

Deutscher Wetterdienst  
SEEWETTERAMT

---

Einzelveröffentlichungen  
Nr. 4

**Klimatologie**  
**der Nordwesteuropäischen Gewässer**

In der Abteilung Maritime Meteorologie bearbeitet unter Leitung  
von Prof. Dr. E. Kuhlbrodt

Teil 1

Temperatur des Oberflächenwassers und Temperatur-Differenz Luft-Wasser

Bearbeiter: Dr. H. J. BULLIG und Dipl. Met. P. BINTIG

Teil 2

Windverhältnisse

Bearbeiter: Dr. H. MARKGRAF und Dipl. Met. P. BINTIG

Hamburg  
1954

## EINZELVERÖFFENTLICHUNGEN des Seewetteramtes

- Nr. 1 (1953)  
Höhe, Länge und Steilheit der Meereswellen  
im Nordatlantik (H. U. Roll) . . . . . 3,50 DM
- Nr. 2 (1952, Nachdruck 1953)  
Die Nebelverhältnisse der Unterelbe im Jahrzehnt 1939–1948  
(G. Hartenstein und H. Markgraf) . . . . . 2,00 DM
- Nr. 3 (1954)  
Die Nebelverhältnisse im Küstengebiet der Weser- und  
Emsmündung (P. Bintig und H. Markgraf) . . . . . 2,00 DM
- Nr. 4 (1954)  
Klimatologie der Nordwesteuropäischen Gewässer
- Teil 1: Temperatur des Oberflächenwassers und  
Temperatur-Differenz Luft – Wasser  
(H. J. Bullig und P. Bintig)
- Teil 2: Windverhältnisse  
(H. Markgraf und P. Bintig) . . . . . 7,00 DM

g. 73979

Deutscher Wetterdienst  
SEEWETTERAMT

220431+32+33

Einzelveröffentlichungen

Nr. 4

551.582.3 (261) ✓

# Klimatologie der Nordwesteuropäischen Gewässer

In der Abteilung Maritime Meteorologie bearbeitet unter Leitung  
von Prof. Dr. E. Kuhlbrodt

## Teil 1

Temperatur des Oberflächenwassers und Temperatur-Differenz Luft-Wasser

Bearbeiter: Dr. H. J. BULLIG und Dipl. Met. P. BINTIG

## Teil 2

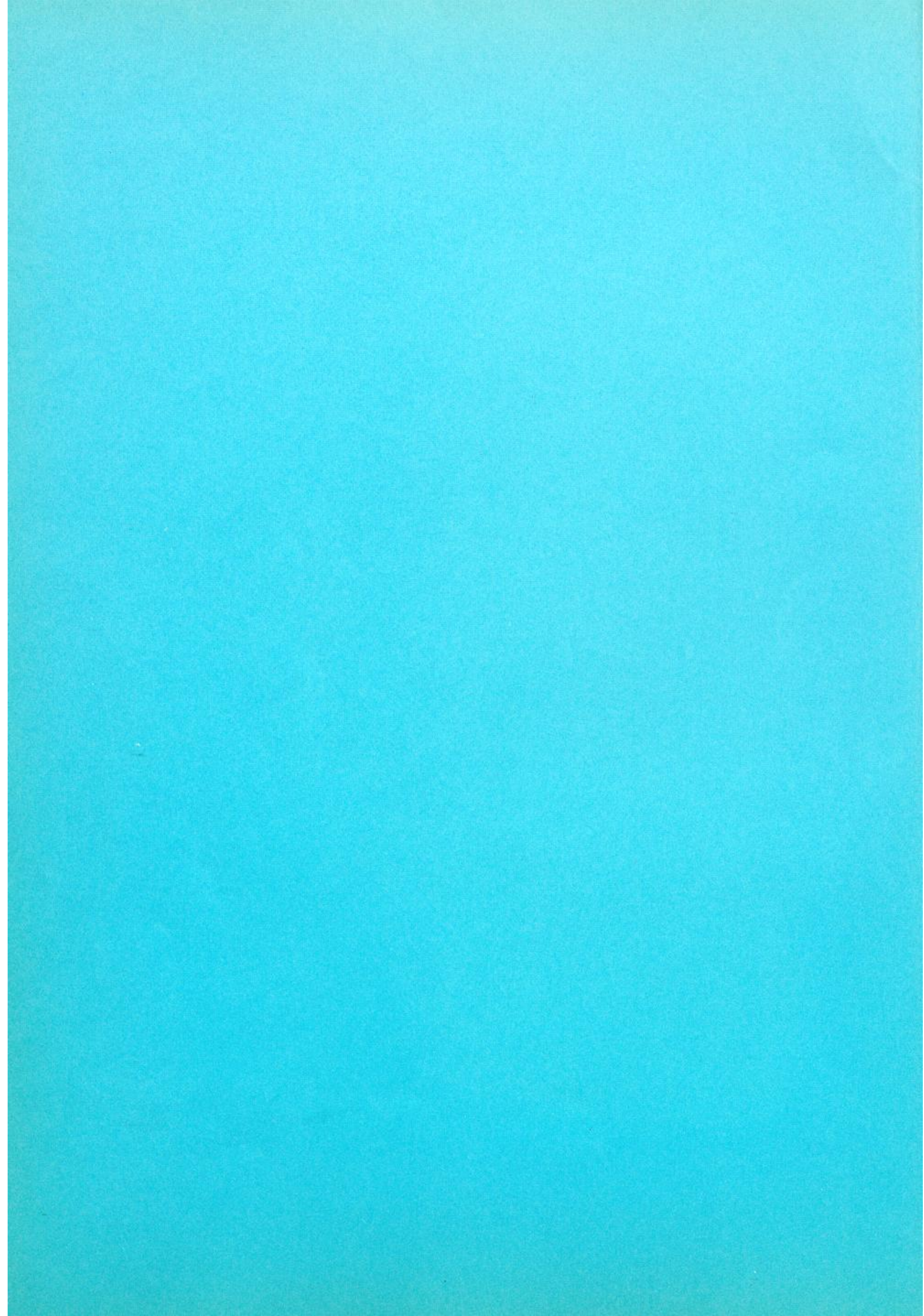
Windverhältnisse

Bearbeiter: Dr. H. MARKGRAF und Dipl. Met. P. BINTIG

Hamburg  
1954

## TEIL 2

Windverhältnisse



## Zur Einführung

Der Darstellung der Windverhältnisse auf den folgenden Blättern liegen die Schiffsbeobachtungen unseres Lochkarten-Archivs, im wesentlichen aus den Jahren 1906 - 1939 mit Unterbrechung durch den 1. Weltkrieg, zugrunde. Sie umfaßt außer der Wiedergabe des Beobachtungsmaterials auch in begrenztem Umfang eine erste orientierende Bearbeitung der Beobachtungsergebnisse.

Insgesamt wurden etwa 1/2 Millionen Windbeobachtungen verarbeitet; an und für sich eine erfreulich große Zahl, die den freiwilligen Mitarbeitern zur See zu verdanken ist. Diese Beobachtungen verteilen sich aber auf die 12 Monate und für jeden Monat weiter auf durchschnittlich 280 Zweigradfelder, für die die Statistik hier durchgeführt wird. Im Durchschnitt kommen auf ein Zweigradfeld je Monat (soweit überhaupt belegt) etwa 400 - 450 Beobachtungen. Aber die Verteilung der Beobachtungen auf die Felder ist sehr ungleichmäßig. Die 2°-Felder, auf welche die Hauptschiffahrtswege fallen, haben z.B. im Juli auf der Nordamerikaroute etwa 5-600, in der Biskaya etwa 3-4000 und im Kanal die gleiche Zahl von Beobachtungen; abseits von den Schiffsfahrtrouten aber wird die Zahl der Beobachtungen rasch geringer. Das Beobachtungsmaterial ist also regional recht inhomogen; das gleiche gilt für die zeitliche Verteilung.

Mittelwerte sind nur für solche 2°-Felder berechnet worden, in denen mindestens 16 Beobachtungen - nach der 16-teiligen Windrose - zur Verfügung standen.

Die Karten 52-63 (Windstärke), 80-103 (Mittlere Windkomponenten), 104-107 (Mittlerer Windvektor) und 108-111 (Beständigkeit) geben die aus den Beobachtungen ermittelten Windwerte, berechnet für Zweigrad-Felder. Die Anzahl der pro Zweigrad-Feld verwendeten Beobachtungen ist den Karten 52-63 zu entnehmen; sie gilt für alle Darstellungen, die sich auf die gleichen Zweigrad-Felder beziehen (Karten 52-63, 80-111).

In den Karten 64 - 75 (Windsterne) sowie den Tafeln 1 und 2 (Windstärkestufen im Jahresgang) und 4 (Windvektor im Jahresgang) sind für einige klimatologisch bedeutsame Felder mit höheren Beobachtungszahlen die Beobachtungsergebnisse figürlich dargestellt worden.

Karte 76 - 79 und Tafel 3 (Vorherrschende Windrichtungen im Jahresgang) bringen eine etwas weitergehende Bearbeitung.

Die Zahl der Beobachtungen für die Darstellungen der Tafel 1, 2 und 4 ist in Tafel 4 zu finden. Alle Darstellungen der S. 34 bis 47 beziehen sich mit Ausnahme des Feldes 19 (östl. Ostsee) auf Zweigrad-Felder. Die Lage dieser Felder ist der Karte Nr. 76, die Zahl der Beobachtungen den Karten Nr. 64-75 (neben den Windsternen) zu entnehmen.

### Windstärke (Karte 52-63, S. 29-31)

Die Windstärke ist auf den Schiffen nach dem Aussehen der Meeresoberfläche in Beaufort-Werten geschätzt worden. Diese Werte wurden entsprechend der sogenannten "See"-Skala (Handbuch der Fliegerwetterkunde, herausgegeben von R. Habermehl, Bd. II, Maritime Meteorologie, Bearbeiter H. Seilkopf; Berlin, 1939, S. 43-46) wie folgt in m/sec umgesetzt:

Beaufort	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
m/sec	0.0	1.9	3.9	6.0	8.3	10.6	13.2	15.9	18.8	21.8	25.0	28.2	31.6

Damit wurden die Mittel gebildet und die Mittelwerte sodann nach der gleichen Skala wieder in Beaufort zurückverwandelt; die Zehntel sind als Rechenergebnis zu werten. Um den Überblick zu erleichtern, sind auf den Karten Werte über 5 Bft. unterstrichen, Werte unter 4 Bft. kursiv gesetzt.

### Häufigkeit der Windstärkestufen im Jahresgang

(Tafel 1 und 2, S. 32, 33)

Für die Darstellung des Jahresganges der Windstärkestufen und des Windvektors (Tafel 4, S. 59) sind dieselben Felder ausgewählt worden, die zur Darstellung der Jahresgänge im 1. Teil (Wassertemperatur, Karte 13, S. 14) benutzt wurden.

Die Tafel 1 auf S. 32 bringt die Häufigkeit der Windstärkestufen in Säulenform, an der Grundlinie mit den größten Stärken beginnend. Dadurch wird der Überblick über die Häufigkeit der in erster Linie interessierenden starken und stürmischen Winde erleichtert. Es ist ein unmittelbarer Vergleich von Monat zu Monat und von Feld zu Feld gerade für die großen Stärken möglich.

Um jedoch auch für jede einzelne Stufe den Jahresgang deutlich herauszuheben, sind die gleichen Werte noch einmal in einer Kurvendarstellung (Tafel 2, S. 33) wiedergegeben; hier ist jedoch die Windstille zur Stufe 1-3 hinzugenommen.

### Windsterne für ausgesuchte Felder (Karte 64-75, S. 34-45)

Bei der Aufgliederung maritimer Windbeobachtungen nach den Richtungen der 16-teiligen Windrose zeigt sich meist eine merkliche Bevorzugung der (8) Hauptrichtungen (Nord, Nordost, Ost usw.) durch die Beobachter. Es wurden daher die Häufigkeitswerte der - von einem Teil der Beobachter angegebenen, in den Zusammenstellungen mit geringerer Anzahl erscheinenden - Zwischenrichtungen (Nordnordost, Ostnordost usw.) anteilig den Häufigkeitswerten der benachbarten Hauptrichtungen zugesählt. Das geschah unter Halbierung der Zwischenrichtungen-Häufigkeit. Ein irgendwie der Häufigkeitsverteilung jeder einzelnen Windrose mehr angepaßtes Verfahren hätte die Genauigkeit übertroffen, die mit der vorhandenen Zahl der Beobachtungen erzielt werden kann; daher wurde hiervon Abstand genommen.

Die figürliche Darstellung weicht von der früher üblichen insofern ab, als wieder, wie bei der ersten Darstellung der Windstärkestufen (Tafel 1, S. 32), an der Grundlinie - hier dem Innenkreis - mit den größten Stärken begonnen ist. Die Stufen sind dieselben wie in der genannten Darstellung der Tafel 1. Von der Säulenform ist das gefälligeren Bildes wegen abgewichen. Maßgebend für die Häufigkeitswerte bleibt aber auch hier der Abstand von der Grundlinie (dem Innenkreis; siehe auch den Maßstab auf jeder Karte), nicht etwa der Flächeninhalt der einzelnen Strahlen oder ihrer Unterteilungen. Die Zahl im Kreis ist die Prozentzahl der Windstillen. Die Zahl neben dem Windstern gibt die Anzahl der Beobachtungen an, die in dem betreffenden Feld und Monat zur Verfügung stand.

### Vorherrschende Windrichtungen

(Karte 76-79, S. 46 und Tafel 3, S. 47)

Die vorherrschenden Windrichtungen sind aus den Häufigkeitswerten abgeleitet, die den Windsternen zugrunde liegen. Da die Beobachtungen in diesen Windsternen auf die 8 Hauptrichtungen zusammengefaßt werden mußten (s. oben), konnte eine exakte mathematische Methode hierbei nicht angewandt werden, zumal auch die Zahl der Beobachtungen von Fall zu Fall stark schwankt. Es wurde daher folgendermaßen verfahren (Richtungen immer nach der 32-teiligen Strichskala):

D = (Haupt)-Richtung  
H = Häufigkeit der Beobachtungen in Prozent  
V = Vorherrschende Richtung

Beispiele:

D = 16 20 24 Übertrifft die Häufigkeit einer (Haupt)-  
H = 27% 30% 23% Richtung (D = 20 mit 30%) die Häufigkeit  
V = 18 einer benachbarten (Haupt)-Richtung (D =  
16 mit 27%) um höchstens ein Zehntel (das  
sind hier 3% = 30% - 27%), so gilt die Zwischenrichtung (D = 18) zwischen diesen  
beiden (Haupt) - Richtungen als vorherrschend, sofern nicht

D = 16 20 24 die zweite Nachbarrichtung (D = 24) ihrer-  
H = 27% 30% 25% seits um nicht mehr als ein Zehntel von  
V = 20 der Häufigkeit der ersten Nachbarrichtung  
verschieden ist (hier 2% = 27% - 25%).

D = 16 20 24 Beträgt der Häufigkeitsunterschied zwi-  
H = 26% 30% 16% schen der ersten und zweiten Nachbarrich-  
V = 20 tung nicht mehr als ein Drittel (10%) der  
zwischen ihnen liegenden Hauptrichtung (D = 20) mit der größten Häufigkeitszahl,  
so gilt diese als vorherrschend.

D = 16 20 24 Ergibt sich aber bei Abzug des Häufigkeits-  
H = 26% 30% 6% unterschiedes (20%) der genannten beider-  
V = 18 seitigen Nachbarrichtungen vom Häufigkeits-  
wert der eingeschlossenen Hauptrichtung  
ein Wert (hier 30 - 20% = 10%), der höch-  
stens ein Drittel (10%) des Häufigkeits-  
wertes dieser eingeschlossenen Hauptrich-  
tung beträgt, so gilt die Zwischenrichtung  
als vorherrschend.

D = 16 20 24 In den übrigen Fällen gilt die zwischen  
 H = 26% 30% 7% dieser Zwischenrichtung (D = 18) und der  
 V = 19 Richtung mit der größten Häufigkeitszahl  
 (D = 20) liegende Richtung als vorherrschend.  
 D = 16 20 24  
 H = 26% 30% 15%  
 V = 19

Vorherrschende Windrichtungen in ausgesuchten Feldern  
 (Karte 76-79, S. 46)

Auf den Karten 76-79 bezeichnet der Kreisbogen am Pfeilende denjenigen Streuungssektor um die vorherrschende Richtung, in dem 50% aller Windrichtungsbeobachtungen - die Windstillen also nicht mitgerechnet - enthalten sind. Je kürzer der Kreisbogen, um so geringer die Streuung um die vorherrschende Richtung, der Schwankungsbereich der bevorzugten Richtungen.

Vorherrschende Windrichtungen im Jahresgang (Tafel 3, S. 47)

Während auf den Karten 76-79 die vorherrschenden Windrichtungen nur für je einen Monat der vier Jahreszeiten dargestellt sind, gibt Tafel 3 für die gleichen Auswahlfelder die vollständigen Jahresgänge. Auf dieser Tafel ist eine zweithäufigste Richtung (durch einen unterbrochenen Pfeil) dann angegeben, wenn der Häufigkeitswert des zugehörigen Quadranten (s. weiter unten) mindestens 95% der Häufigkeit desjenigen Quadranten der Windrose beträgt, der die häufigste Richtung enthält. Die Quadranten sind gleitend genommen, d.h., es sind nicht die sonst üblichen festen Quadranten gemeint.

