebel zu. Offenbar hatte diesmal der Nebel näher der Küste in Bereitschaft gelegen, und sein Überfall erfolgte gleich mit dem Einsetzen des Seewindes. Allerdings war dieser Vormittags-Nebel von lichterem Zwischenräumen und zeitweise heiterem Wetter unterbrochen. Aber noch um 12.50 Uhr kam ein Nebelvorstoss von See, der die Sonne eine Zeitlang völlig verschwinden liess. Gegen 14 Uhr war die Nebelperiode beendet, der Vorrat auf See offenbar erschöpft. Sonniges, wenn auch diesiges Wetter folgte.

Im Meteorologischen Tagebuch von FS "Fehmarnbelt" finden sich für diesen Tag folgende Eintragungen über Nebel:

05.00 - 05.15 Uhr MEZ Sicht 500 - 800 m

05.15 - 06.15 Uhr MEZ Nebelfelder

06.15 - 07.50 Uhr MEZ Sicht 300 - 400 m

Der Nebel trat bei Fehmarn diesmal wesentlich früher auf als an der Neustädter Bucht, war aber ähnlich wie hier weniger dicht und auch in Felder aufgeteilt. Vielleicht kam auch dieser Nebel von den Gewässern bei Bornholm, doch ist seine Herkunft mangels Schiffsmeldungen von der Ostsee nicht auszumachen.

Die Nebelentstehung über See gibt immer wieder Fragen auf. An sich sollte Abkühlung von Warmluft über kälterem Wasser die Hauptursache sein. Allgemein war es auch in unse-

rem Falle kontinentale Warmluft, in der sich der Nebel bildete. Aber in der längsten Nebelperiode dieses Zeitraums, die Feuerschiff "Fehmarnbelt" bereits am 8. September 1968 hatte und die von kurz vor 00 bis 12 Uhr MEZ (mit wechselnder Sicht von 200 - 800 m) dauerte, wurden dort folgende Werte beobachtet:

MEZ	T-Luft trocken	T-Luft feucht	T-Wasser	Sicht
01.00	16.6°	16.4°	17.6°	300 m
04.00	16.5	16.3	17.5	500 m
07.00	16.5	16.2	17.5	500 m
10.00	16.2	16.1	17.5	200-800 m
13.00	17.7	17.2	17.6	1 sm

Die Lufttemperatur lag während der Nebelzeit immer ein gutes Stück niedriger als die Seetemperatur. Dabei trat dieser Nebel aber bei ganz schwachwindigem Wetter auf und muss sich - auch nach den Wetterkarten - in der Gegend selbst gebildet haben. War etwa dort in der Nähe ein grosses Gebiet kühleren Ostseewassers ? Oder war es doch Landnebel, der von den dänischen Inseln kam ? Wenn schon die nachträgliche Erklärung solcher Nebel einer Sonderuntersuchung bedarf, so erhellt daraus die besondere Schwierigkeit der Nebel-Vorhersage.

Dr. Rodewald

Zum Tropenklima
=====

(Abschrift eines Briefes an die Redaktion einer bekannten Zeitschrift)

In den Tagebuchnotizen der Indien-Reise von *** heisst es gleich eingangs (Heft ..., S.) zur Ankunft in Bombay:

"In dem weiss-marmornen Flughafengebäude finde ich einen Wetterbericht angeschlagen, der die Temperatur des Tages mit 38° C bzw. 101° Fahrenheit, die Luftfeuch-

Feuchte entsprechend niedriger, bei oder wahrscheinlicher unter 50 %.

Sollte Herr *** tatsächlich an einem Tage mit 38^o C in Bombay eingetroffen sein, so ist er jedenfalls leidtragender Zeuge eines dort ungewöhnlichen meteorologischen Ereignisses gewesen, wobei die 89 % Luftfeuchte immer noch eher als 39 % zu lesen wäre. Hätte das Datum jenes Tages in dem Reisebericht gestanden, so hätten wir Ihnen gerne mit den offiziellen meteorologischen Angaben des Indischen Wetterdienstes für Bombay und den betreffenden Tag gedient.

Ro-

Begegnung mit Taifun ELAINE (Sept.-Okt. 1968)

Von Kapt. H. Bärmann, MS "R.C. Rickmers"
(Rickmers-Linie, Hamburg)

Am 23. September 1968 nachmittags verliessen wir Singapore bei heissem, feuchtem Wetter zur Reise nach Hsinkang. In der Südchinesischen See herrschte der NO-Monsun vor. Vom Funker erhielten wir bald die erste Taifunmeldung, die aber auf einen abziehenden Taifun (DELLA) bei Japan hinwies. Im Wetterbericht von Hongkong (VPS) hiess es dann weiter, dass über dem westlichen Pazifik sehr tiefer Druck herrsche. Da der September der taifunreichste Monat ist, wurde alles gut beobachtet, wie Barometer, Wolkenzug, Wind usw. Nichts deutete aber auf einen vorhandenen Taifun hin.

