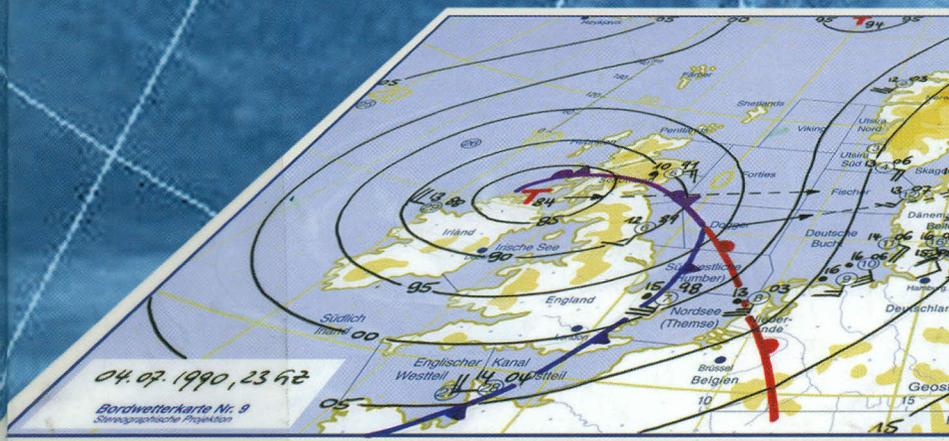


# Seewetter

Das Autorenteam des Seewetteramtes



gefördert durch die  
**KREUZER-ABTEILUNG**  
DES DEUTSCHEN SEGLER-VERBANDES

**DSV-Verlag**  
**BUSSE SEEWALD**

# Seewetter

Das Autorenteam des Seewetteramtes

Dipl.-Met. Karl-Heinz Bock  
Dipl.-Met. Ralf Brauner  
Dipl.-Met. Frank-Ulrich Dentler  
Dipl.-Met. Hilger Erdmann  
Dipl.-Met. Johanna Günther  
Dipl.-Phys. Andreas Kresling  
Dipl.-Met. Wolfgang Seifert