Die neben den Pfeilen angegebenen Häufigkeitswerte sind in der Regel aus den Prozentzahlen der beiden Hauptrichtungen zusammengesetzt, welche die vorherrschende Richtung umschließen. Die vorherrschende Richtung liegt dann entweder (Fall 1) genau in der Mitte zwischen den beiden Hauptrichtungen oder (Fall 2) davon um einen Strich der 32-teiligen Windrose nach einer Seite hin verschoben. Fällt die vorherrschende Richtung jedoch mit einer Hauptrichtung zusammen (Fall 3 und 4), so ist der angegebene Häufigkeitswert aus den Prozentzahlen dieser Hauptrichtung und der nächsthäufigen Nachbarrichtung gebildet; das gilt formal auch im Falle gleicher Prozentzahlen der beiderseitigen Nachbarrichtungen (Fall 4). In allen Fällen sind die Beobachtungen aus einem ganzen Quadranten der Windrose erfasst. Die vorherrschende Richtung liegt dabei im Falle 1 und 4 genau in der Mitte des Quadranten, im Falle 2 um einen, im Falle 3 um zwei Strich der 32-teiligen Windrose davon nach einer Seite hin verschoben.

Beispiele: (Q = Quadrant P = Prozentzahl)

D = 16 20 24 16 20 24 16 20 24 16 20 24  
 H = 27% 30% 23% 26% 30% 15% 27% 30% 25% 27% 30% 21%  
 V = 18 19 20 20  
 Q = 14 - 22 14 - 22 14 - 22 16 - 24  
 P = 57% 56% 57% 57%

Die Zuverlässigkeit der Häufigkeitswerte richtet sich nach der Zahl der Beobachtungen. Im einzelnen läßt die nebenstehende, nach den Tafeln von Koller (S. Koller: Graphische Tafeln zur Beurteilung statistischer Zahlen, Darmstadt, 1953, S. 24-27) aufgestellte Tabelle den Schwankungsbereich der ermittelten Häufigkeitswerte erkennen.

Mittlere Windkomponenten (Karte 80-103, S. 48-53)

West- und Südrichtung, im Bereich der nordwesteuropäischen Gewässer im ganzen überwiegend, sind positiv genommen. West negativ bedeutet also Ost, Süd negativ Nord. Die Zahl der Beobachtungen ist den Karten 52-63 zu entnehmen.

Mittlerer Windvektor (Karte 104-107, S. 54-57)

Für die Monate Januar, April, Juli und Oktober wurden die Windvektoren gezeichnet, die sich aus den mittleren Windkomponenten der vorhergehenden Karten 80-103 ergaben. Mit Ausnahme der ganz kleinen Vektorbeträge haben alle Vektoren auf diesen vier Karten die gleiche Länge. Die Beträge sind, auf ganze m/sec abgerundet, in Ziffern dazugeschrieben. Bei einem Vergleich mit den ebenfalls abgerundeten Windkomponenten sind die Abrundungen zu berücksichtigen.

Soweit zugänglich, sind die Vektoren in die Mitte der Zweigradfelder gesetzt. Nur in den teilweise auch Land erfassenden Feldern wurden die Vektoren sinngemäß in den miterfaßten Meeresteil hinein verschoben.

Beständigkeit (Karte 108-111, S. 58)

Die Beständigkeit ist definiert als das Verhältnis zwischen dem Betrag der mittleren vektoriellen Geschwindigkeit  $w$  und der mittleren skalaren Windgeschwindigkeit  $v$ , beide in m/sec bestimmt. Dieser Quotient wird zur Vereinfachung mit 10 multipliziert und auf ganze Zahlen abgerundet, die Skala der Beständigkeit ist hier also 0-10.

Beispiel:  $\frac{w}{v} = \frac{1.5}{2.4} = 0.625$  Eintragung in der Karte: 6

Die Beständigkeit wird ebenso wie der mittlere Windvektor für Januar, April, Juli und Oktober, als Repräsentanten der vier Jahreszeiten, angegeben. Im Westwindgebiet sind hohe Beständigkeiten nicht zu erwarten; die Darstellung läßt aber regionale und jahreszeitliche Unterschiede auch hier erkennen.

Windvektor im Jahresgang (Tafel 4, S. 59)

Die Auswahlfelder sind die gleichen wie für die Jahresgänge der Windstärkestufen (Tafel 1 und 2) und der Wassertemperatur (Teil 1, Karte 13, S. 14). Die Pfeillänge entspricht dem Vektorbetrag (siehe Maßstab auf Tafel 4). Die Beständigkeit ist mit blauen Ziffern eingedruckt, und zwar hier in Prozent angegeben als  $\frac{w}{v} \times 100$ . Die Zahlen über den Pfeilen geben die Anzahl der Beobachtungen an.

Von einer Darstellung langzeitlicher Änderungen, wie sie im ersten Teil für die Wassertemperatur gegeben ist (Karten 48-51, S. 25) wurde abgesehen. Statistische Untersuchungen und Erwägungen anderer Art ließen es angeraten sein, davon Abstand zu nehmen.

Tabelle  
Häufigkeitswerte der Windbeobachtungen in den jeweils bevorzugten Quadranten nebst Schwankungsbereich für die ausgesuchten Felder (vgl. Tafel 3, S. 47)

% = Häufigkeitswert der Windbeobachtungen in Prozent der Gesamtbeobachtungen  
 ± = Schwankungsbereich in Prozent  
 (wahrscheinliche Abweichung vom Mittelwert)

Feld	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	% ±	40 8	32 10	32 6	28 6	35 10	32 12	29 13	31 13	39 11	38 13	39 13	57 12
2	% ±	40 9	38 8	36 8	39 7	39 7	35 7	31 7	35 7	33 9	33 9	28 9	33 8
3	% ±	52 15	43 12	36 11	39 12	43 12	44 12	46 12	44 12	43 14	41 12	46 12	53 13
4	% ±	47 18	48 23	43 19	37 16	30 12	37 11	37 10	40 11	40 10	45 12	38 13	36 12
5	% ±	46 5	44 7	41 6	35 7	37 7	42 7	45 7	41 6	34 5	41 5	40 5	46 5
6	% ±	40 9	35 8	44 8	38 8	38 8	32 8	42 9	34 9	30 9	41 9	30 8	40 8
7	% ±	42 6	38 6	36 5	34 5	28 4	34 4	42 6	41 5	32 6	35 5	39 6	41 6
8	% ±	45 6	38 7	38 7	30 7	36 7	45 8	46 9	41 9	36 9	35 7	40 8	41 7
9	% ±	30 2	32 2	36 2	46 2	48 2	55 2	59 2	55 2	46 2	36 2	35 2	31 2
10	% ±	39 2	36 2	34 3	33 3	30 2	33 2	38 2	35 2	34 2	33 2	34 2	39 2
11	% ±	39 3	37 3	35 3	31 3	31 3	37 3	41 3	40 3	26 3	32 3	36 3	42 3
12	% ±	41 3	40 3	38 3	32 3	35 3	41 3	45 3	50 3	29 3	34 3	38 3	42 3
13	% ±	46 9	38 8	31 7	34 6	28 6	49 13	31 6	33 6	35 6	36 8	35 7	36 9
14	% ±	43 5	36 5	42 5	33 5	39 5	42 5	39 5	33 5	35 5	35 5	38 5	53 5
15	% ±	42 5	38 5	34 6	28 5	26 5	29 5	32 5	39 5	31 4	35 4	40 5	43 5
16	% ±	36 8	34 9	32 8	27 8	34 9	37 13	38 9	36 9	29 10	30 10	38 8	48 8
17	% ±	41 3	38 3	32 3	30 2	36 2	34 2	40 2	44 2	32 2	34 2	39 2	42 3
18	% ±	41 5	39 5	29 5	28 4	32 3	33 3	37 3	35 3	32 3	34 3	32 3	36 4
19	% ±	39 7	36 7	33 7	30 7	28 5	35 4	36 4	29 4	31 4	37 4	35 5	39 6

# Klimatologie der Nordwesteuropäischen Gewässer

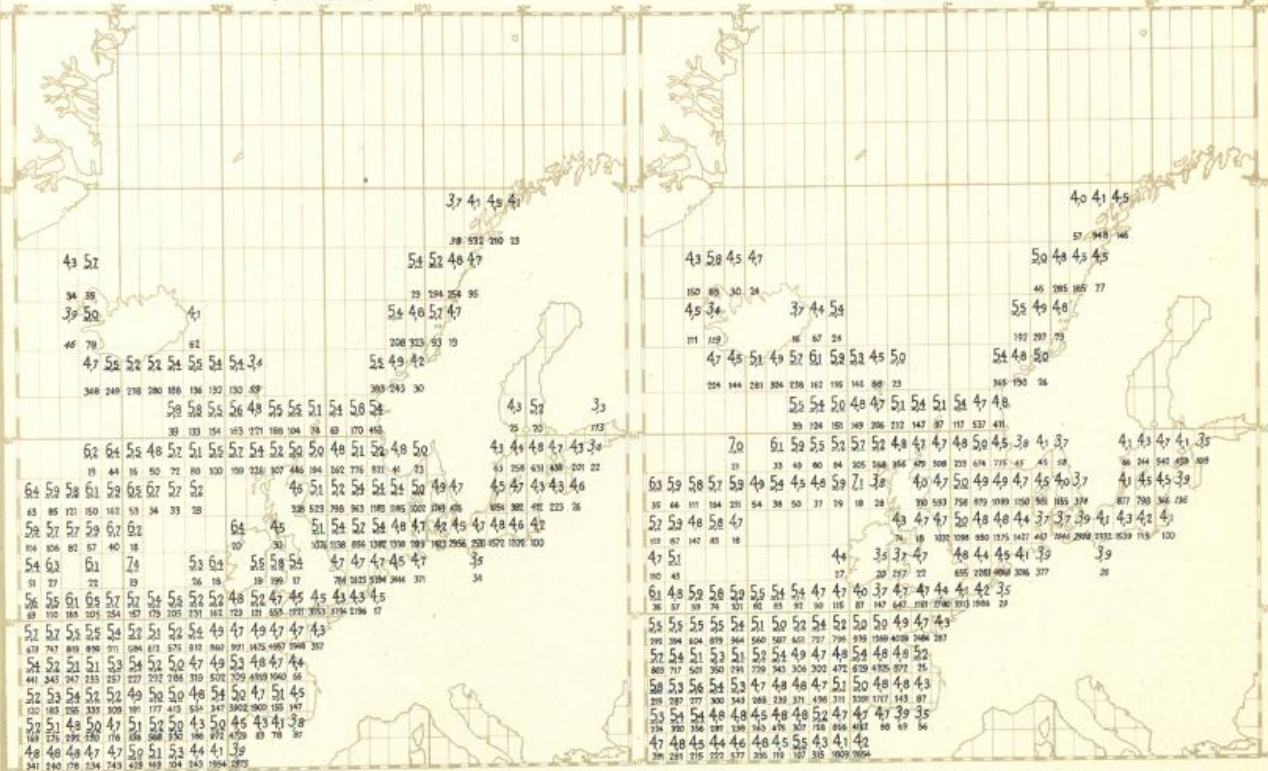
## Windstärke

Große Zahlen: Mittelwerte in Bft.  
Kleine Zahlen: Zahl der Beobachtungen  
für Zweigrad-Felder

Schräge Ziffern: < 4 Bft.      Unterstrichene Ziffern: > 5 Bft.

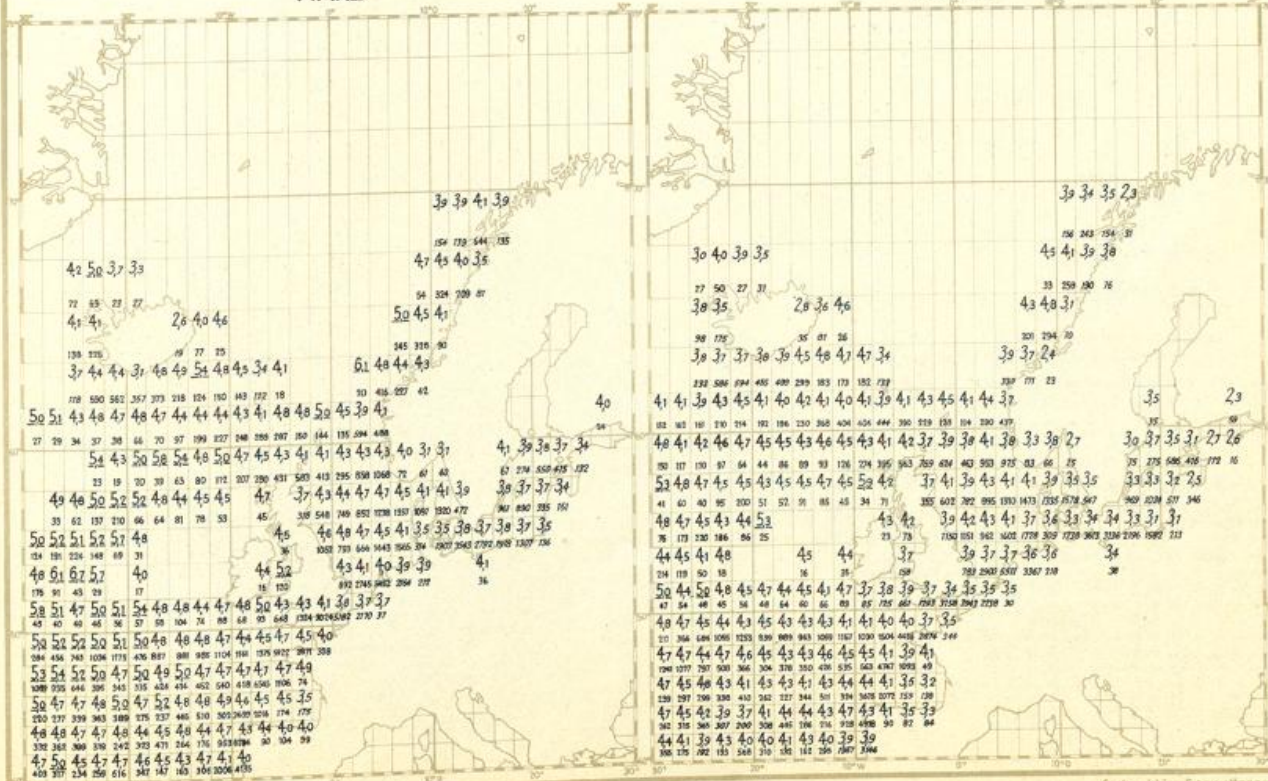
Karte Nr. 52  
JANUAR

Karte Nr. 53  
FEBRUAR



Karte Nr. 54  
MÄRZ

Karte Nr. 55  
APRIL



# Klimatologie der Nordwesteuropäischen Gewässer

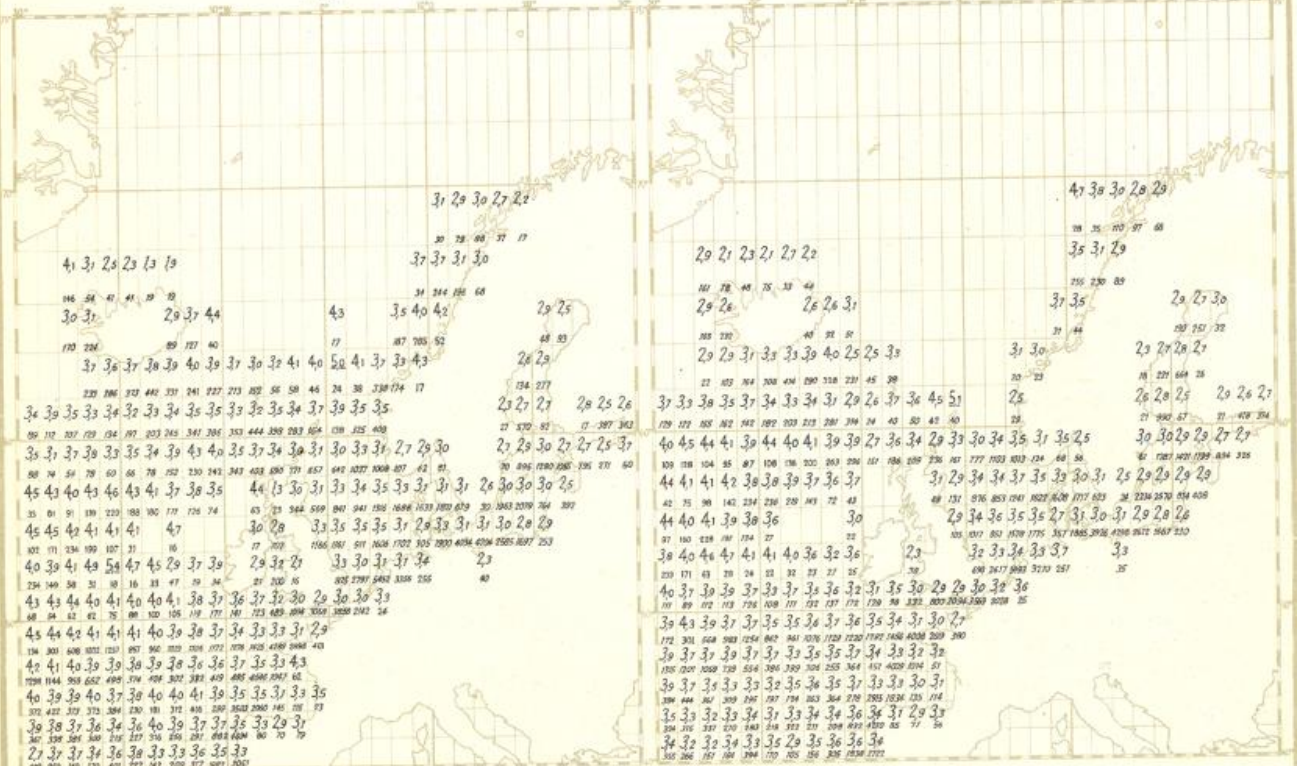
## Windstärke

Große Zahlen: Mittelwerte in Bft.  
Kleine Zahlen: Zahl der Beobachtungen  
für Zweigrad-Felder

Schräge Ziffern: < 4 Bft.    Unterstrichene Ziffern: > 5 Bft.