Am 25. September wurde aus dem tiefen Druck über dem westlichen Pazifik ein "tropical storm" und einen Tag später der Taifun ELAINE. Das Wettergeschehen um uns herum wurde nun mit noch grösserer Aufmerksamkeit verfolgt. Aber keine Anzeichen eines Taifuns konnten festgestellt werden, zumal noch in der Südchinesischen See, von Saigon bis zu den

- Neu war für uns Kapt. Bärmann's Bestimmung der Wellengeschwindigkeit mit dem Radargerät. Das Maximum von 50 kn würde dabei etwa Wellen von 16 sec Periode und 400 m Länge entsprechen. Näheres zur Praxis des Verfahrens würde sicherlich von Interesse sein.

Dr. Rodewald

Frontwetter
=====

Mai 1968, Nordatlantik

Von Kapt. K. Sachse, MS "Elsfleth"

(Reederei Scipio & Co., Bremen)

Unsere April-Ausreise von Oslo, auf der wir östlich Neufundland 4 grosse Eisberge nahebei passierten, endete in Tela/Honduras, und schon kurze Zeit später befanden wir uns auf der Rückreise von Puerto Barrios/Guatemala nach Bremerhaven. Nach eingehender Beratung mit meinen Schiffsoffizieren über den besten Weg unserer Heimreise gingen wir durch die Florida-Strasse zurück. Obwohl die bereits in Tela gezeichnete Wetterkarte es nicht besonders ratsam erscheinen liess, durch die Florida-Strasse zu fahren, reizte doch der Golfstrom, in dem wir hofften, die ersten Tage bis zu 40 Meilen gut machen zu können. Des weiteren war zu überlegen, ob die Heimreise über die Pentlands oder durch den Englischen Kanal führen sollte. Doch bis zu dieser Entscheidung war es noch einige Tage Zeit, und das Wetter musste dann den Ausschlag ergeben.

Am 1.5.68 morgens verliessen wir Puerto Barrios und standen bereits am 2.5.68 mittags nordwestlich von Kuba. Leichter Passat war für uns kein grosses Hindernis. Vom 2. bis zum 3.5. herrschte nahezu Windstille, und wir konnten in der Florida-Strasse ein sehr gutes Etmal verbuchen, mit einem Tagesdurchschnitt

Hinweis nach Süden ab, und wir konnten klar erkennen, wie zuerst seine beiden Topplaternen aus dem Nebel auftauchten und dann seine Seitenlampen sichtbar wurden. Mit Freuden bedankte er sich bei uns.

Beim Auftreten des Nebels wurde die Wassertemperatur bei der Maschine abgefragt. Sie war kurz vorher auf $+5^{\circ}$ gefallen. Als gegen 22 Uhr Ortszeit der Nebel ziemlich rasch verschwand, war die Wassertemperatur wieder auf $+12^{\circ}$ gestiegen. Wir mussten wohl eine Verzahnung des Labradorstromes überlaufen haben. Die Lufttemperatur war zu den gleichen Beobachtungsterminen von $+11^{\circ}$ auf $+8.5^{\circ}$ gefallen und dann wieder bis auf $+16^{\circ}$ geklettert. Der Wind wehte aus SW mit Stärke 4.

Im Verlauf der weiteren Reise traten keine besonderen Ereignisse mehr auf, und wir erreichten wohlbehalten unseren Bestimmungshafen.

20 Jahre DER WETTERLOTSE

Im Januar 1949 erschien die Nr. 1 unseres Mitteilungsblattes. So kann die kleine Zeitschrift mit diesem Hefte auf 20 Jahrgänge zurückblicken, 1949-1968. Wir hoffen, DER WETTERLOTSE hat in dieser langen Zeit einige Lotsendienste in Wetterdingen geleistet. Er wird sich bemühen, das weiterhin zu tun.

Der unterzeichnete Geburtshelfer, Täufer und Pflegevater des Wetterlotsen wird allerdings dem neuen Jahrgange nicht mehr ex officio zur Seite stehen, da er in Bälde die "Altersgrenze" überschreitet.

Vielleicht, liebe Leser und Mitarbeiter zur See und an Land, darf noch ab und an das Wort nehmen

Ihr

Heinrich Kocum