328/4022

INSTITUT  
FÜR METEOROLOGIE U. KLIMATOLOGIE  
UNIVERSITÄT HANNOVER  
HERRENHAUSER STR. 2 - 30419 HANNOVER



DSV-Verlag • BUSSE SEEWALD

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Vorwort</b> .....	<b>9</b>		
<b>2</b>	<b>Wetterbeobachtung</b> .....	<b>11</b>		
2.1	Luftdruck .....	24		
2.1.1	Luftdruck und Zirkulation .....	24		
2.1.2	Einheiten des Luftdrucks .....	24		
2.1.3	Luftdruckmessung .....	25		
2.1.4	Luftdruckangaben in synoptischen Wetterbeobachtungen .....	27		
2.1.5	Luftdruckextreme, Luftdruckschwankungen .....	27		
2.2	Wind .....	28		
2.2.1	Windrichtung und -geschwindigkeit .....	28		
2.2.2	Atmosphärische Bewegungen und ihre Ursachen .....	30		
2.2.3	Windaufzeichnungen im Logbuch .....	34		
2.2.4	Luftdruckaufzeichnungen im Logbuch .....	34		
2.3	Temperatur .....	34		
2.3.1	Strahlung und Temperatur .....	34		
2.3.2	Festlegung der Temperaturskala .....	37		
2.3.3	Tägliche und jährliche Temperaturschwankung .....	37		
2.3.4	Meßmethoden der Temperatur .....	38		
2.3.5	Temperaturvorhersage .....	38		
2.4	Luftfeuchte .....	39		
2.4.1	Wasserdampf, Meßgrößen der Luftfeuchte .....	39		
2.4.2	Messung der Luftfeuchte an Bord .....	40		
2.5	Wolken .....	42		
2.5.1	Entstehung von Wolken .....	42		
2.5.2	Wolken als Abbild der Luftschichtung .....	43		
2.5.3	Gewitterwolken .....	45		
2.5.4	Eigenschaften von Wolken und ihr Platz in der Atmosphäre .....	47		
2.5.5	Wolkenklassifikation .....	47		
2.6	Wetter und Sicht .....	50		
2.7	Seegang .....	54		
<b>3</b>	<b>Seewetterberichte</b> .....	<b>59</b>		
3.1	Interpretation von Seewetterberichten .....	59		
3.1.1	Art und Aufbau von Seewetterberichten .....	59		
3.1.2	Begriffe für Druckzentren, Hochkeile und Fronten .....	60		
3.1.3	Geographische Begriffe und Ortsangaben .....	62		
3.1.4	Windvorhersage .....	62		
3.1.5	Sicht .....	63		
3.1.6	Warnungen .....	63		
3.2	Zeichnen von Bordwetterkarten .....	63		
3.2.1	Eintragungen in die Bordwetterkarte .....	63		
3.2.2	Die Analyse des Druckfeldes .....	65		
3.2.3	Fronten und Isobaren .....	72		
3.3	Fragen .....	73		
<b>4</b>	<b>Hochdruckwetterlage</b> .....	<b>75</b>		
4.1	Übersicht .....	75		
4.2	Seewetterbericht vom 08.08.1992, 12.30 GZ .....	76		
4.3	Seewetterbericht vom 08.08.1992, 23.05 GZ .....	78		
4.4	Land- und Seewind .....	79		
4.5	Sicht .....	80		
4.6	Wetterregeln .....	80		
4.7	Fragen .....	81		
<b>5</b>	<b>Tief Frankreich und Englischer Kanal</b> .....	<b>82</b>		
5.1	Übersicht .....	82		
5.2	Seewetterbericht vom 09.08.1992, 12.30 GZ .....	82		
5.3	Seewetterbericht vom 09.08.1992, 23.05 GZ .....	87		
5.4	Küstenkonvergenzen .....	90		
5.5	Wetterregeln, Verlagerungen .....	91		
5.6	Fragen .....	91		
<b>6</b>	<b>Randtief mit Warmfront</b> .....	<b>92</b>		
6.1	Übersicht .....	92		
6.2	Seewetterbericht vom 04.07.1990, 12.30 GZ .....	93		
6.3	Seewetterbericht vom 05.07.1990, 01.05 GZ .....	94		
6.4	Wind- und Wetterentwicklung .....	96		
6.5	Entwicklung einer Warmsektorzyklone .....	96		
6.6	Fragen .....	98		