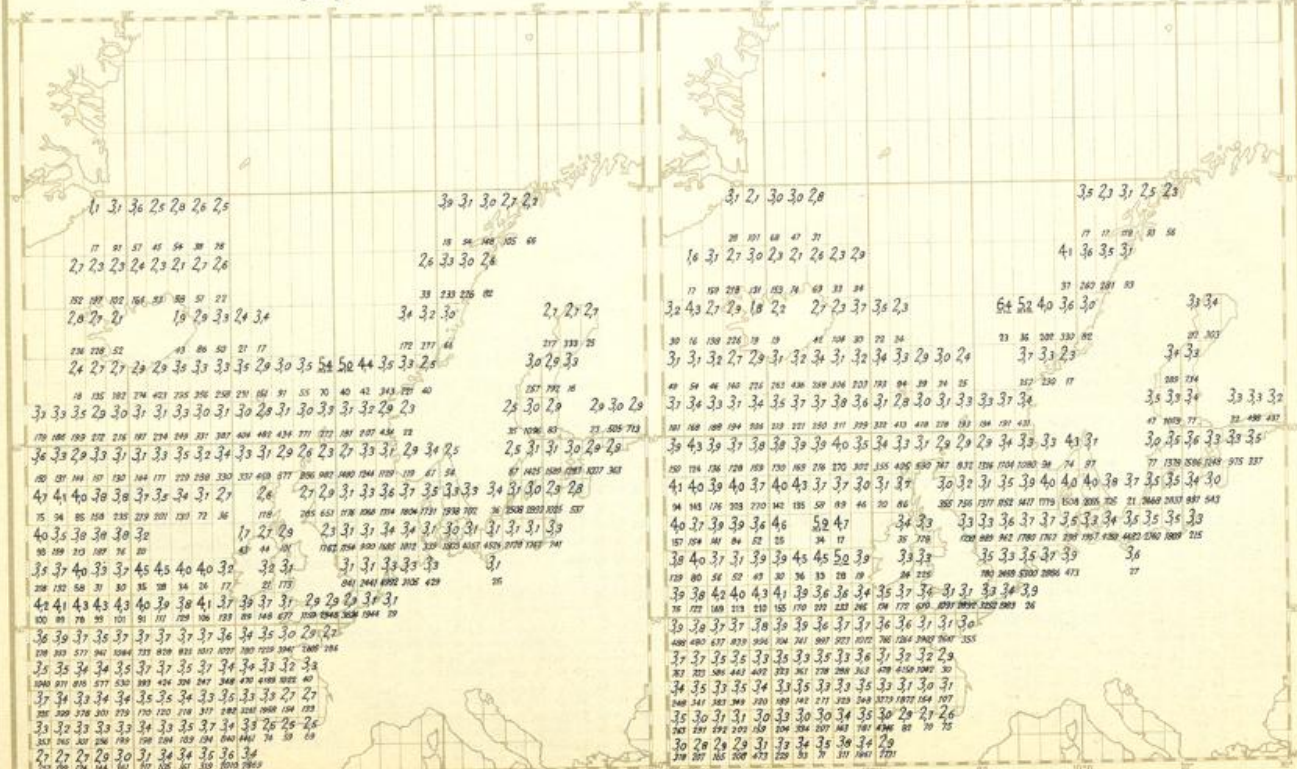
Karte Nr. 56  
MAI

Karte Nr. 57  
JUNI



Karte Nr. 58  
JULI

Karte Nr. 59  
AUGUST



# Klimatologie der Nordwesteuropäischen Gewässer

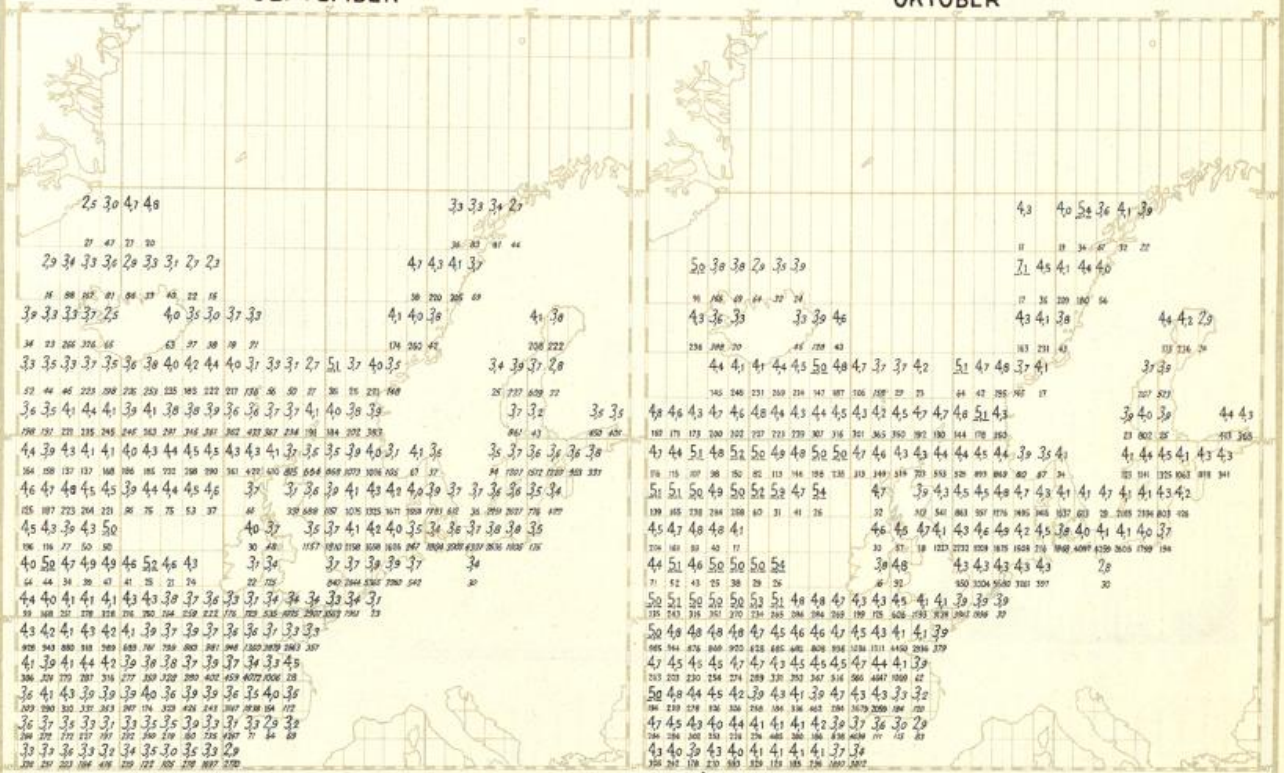
## Windstärke

Große Zahlen: Mittelwerte in Bft.  
Kleine Zahlen: Zahl der Beobachtungen  
für Zweigrad-Felder

Schräge Ziffern: < 4 Bft.      Unterstrichene Ziffern: > 5 Bft.

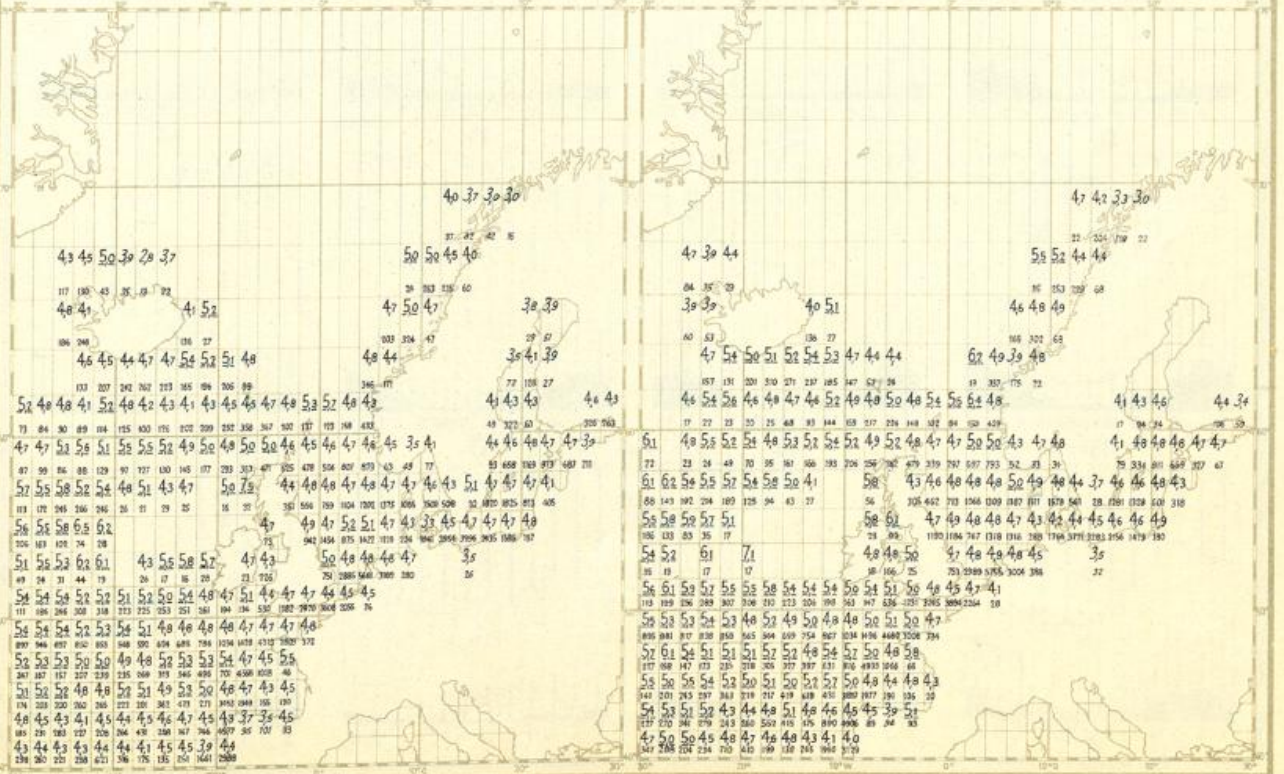
Karte Nr. 60  
SEPTEMBER

Karte Nr. 61  
OKTOBER



Karte Nr. 62  
NOVEMBER

Karte Nr. 63  
DEZEMBER

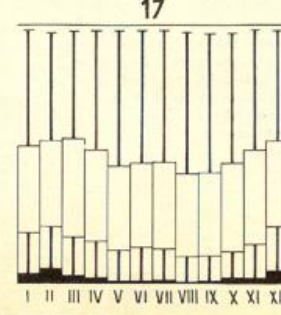
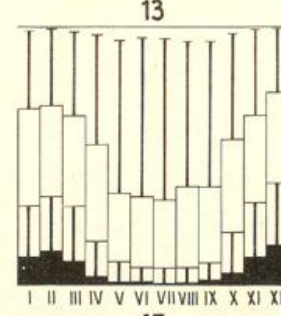
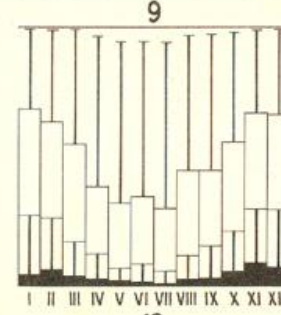
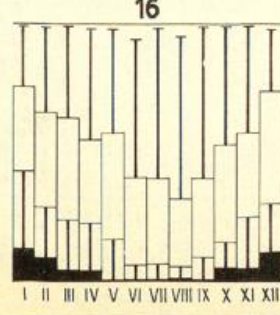
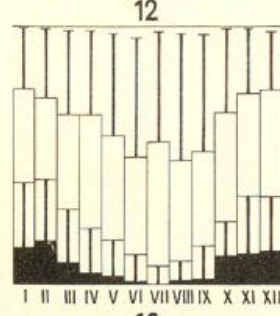
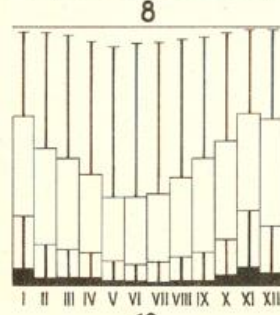
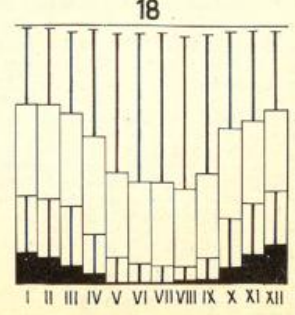
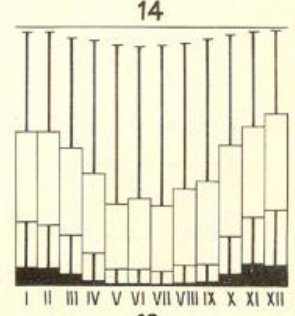
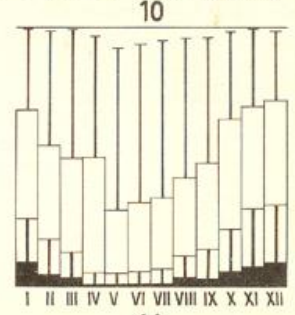
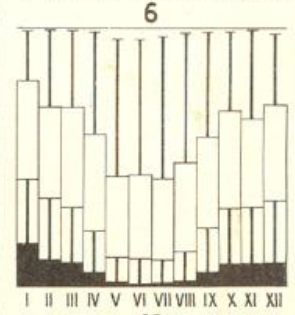
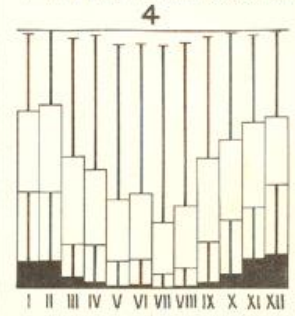
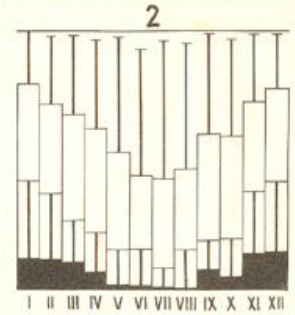
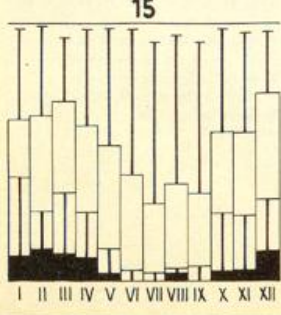
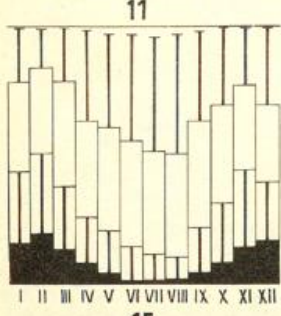
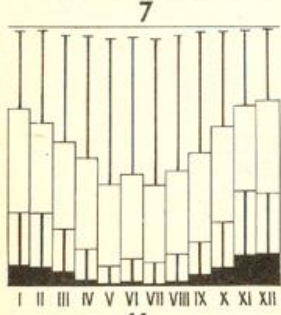
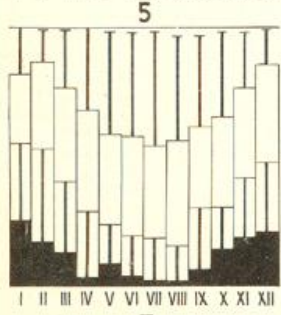
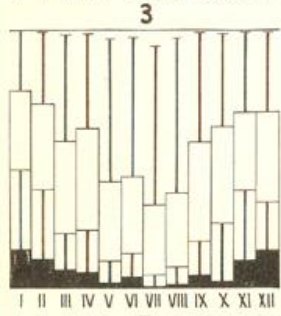
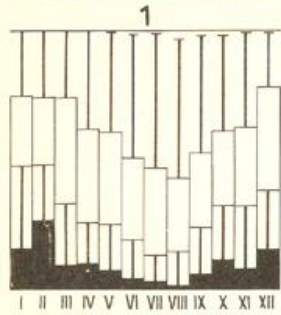
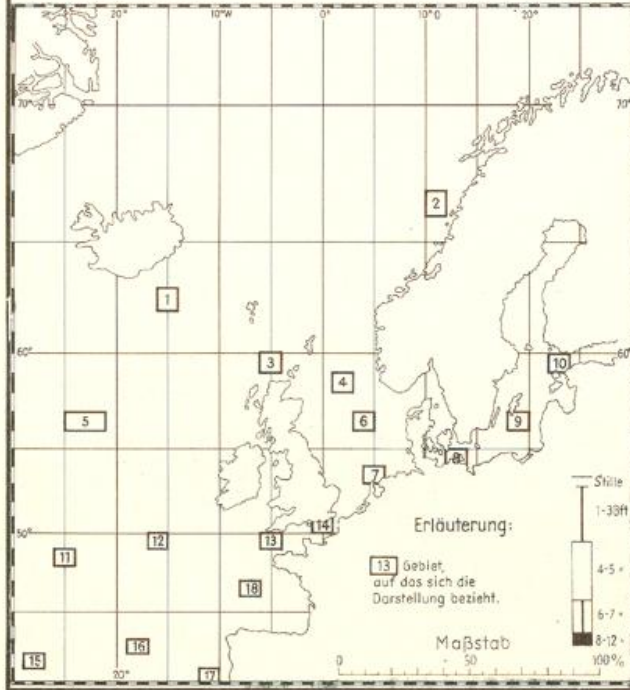


Tafel 1

Häufigkeit der Windstärkestufen  
im Jahrgang

in Prozent aller Windbeobachtungen

DARSTELLUNG I



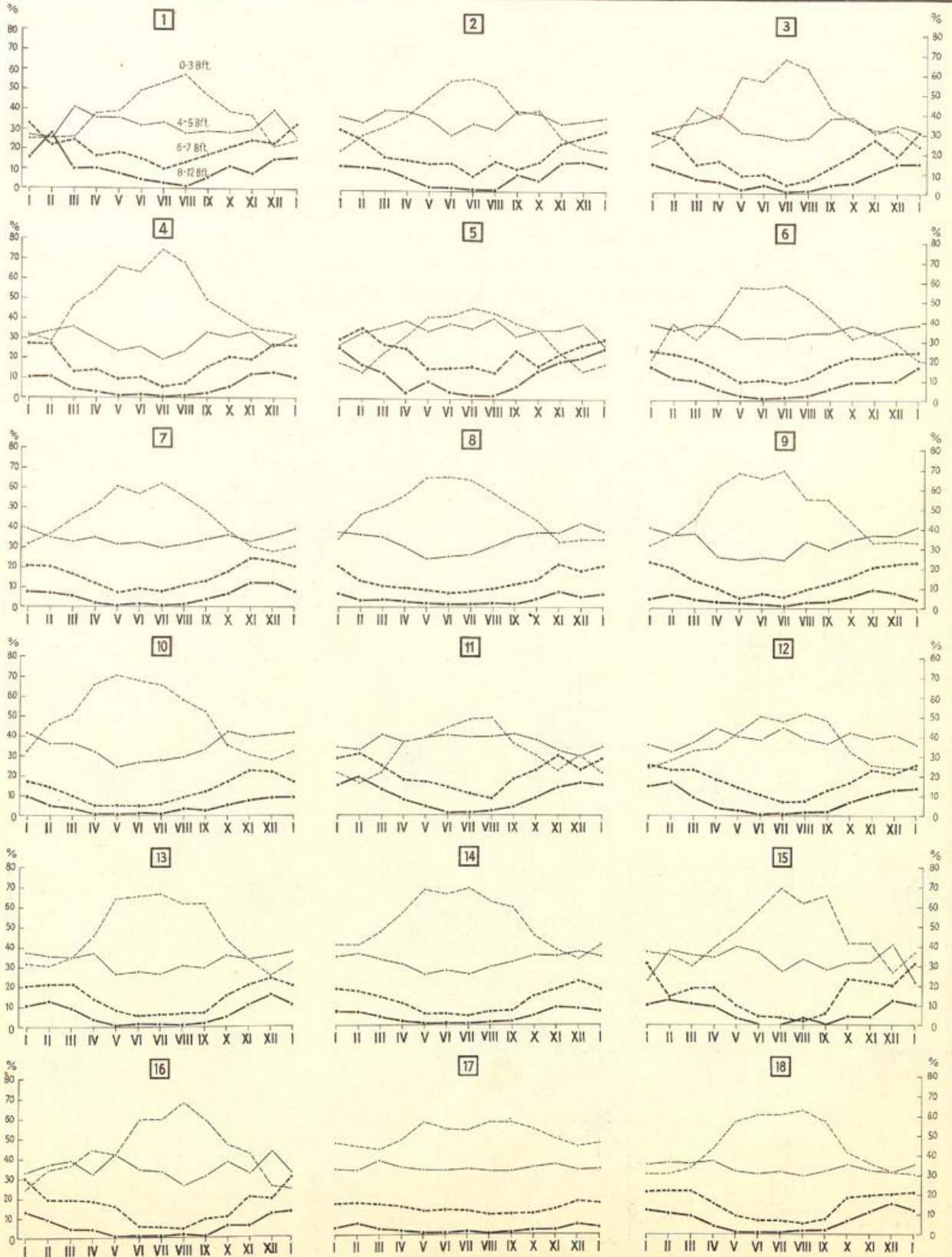
Tafel 2

Häufigkeit der Windstärkestufen im Jahresgang

in Prozent aller Windbeobachtungen

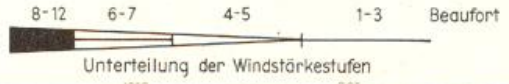
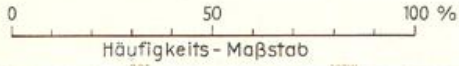
DARSTELLUNG II

----- 0-3 Bft.    ———— 4-5 Bft.    - - - - - 6-7 Bft.    ———— 8-12 Bft.



Klimatologie  
der  
Nordwesteuropäischen Gewässer

Karte Nr. 64  
Windsterne  
JANUAR



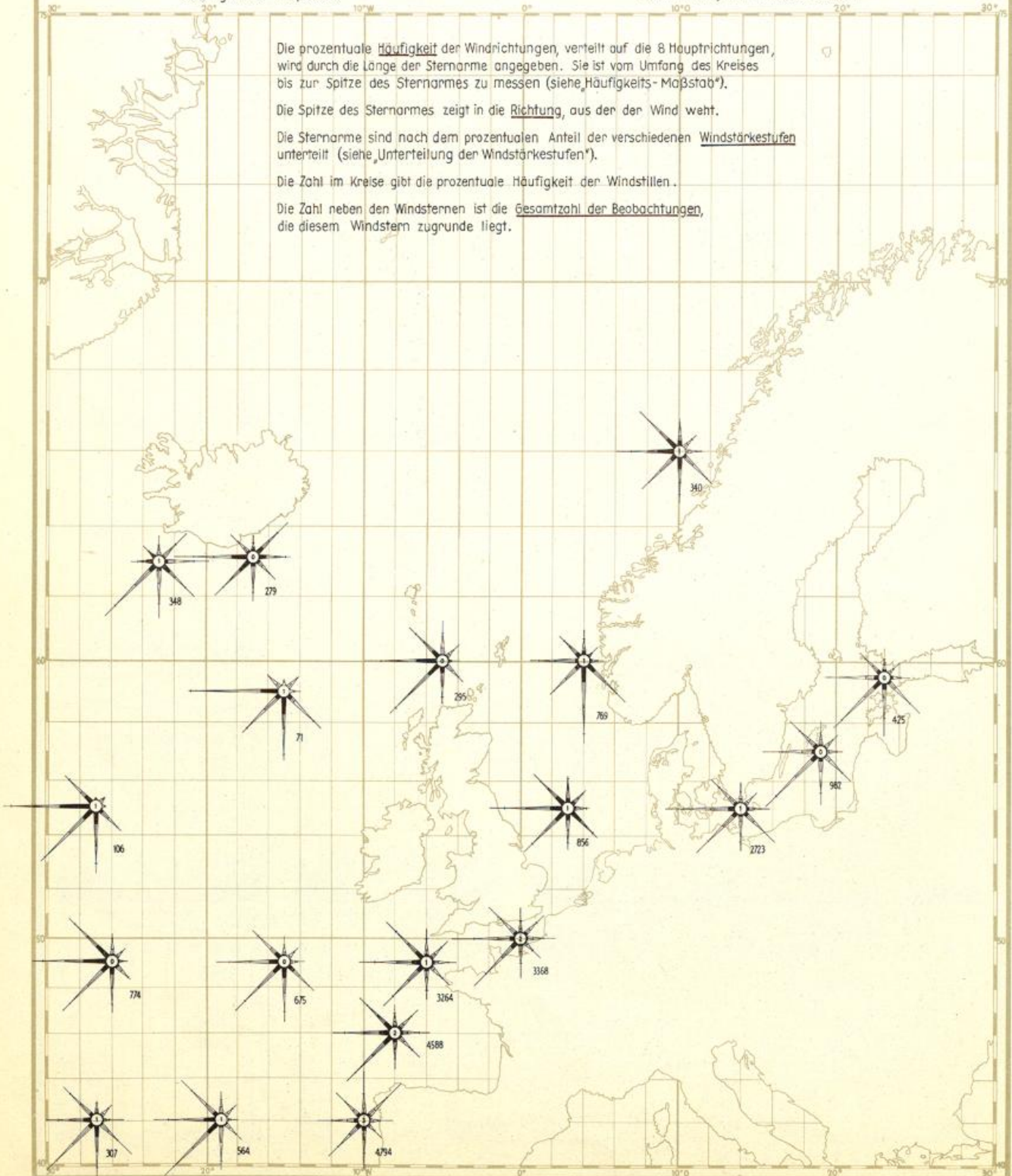
Die prozentuale Häufigkeit der Windrichtungen, verteilt auf die 8 Hauptrichtungen, wird durch die Länge der Sternarme angegeben. Sie ist vom Umfang des Kreises bis zur Spitze des Sternarmes zu messen (siehe Häufigkeits-Maßstab\*).

Die Spitze des Sternarmes zeigt in die Richtung, aus der der Wind weht.

Die Sternarme sind nach dem prozentualen Anteil der verschiedenen Windstärkestufen unterteilt (siehe „Unterteilung der Windstärkestufen“).

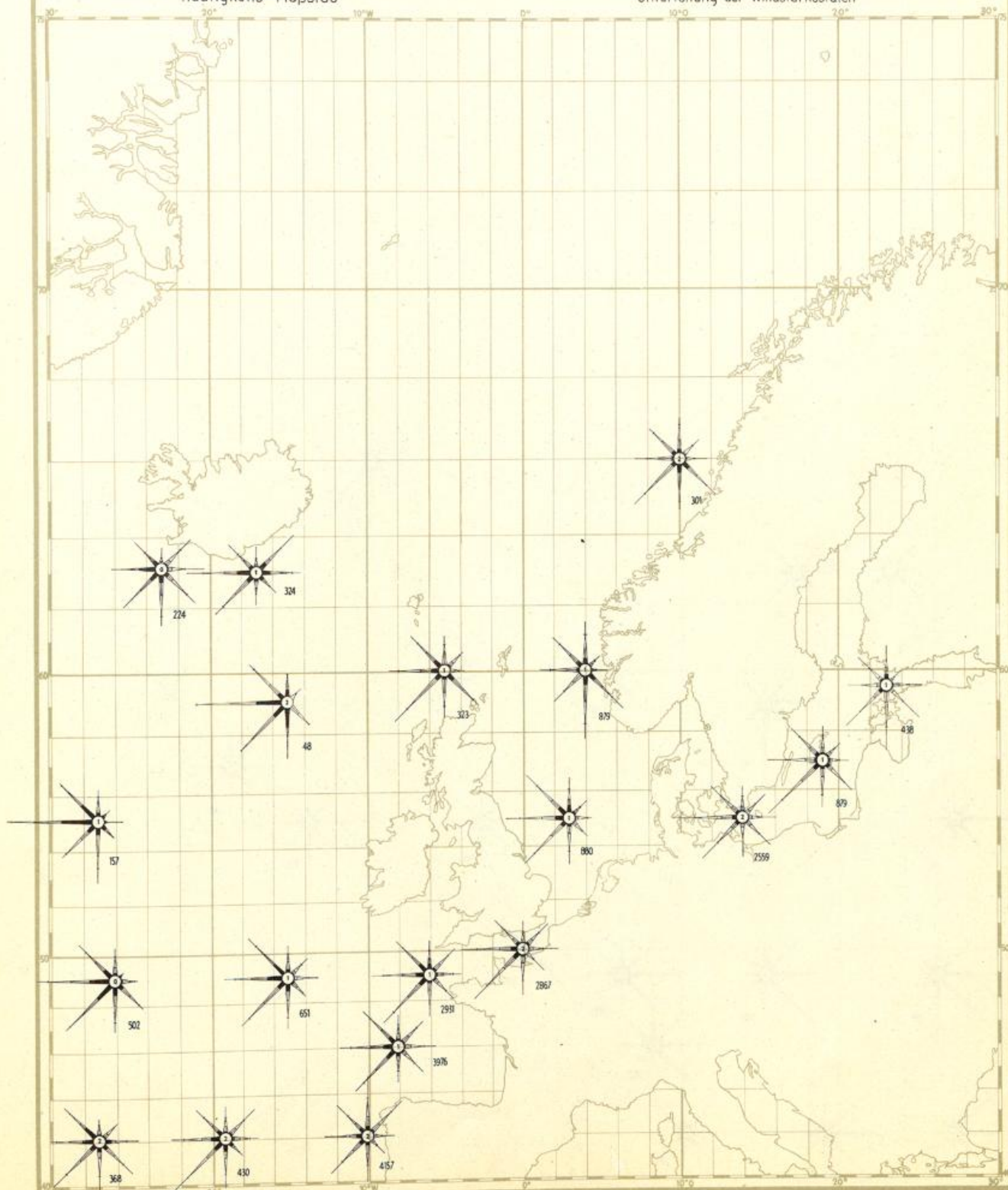
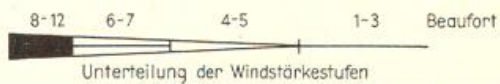
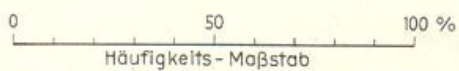
Die Zahl im Kreise gibt die prozentuale Häufigkeit der Windstillen.

Die Zahl neben den Windsternen ist die Gesamtzahl der Beobachtungen, die diesem Windstern zugrunde liegt.