<b>7</b>	<b>Tief Nordsee</b> .....	<b>100</b>	12.2.1	Nebelentstehung und Nebelarten	144
7.1	Übersicht .....	100	12.3	Fronten	147
7.2	Seewetterbericht vom 05.07.1990, 12.30 GZ .....	101	12.3.1	Verlagerung von Fronten	148
7.3	Seewetterbericht vom 05.07.1990, 23.05 GZ .....	105	12.3.2	Modellbilder von Fronten	150
7.4	Fragen .....	106	12.3.2.1	Warmfront	151
			12.3.2.2	Kaltfront	154
			12.3.2.3	Okklusionsfront	156
<b>8</b>	<b>Trog Nordsee</b> .....	<b>107</b>	<b>13</b>	<b>Rand- und Teiltief, Trog</b> .....	<b>158</b>
8.1	Übersicht .....	107	13.1	Randtief	158
8.2	Seewetterbericht vom 06.07.1990, 12.30 GZ .....	107	13.2	Teiltief	159
8.3	Seewetterbericht vom 07.07.1990, 06.40 GZ .....	110	13.3	Trog	161
8.4	Fragen .....	112	<b>14</b>	<b>Atmosphärische Zirkulation</b> .....	<b>166</b>
<b>9</b>	<b>Trogtief Shetlands, Welle Norddeutschland</b> .....	<b>113</b>	14.1	Allgemeine Zirkulation	166
9.1	Übersicht .....	113	14.2	Intertropische Konvergenzzone	167
9.2	Seewetterbericht vom 27.09.1995, 12.30 GZ .....	113	14.3	Passate und subtropische Hochdruckgürtel	168
9.2.1	Verlagerung .....	113	14.4	Westwinde der gemäßigten Breiten	168
9.2.2	Windvorhersage .....	114	14.5	Polares Hoch	173
9.3	Seewetterbericht vom 27.09.1995, 23.05 GZ .....	115	14.6	Monsun	173
9.4	Wellenstörung .....	117	<b>15</b>	<b>Lokale Windsysteme, Konvektion und Böigkeit, Konvergenzen und Divergenzen</b> .....	<b>175</b>
9.5	Trog und Trogtief .....	117	15.1	Lokale Windsysteme	175
9.6	Fragen .....	118	15.1.1	Düsen- und Eckeneffekte	176
			15.1.2	Land-Seewind-Zirkulation	176
<b>10</b>	<b>Zyklonale Nordwestlage</b> .....	<b>119</b>	15.2	Konvektion und Böigkeit	181
10.1	Übersicht .....	119	15.3	Konvergenzen und Divergenzen	184
10.2	Seewetterbericht vom 28.09.1995, 06.40 GZ .....	120	<b>16</b>	<b>Gewitter und Wasserhosen</b> .....	<b>185</b>
10.3	Seewetterbericht vom 29.09.1995, 06.40 GZ .....	121	16.1	Gewittertypen	186
10.4	Wetterregeln .....	123	16.1.1	Luftmassengewitter	186
10.5	Fragen .....	124	16.1.2	Frontgewitter	187
			16.2	Struktur einer Gewitterzelle und das begleitende Windfeld	191
<b>11</b>	<b>Zyklognese</b> .....	<b>125</b>	16.3	Räumliches und zeitliches Auftreten	192
11.1	Die Frontalzone .....	125	16.4	Blitzschutz auf See	194
11.2	Die Idealzyklone .....	128	16.5	Wasserhosen	196
11.3	Energetik der Zyklonenbildung .....	133	16.5.1	Das Erscheinungsbild	196
11.4	Entwicklung von Sturmzyklonen .....	137	16.5.2	Entwicklungsbedingungen für Wasserhosen	197
11.4.1	Drei-Masseneck-Situation .....	137	16.5.3	Auftreten von Wasserhosen	198
11.4.2	Induzierte Zyklognese .....	139	<b>17</b>	<b>Vertikalbewegungen in der Atmosphäre</b> .....	<b>199</b>
<b>12</b>	<b>Wolken, Nebel, Fronten</b> .....	<b>141</b>	17.1	Hydrostatische Grundgleichung, Druckhöhenkurve	199
12.1	Wolken .....	141			
12.2	Nebel .....	144			