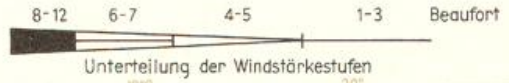
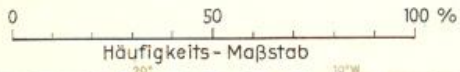
Klimatologie  
der  
Nordwesteuropäischen Gewässer

Karte Nr. 65  
Windsterne  
FEBRUAR



Klimatologie  
der  
Nordwesteuropäischen Gewässer

Karte Nr. 66  
Windsterne  
MÄRZ

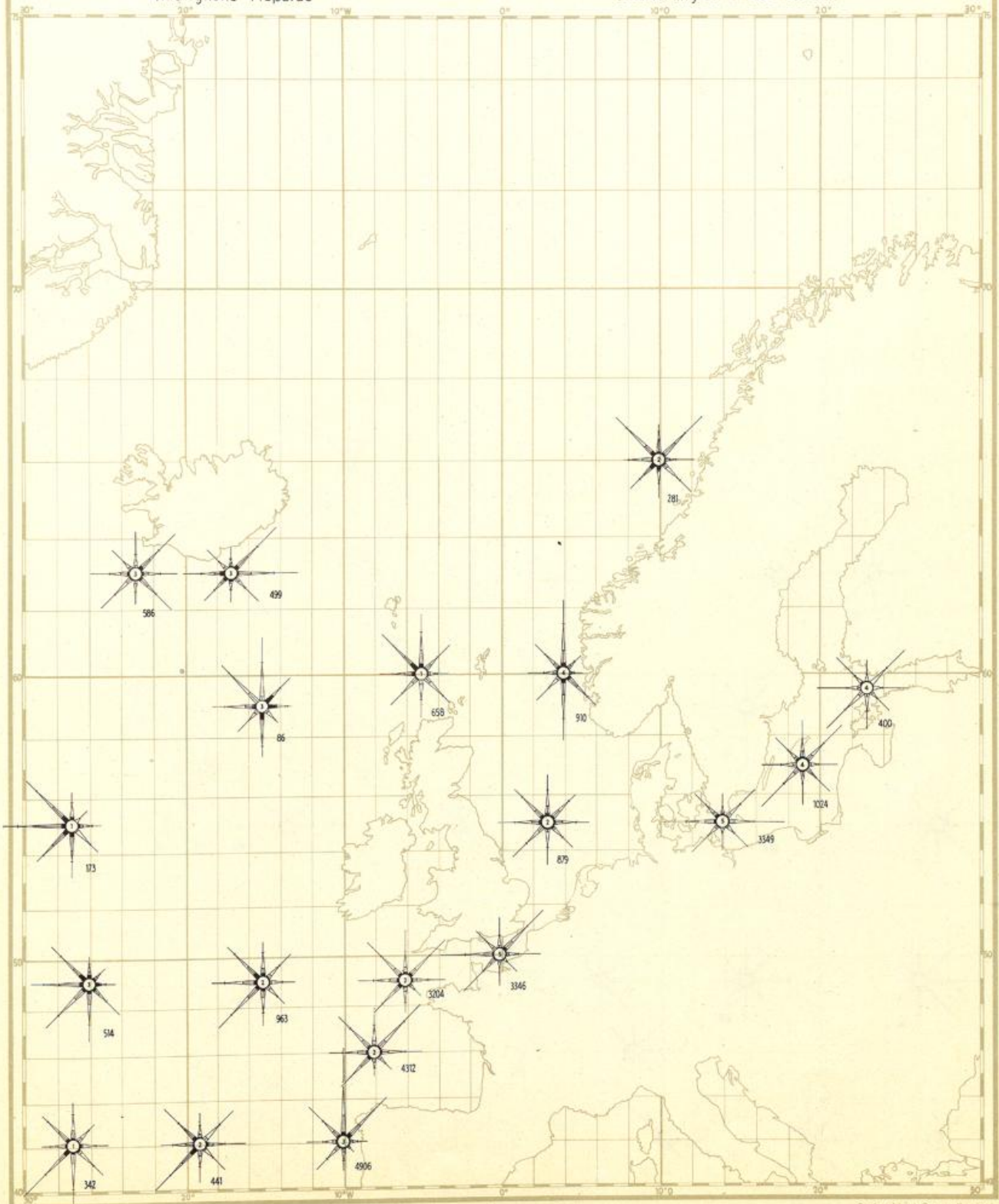


Klimatologie  
der  
Nordwesteuropäischen Gewässer

Karte Nr. 67  
Windsterne  
APRIL

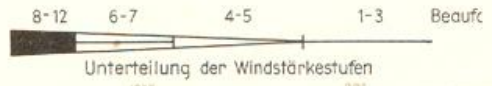
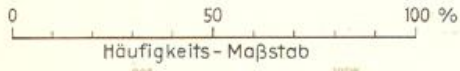
0 50 100 %  
Häufigkeits-Maßstab

8-12 6-7 4-5 1-3 Beaufort  
Unterteilung der Windstärkestufen



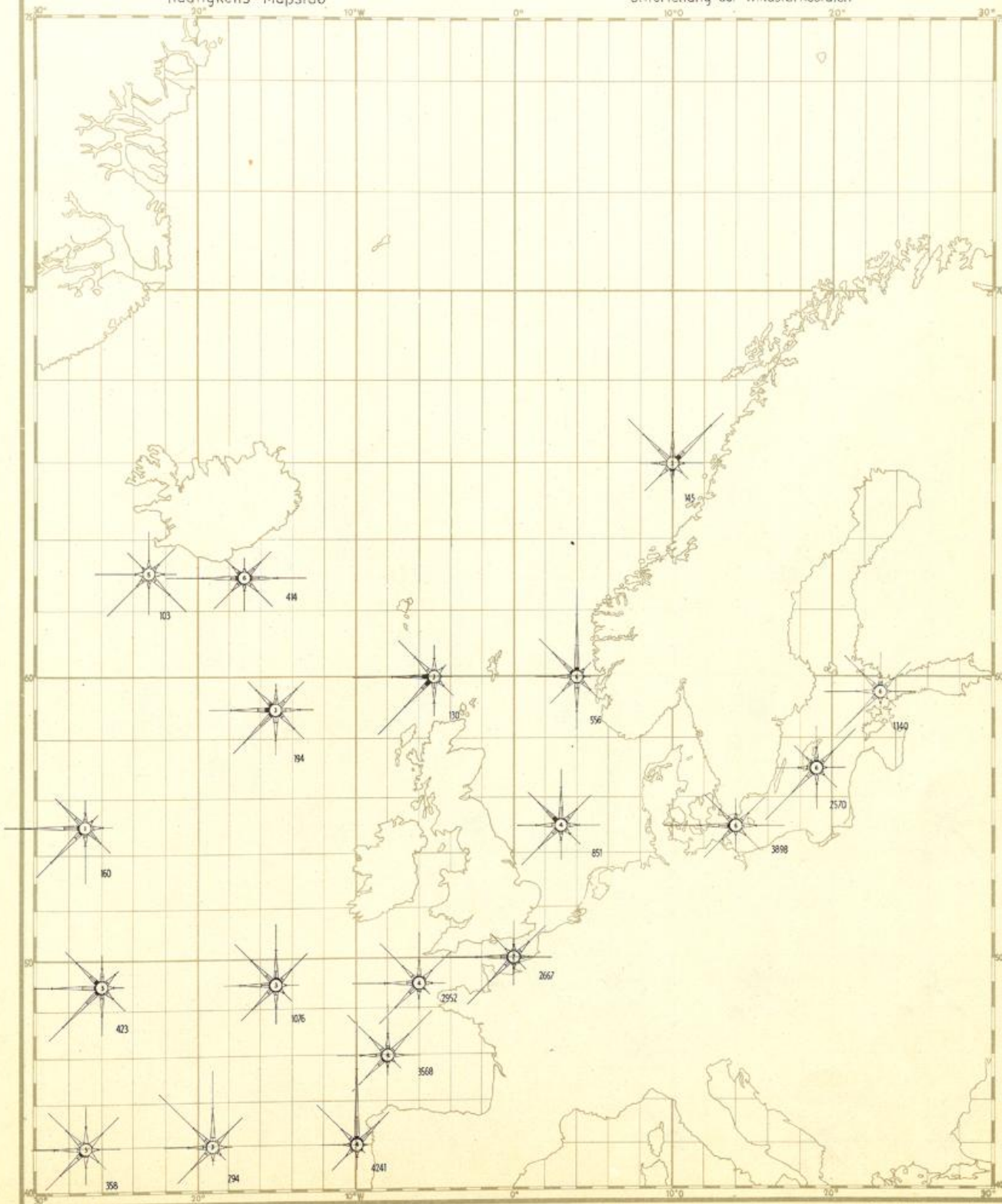
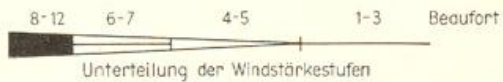
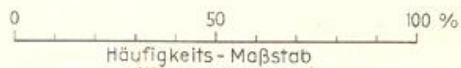
Klimatologie  
der  
Nordwesteuropäischen Gewässer

Karte Nr. 68  
Windsterne  
MAI



Klimatologie  
der  
Nordwesteuropäischen Gewässer

Karte Nr. 69  
Windsterne  
JUNI



Klimatologie  
der  
Nordwesteuropäischen Gewässer

Karte Nr. 70  
Windsterne  
JULI

0 50 100 %  
Häufigkeits - Maßstab

8-12 6-7 4-5 1-3 Beaufort  
Unterteilung der Windstärke stufen



Klimatologie  
der  
Nordwesteuropäischen Gewässer

Karte Nr. 71  
Windsterne  
AUGUST

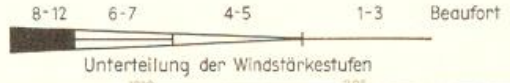
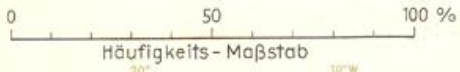
0 50 100 %  
Häufigkeits-Maßstab

8-12 6-7 4-5 1-3 Beaufort  
Unterteilung der Windstärkestufen



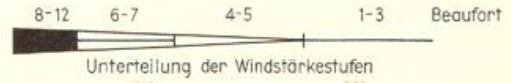
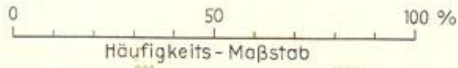
Klimatologie  
der  
Nordwesteuropäischen Gewässer

Karte Nr. 72  
Windsterne  
SEPTEMBER



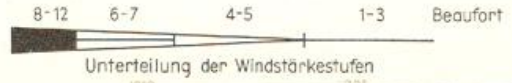
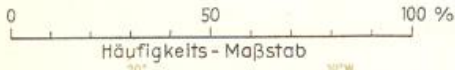
Klimatologie  
der  
Nordwesteuropäischen Gewässer

Karte Nr. 73  
Windsterne  
OKTOBER



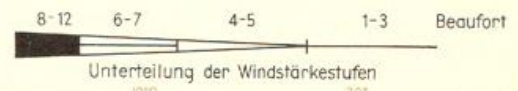
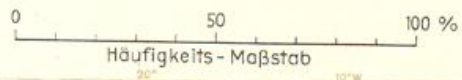
Klimatologie  
der  
Nordwesteuropäischen Gewässer

Karte Nr. 74  
Windsterne  
NOVEMBER




Klimatologie  
der  
Nordwesteuropäischen Gewässer

Karte Nr. 75  
Windsterne  
DEZEMBER



Klimatologie der Nordwesteuropäischen Gewässer

Vorherrschende Windrichtungen in ausgesuchten Feldern

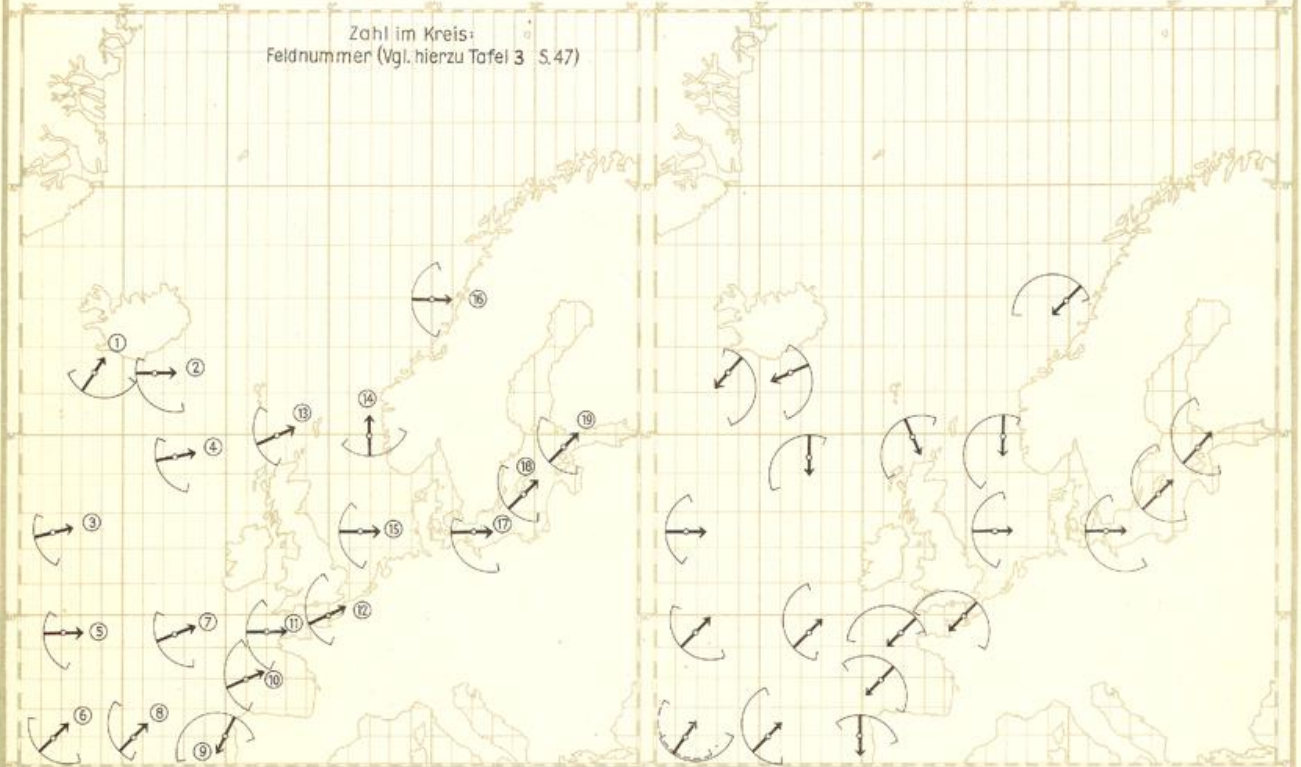
Erläuterung:  Streuungs-Sektor  
 Häufigste Windrichtung  
 2°-Feld-Mitte

Streuungs-Sektor: Kleinsten Sektor der Windrose, der (mit Einschluss der häufigsten Richtung) 50% aller Windbeobachtungen umfasst

Karte Nr. 76  
 JANUAR

Karte Nr. 77  
 APRIL

Zahl im Kreis:  
 Feldnummer (Vgl. hierzu Tafel 3 S. 47)



Karte Nr. 78  
 JULI

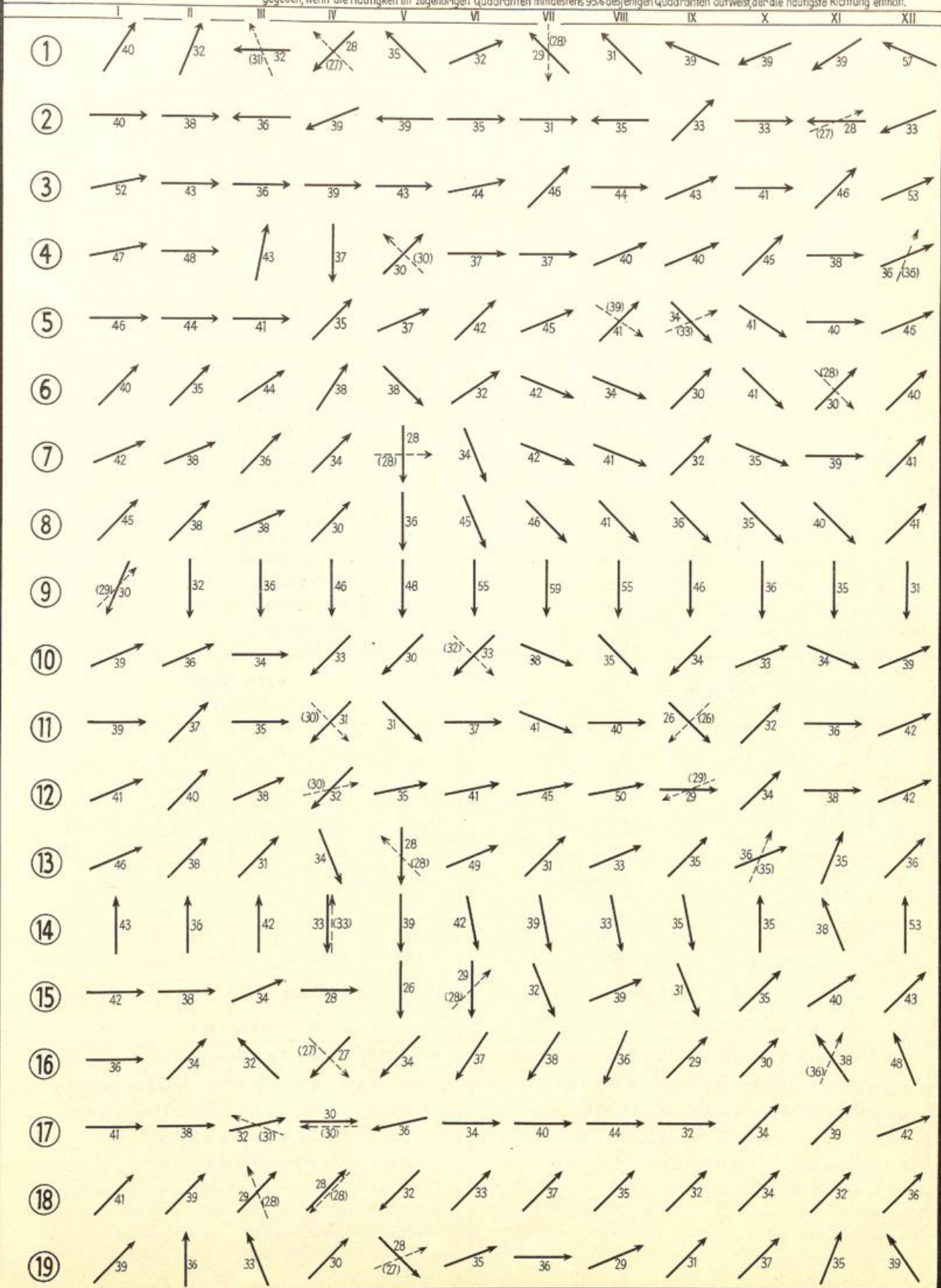
Karte Nr. 79  
 OKTOBER



**Tafel 3**  
**Vorherrschende Windrichtungen im Jahresgang**  
 (Lage der Felder siehe S.46 Karte Nr.76)

→ Häufigste Windrichtung  
 - - - - - Zweithäufigste Windrichtung

Die neben den Pfeilen stehenden Zahlen geben an, wieviel Prozent der Gesamtbeobachtungen in einem Quadranten liegen, der die häufigste (bzw. zweithäufigste) Windrichtung umfasst. Hierbei sind die Quadranten gleitend genommen (siehe Einführung). Eine zweithäufigste Richtung ist dann angegeben, wenn die Häufigkeit im zugehörigen Quadranten mindestens 95% derjenigen Quadranten aufweist, der die häufigste Richtung enthält.



Klimatologie der Nordwesteuropäischen Gewässer

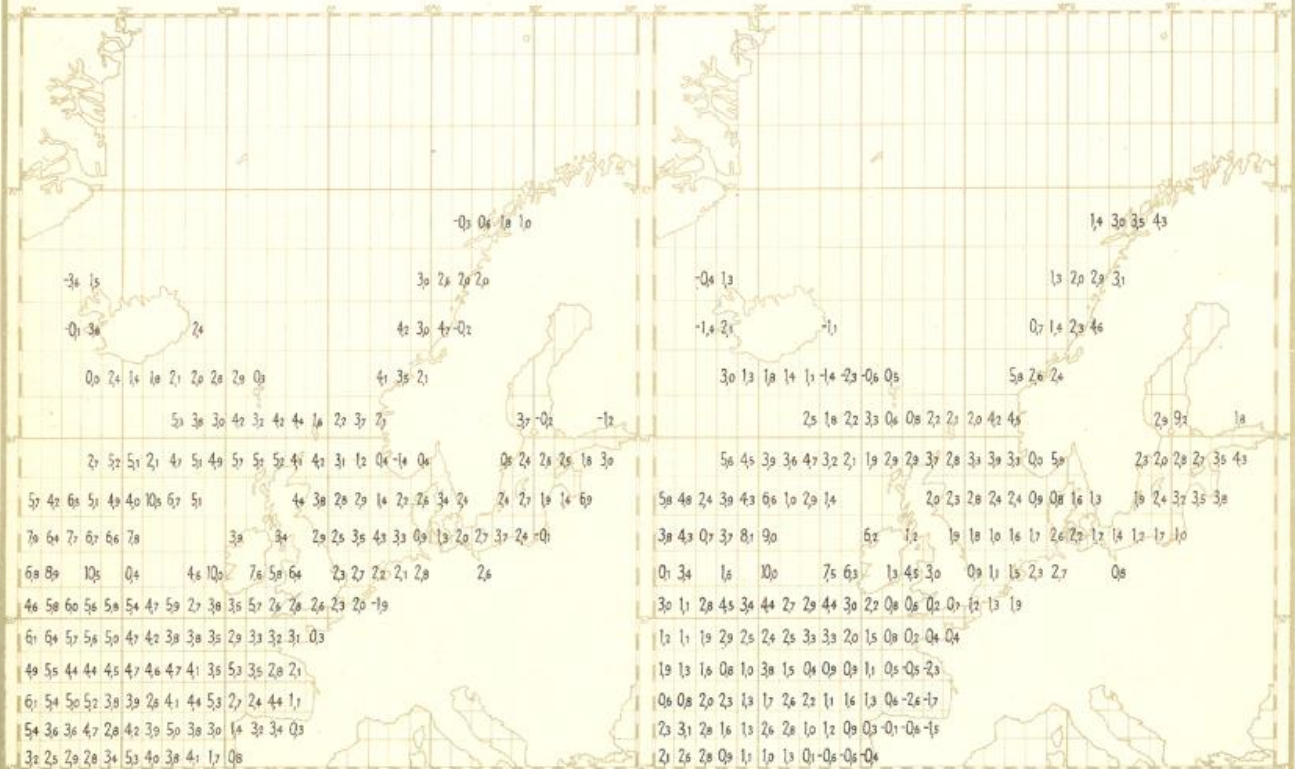
Mittlere Windkomponenten

zonal in m/sek meridional  
 +- West(W), -- Ost (E) +-Süd (S), -- Nord (N)  
 Zahl der Beobachtungen siehe Karten Nr. 52 u. 53

Karte Nr. 80  
zonal

JANUAR

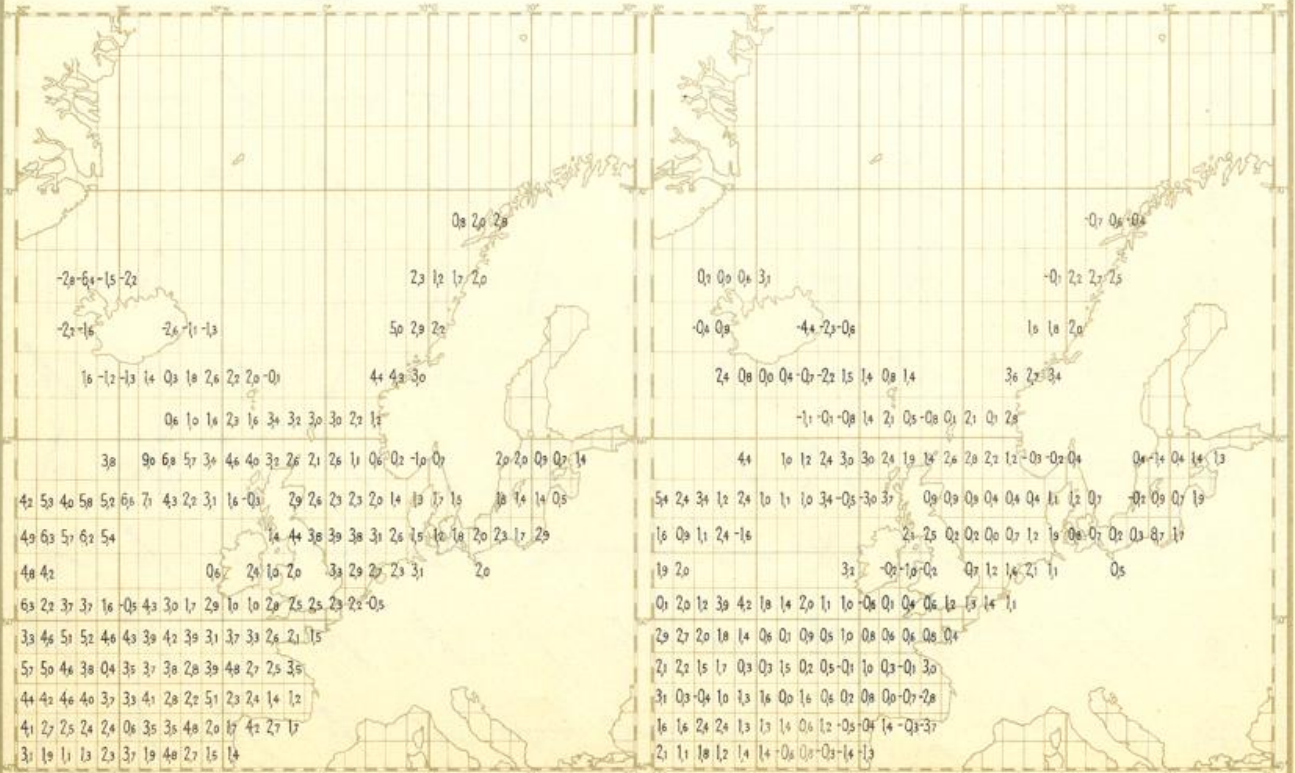
Karte Nr. 81  
meridional



Karte Nr. 82  
zonal

FEBRUAR

Karte Nr. 83  
meridional



# Klimatologie der Nordwesteuropäischen Gewässer

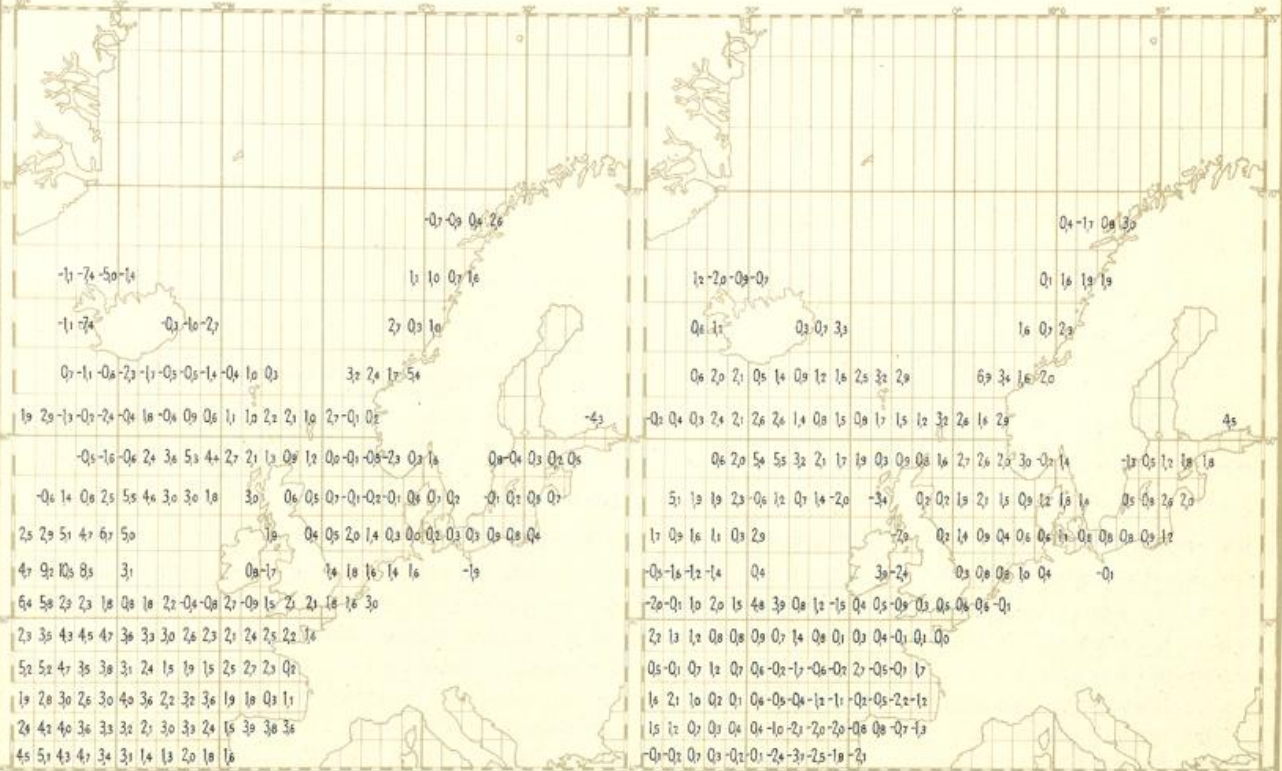
## Mittlere Windkomponenten

zonal in m/sek meridional  
 +-West(W), --Ost (E) +-Süd(S), --Nord (N)  
 Zahl der Beobachtungen siehe Karten Nr. 54 u. 55

Karte Nr. 84  
zonal

### MÄRZ

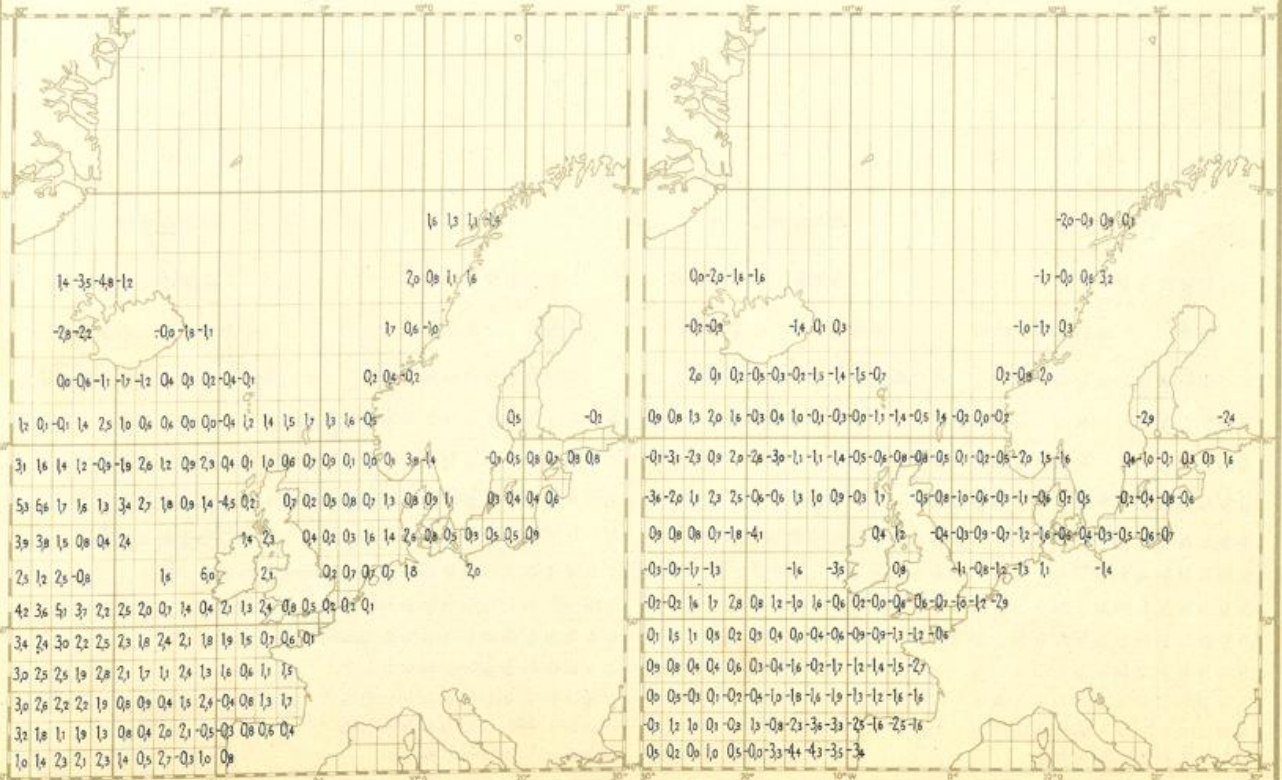
Karte Nr. 85  
meridional



Karte Nr. 86  
zonal

### APRIL

Karte Nr. 87  
meridional



Klimatologie der Nordwesteuropäischen Gewässer

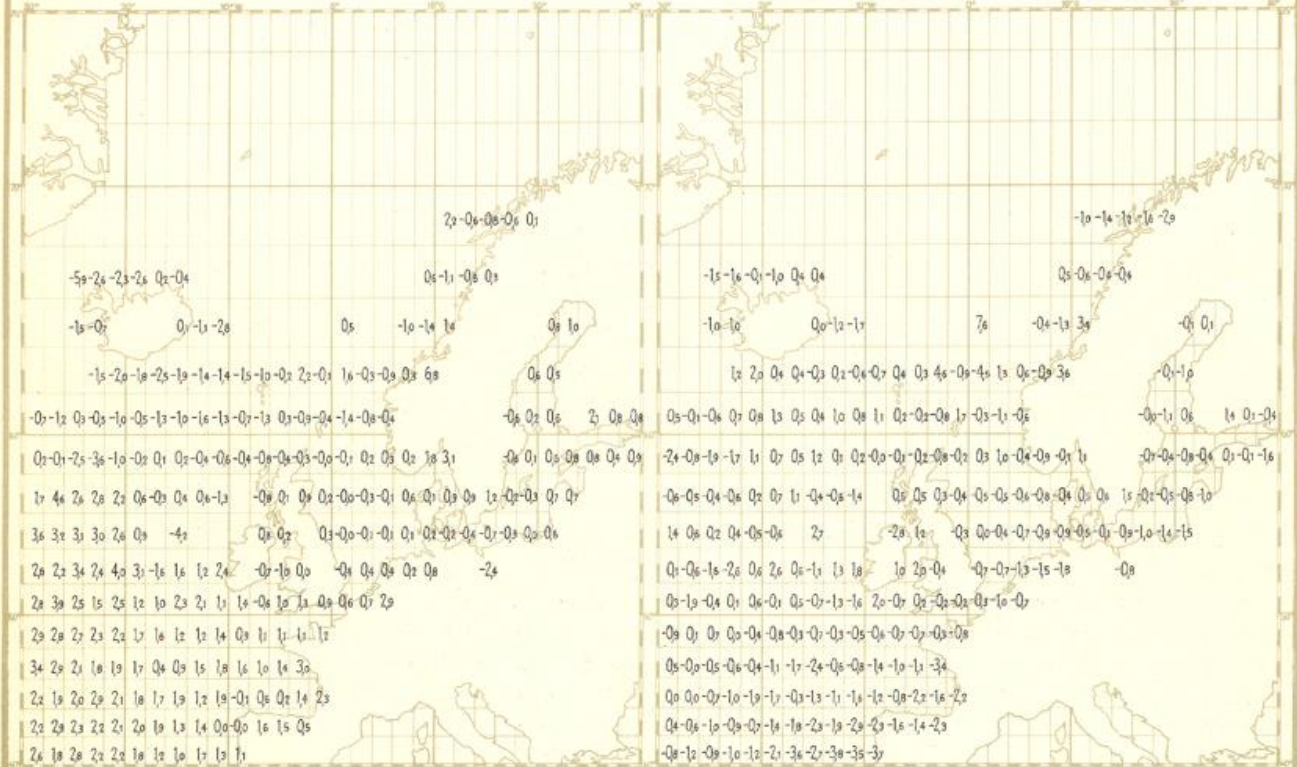
Mittlere Windkomponenten

in m/sek  
 zonal meridional  
 ++ West(W), -- Ost (E) ++Süd (S), -- Nord (N)  
 Zahl der Beobachtungen siehe Karten Nr. 56 u. 57