17.2	Temperaturschichtung in der Atmosphäre .....	201	23.1.5	Tagesgang des Mistral .....	267
17.3	Höhenwetterkarten .....	204	23.1.6	Häufigkeiten, Dauer .....	267
17.4	Kaltlufttropfen .....	206	23.2	Bora .....	268
17.5	Fragen .....	208	23.2.1	Synoptische Entstehungsbedingungen ..	268
<b>18</b>	<b>Hochdruckgebiete .....</b>	<b>209</b>	23.2.2	Einteilungen .....	269
18.1	Warme steuernde Antizyklone .....	210	23.2.3	Zur Mechanik kalter Fallwinde .....	272
18.2	Kalte steuernde Antizyklone .....	211	23.3	Etesien (Meltemi) .....	272
18.3	Wandernde Zwischenhochdruckgebiete ..	212	23.3.1	Synoptische Entstehungsbedingungen ..	273
<b>19</b>	<b>Luftmassen .....</b>	<b>213</b>	23.3.2	Beispiele .....	276
<b>20</b>	<b>Tropische Wirbelstürme .....</b>	<b>216</b>	23.4	Scirocco .....	277
20.1	Entstehung tropischer Orkane .....	217	23.4.1	Synoptische Entstehungsbedingungen ..	278
20.2	Struktur und Wirkung .....	217	23.4.2	Charakteristischer Wetterablauf .....	279
20.3	Klimatologie .....	220	23.4.3	Lokale Effekte .....	280
20.4	Hurrikan-Warnungen .....	224	<b>24</b>	<b>Wetterinformationen an Bord .....</b>	<b>282</b>
20.5	Praktische Hinweise zur Navigation ..	228	24.1	Seewetterberichte über Küstenfunkstellen .....	282
20.6	Fragen .....	231	24.2	Seewetterberichte über Hörfunksender .....	282
<b>21</b>	<b>Seegang .....</b>	<b>232</b>	24.3	Navtex .....	282
21.1	Beschreibung des Seegangs .....	232	24.4	Wetterfunk über Satelliten (SafetyNET) ..	283
21.2	Die Windsee .....	234	24.5	Wetterfax für die Schifffahrt .....	283
21.3	Die Dünung .....	235	24.6	Telefax .....	290
21.4	Seegang in flachem Wasser .....	235	24.7	Funkfernsehbausstrahlungen für die Schifffahrt .....	290
21.5	Seegang im Strom .....	237	24.8	Printmedien .....	292
21.6	Praktische Seegangsvorhersage .....	238	24.9	Videotext, Online-Dienste, Mailboxen, Internet .....	292
<b>22</b>	<b>Großwetterlagen .....</b>	<b>243</b>	24.9.1	Videotext .....	292
22.1	Typische Zugbahnen von Druckgebilden .....	243	24.9.2	Online-Dienste und Mailboxen .....	292
22.2	Zirkulationsformen .....	244	24.9.3	Nutzung des Internets .....	292
22.3	Beschreibung von Großwetterlagen ..	245	24.10	Individuelle Törnberatungen .....	297
22.3.1	Westlagen .....	248	<b>25</b>	<b>Törnplanung .....</b>	<b>298</b>
22.3.2	Südwestlagen .....	250	25.1	Tagestörns .....	298
22.3.3	Nordwest- und Nordlagen .....	252	25.2	Törns über mehrere Tage .....	300
22.3.4	Zentrallagen .....	257	25.3	Überquerung eines Ozeans .....	304
22.4	Häufigkeitsverteilung von Großwetterlagen .....	260	<b>26</b>	<b>Regattasegeln und Wetter .....</b>	<b>305</b>
22.5	Singularitäten .....	260	<b>Anhänge</b>		
<b>23</b>	<b>Regionale Windsysteme und lokale Wettererscheinungen im Mittelmeer ..</b>	<b>262</b>	<b>A 1</b>	<b>Lösungen zu Übungswetterlagen ..</b>	<b>311</b>
23.1	Mistral .....	264	<b>A 2</b>	<b>Wolkenbilder .....</b>	<b>318</b>
23.1.1	Synoptische Entstehungsbedingungen ..	264	<b>A 3</b>	<b>Regeln .....</b>	<b>326</b>
23.1.2	Geographische Randwerte .....	264	<b>A 4</b>	<b>Seegangsdiagramm .....</b>	<b>337</b>
23.1.3	Wetterablauf .....	265	<b>A 5</b>	<b>Formeln und Algorithmen .....</b>	<b>338</b>
23.1.4	Lokale Effekte .....	266	<b>A 6</b>	<b>Wassertemperaturkarten .....</b>	<b>342</b>
			<b>A 7</b>	<b>Antworten zu den Fragen .....</b>	<b>344</b>

<b>B 1</b>	<b>Sendepläne .....</b>	<b>.351</b>
<b>B 2</b>	<b>Stationsbeschreibungen .....</b>	<b>.370</b>
<b>B 3</b>	<b>Tabellen Online-Dienste und Internet .....</b>	<b>.373</b>
<b>Index</b>	<b>.....</b>	<b>.380</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>.....</b>	<b>.385</b>