Karte Nr. 88  
zonal

MAI

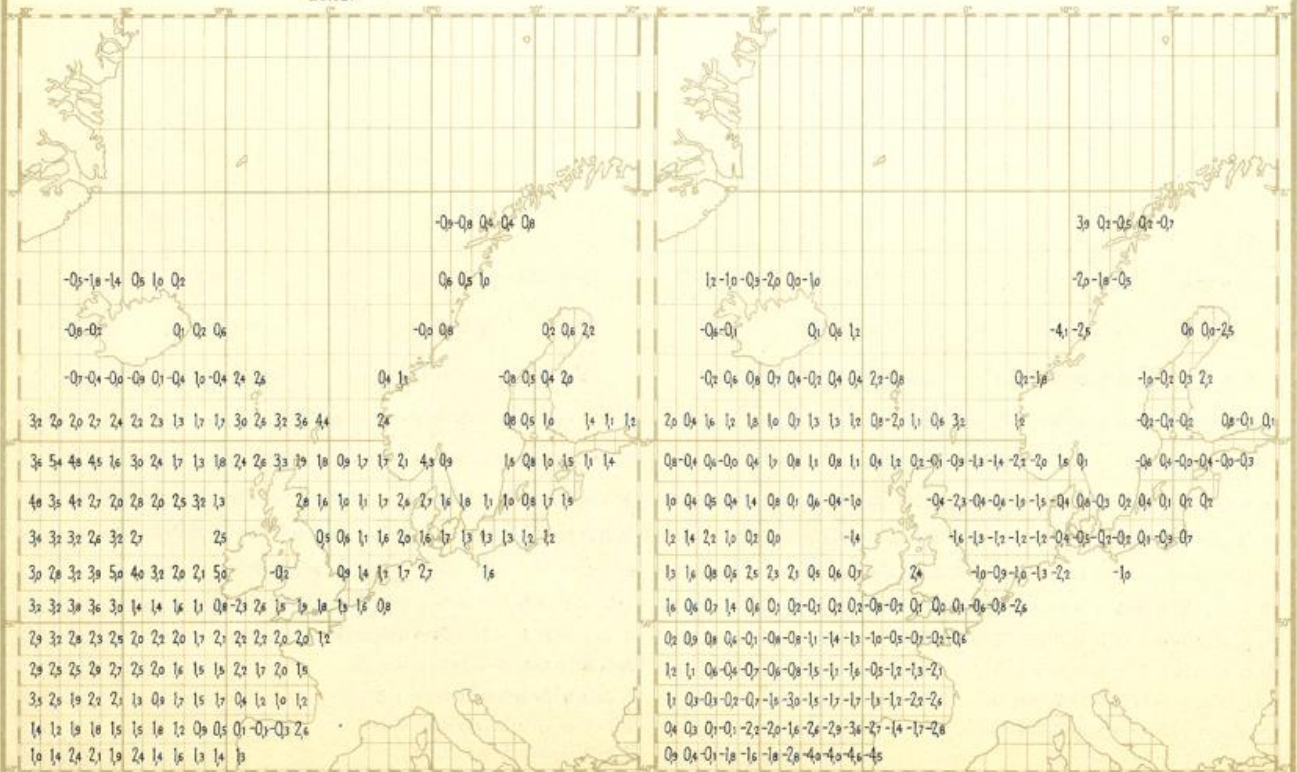
Karte Nr. 89  
meridional



Karte Nr. 90  
zonal

JUNI

Karte Nr. 91  
meridional



# Klimatologie der Nordwesteuropäischen Gewässer

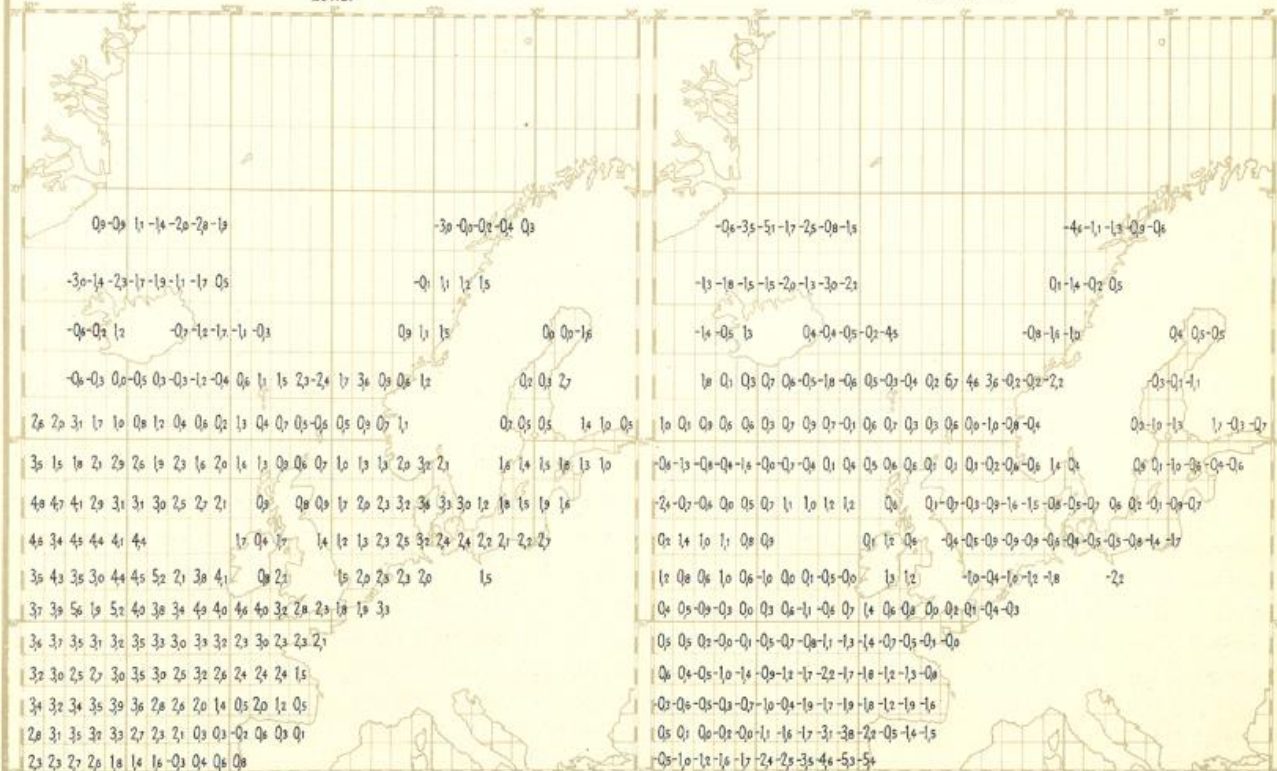
## Mittlere Windkomponenten

zonal in m/sek meridional  
 +- West(W), -- Ost+ (E) +- Süd (S), -- Nord (N)  
 Zahl der Beobachtungen siehe Karten Nr. 58 u. 59

Karte Nr. 92  
zonal

### JULI

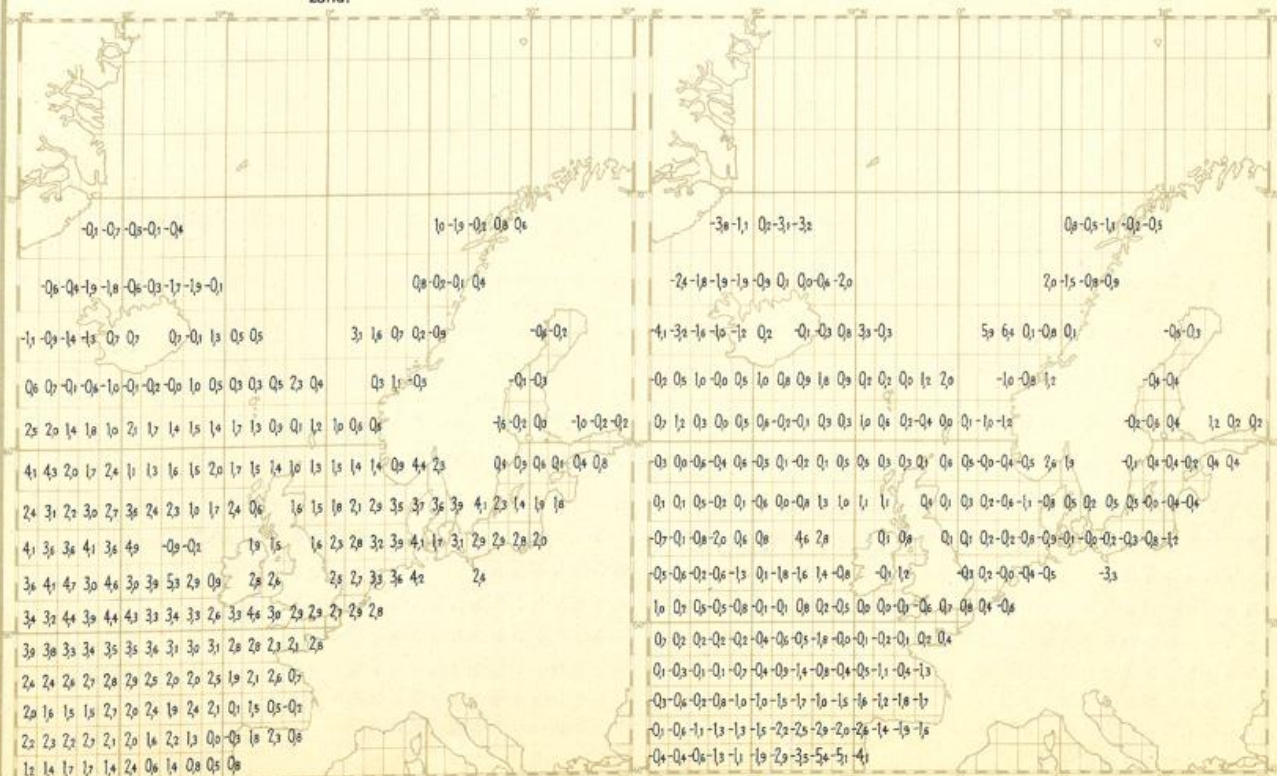
Karte Nr. 93  
meridional



Karte Nr. 94  
zonal

### AUGUST

Karte Nr. 95  
meridional





# Klimatologie der Nordwesteuropäischen Gewässer

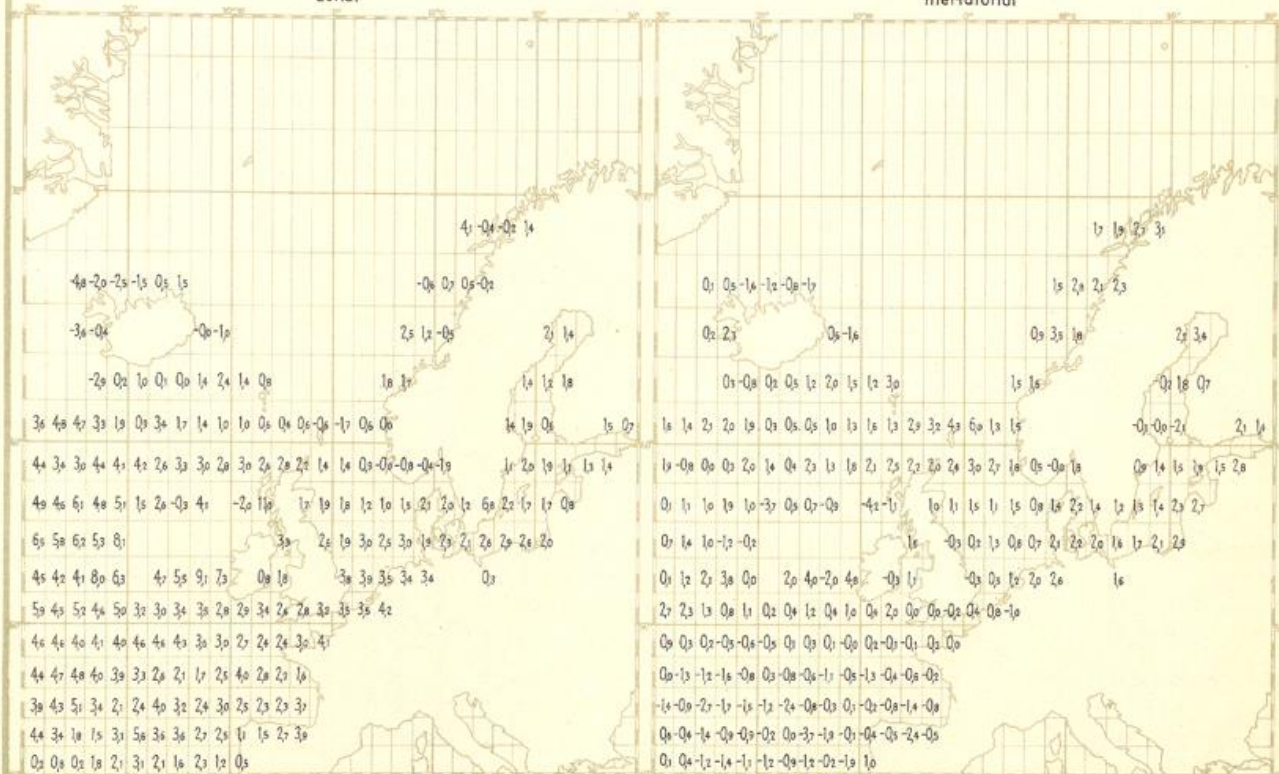
## Mittlere Windkomponenten

zonal in m/sek meridional  
 +-West(W), -- Ost (E) +-Süd (S), -- Nord (N)  
 Zahl der Beobachtungen siehe Karten Nr. 62 u. 63

Karte Nr.100  
zonal

### NOVEMBER

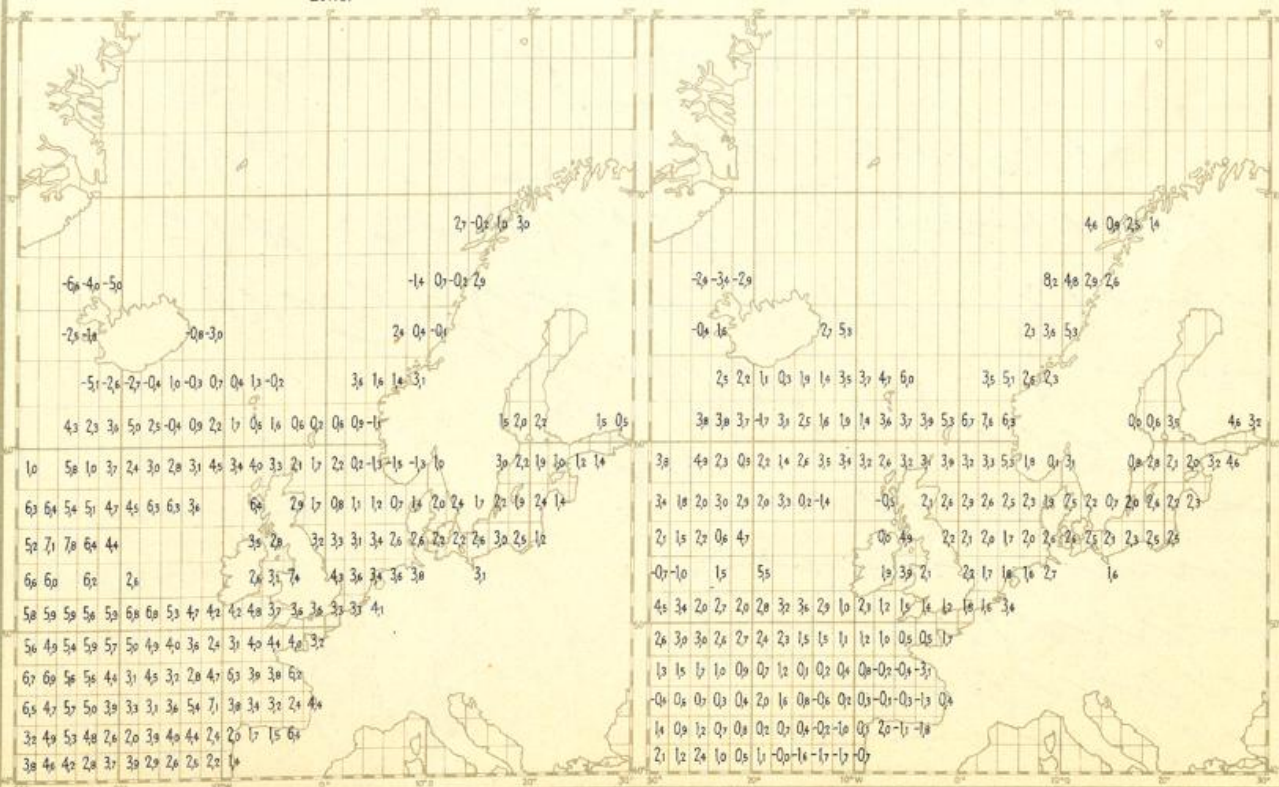
Karte Nr.101  
meridional



Karte Nr.102  
zonal

### DEZEMBER

Karte Nr.103  
meridional

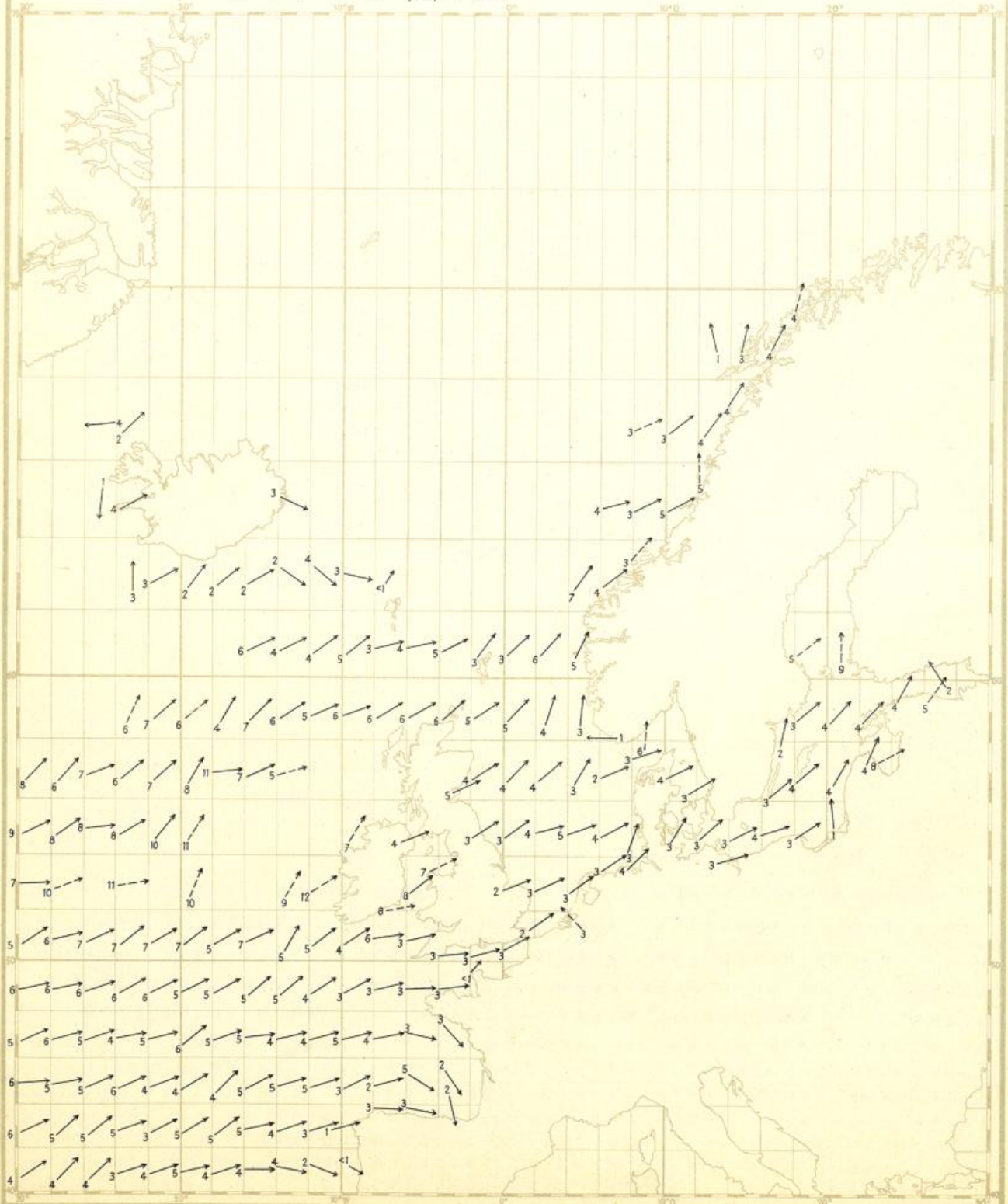


Klimatologie  
der  
Nordwesteuropäischen Gewässer

Karte Nr. 104  
Mittlerer Windvektor  
in m/sek  
JANUAR

Erläuterung:

- <1 → Betrag des Vektors 0,0-0,9 m/sek
- 1 → " " " 1,0-1,4 "
- 2 → " " " 1,5-2,4 " u.s.w.
- > Pfeil durchbrochen, falls weniger als 30 Beobachtungen

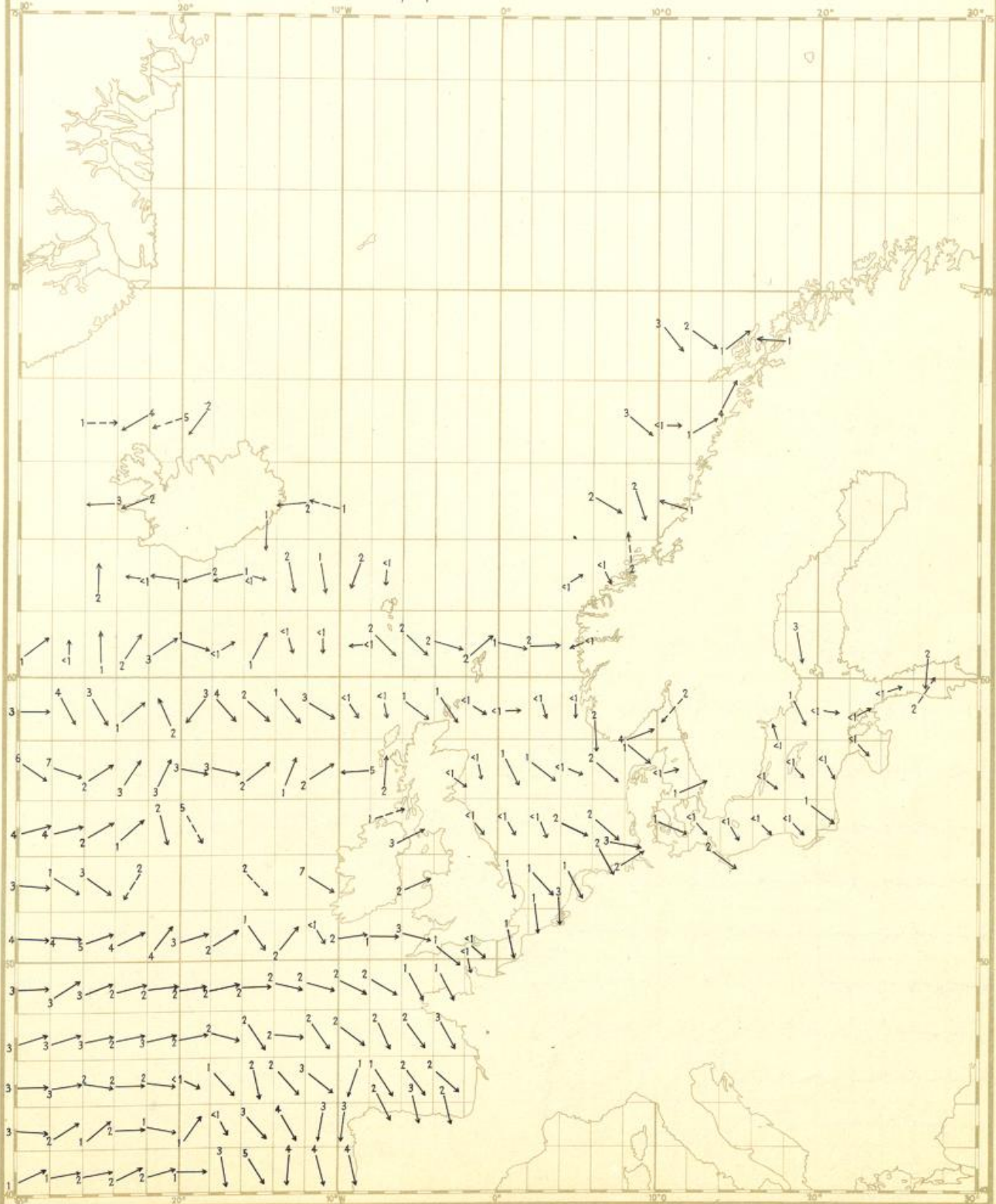


Klimatologie  
der  
Nordwesteuropäischen Gewässer

Karte Nr. 105  
Mittlerer Windvektor  
in m/sek  
APRIL

Erläuterung:

- <1 → Betrag des Vektors 0,0-0,9 m/sek
- 1 → " " " 1,0-1,4 " "
- 2 → " " " 1,5-2,4 " u.s.w.
- > Pfeil durchbrochen, falls weniger als 30 Beobachtungen



Klimatologie  
der  
Nordwesteuropäischen Gewässer

Karte Nr. 106  
Mittlerer Windvektor  
in m/sek  
JULI

Erläuterung:

- |      |                                  |     |                              |
|------|----------------------------------|-----|------------------------------|
| <1 → | Betrag des Vektors 0,0-0,9 m/sek | → → | Pfeil durchbrochen, falls    |
| 1 →  | 1,0-1,4 "                        |     | weniger als 30 Beobachtungen |
| 2 →  | 1,5-2,4 " u.s.w.                 |     |                              |

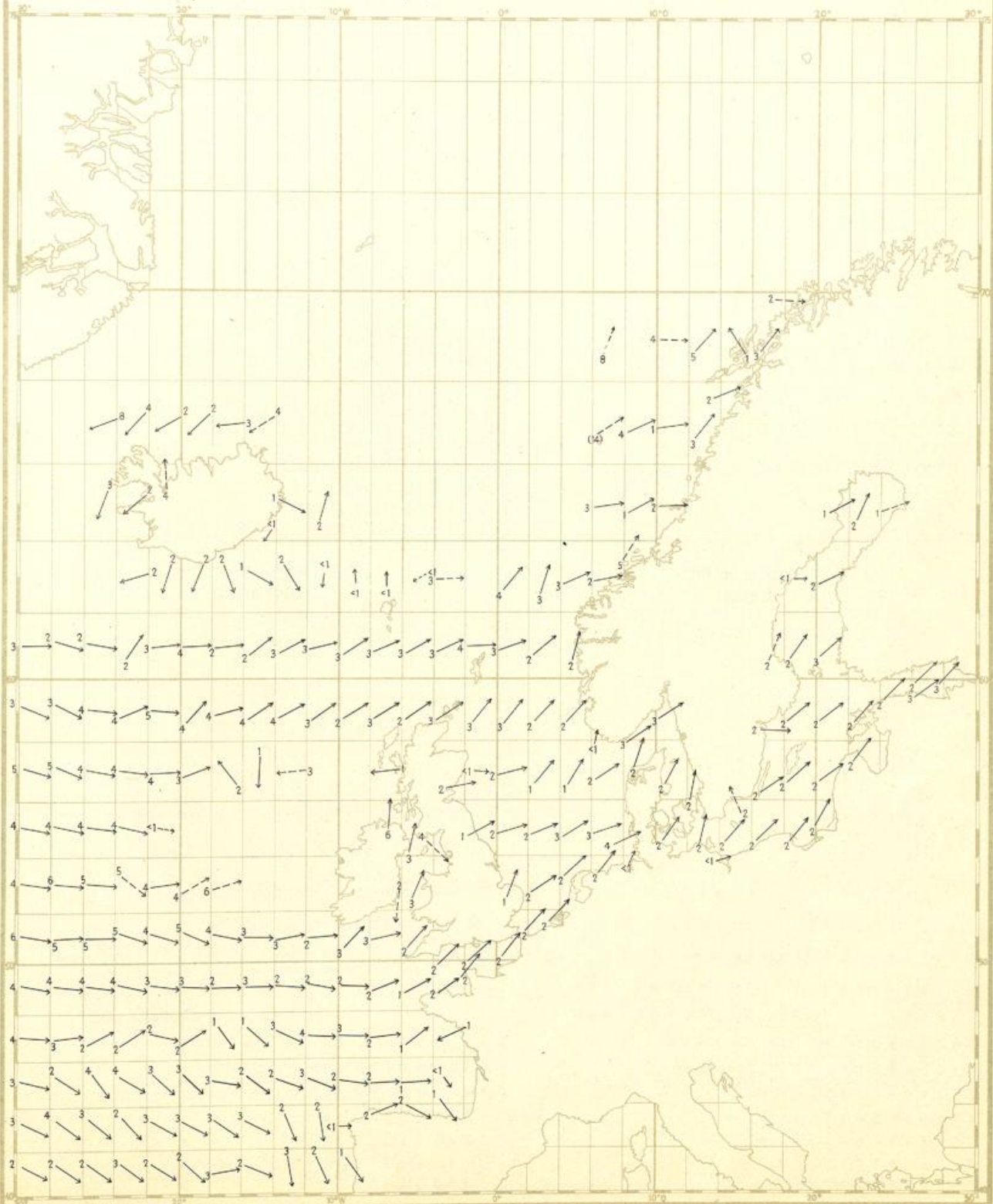


Klimatologie  
der  
Nordwesteuropäischen Gewässer

Karte Nr. 107  
Mittlerer Windvektor  
in m/sek  
OKTOBER

Erläuterung:

- |      |                                  |      |                              |
|------|----------------------------------|------|------------------------------|
| <1 → | Betrag des Vektors 0,0-0,9 m/sek | ---> | Pfeil durchbrochen, falls    |
| 1 →  | 1,0-1,4 "                        |      | weniger als 30 Beobachtungen |
| 2 →  | 1,5-2,4 " u.s.w.                 |      |                              |



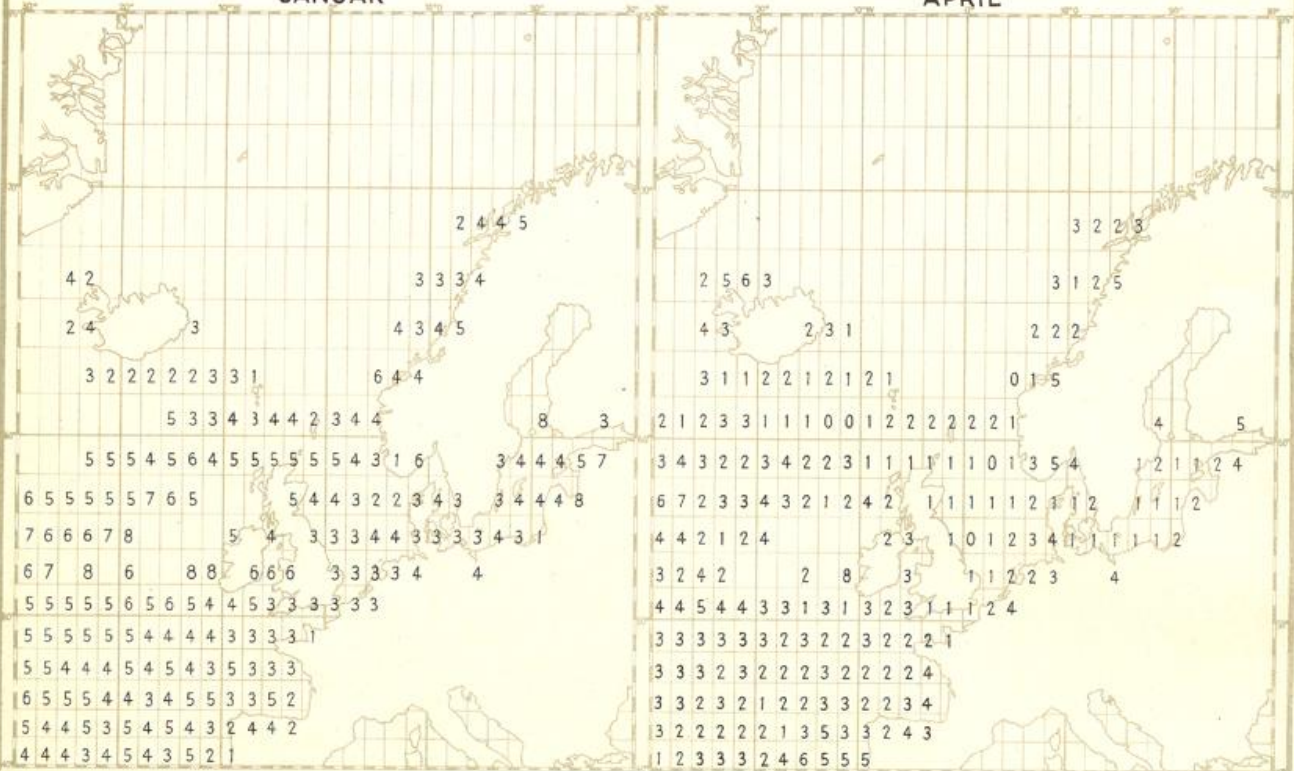
# Klimatologie der Nordwesteuropäischen Gewässer

## Beständigkeit

Die Beständigkeit wird definiert als das Verhältnis (angegeben in Zehntel) von Vektorbetrag zu skalarer Windgeschwindigkeit

Karte Nr.108  
JANUAR

Karte Nr.109  
APRIL



Karte Nr.110  
JULI

Karte Nr.111  
OKTOBER

