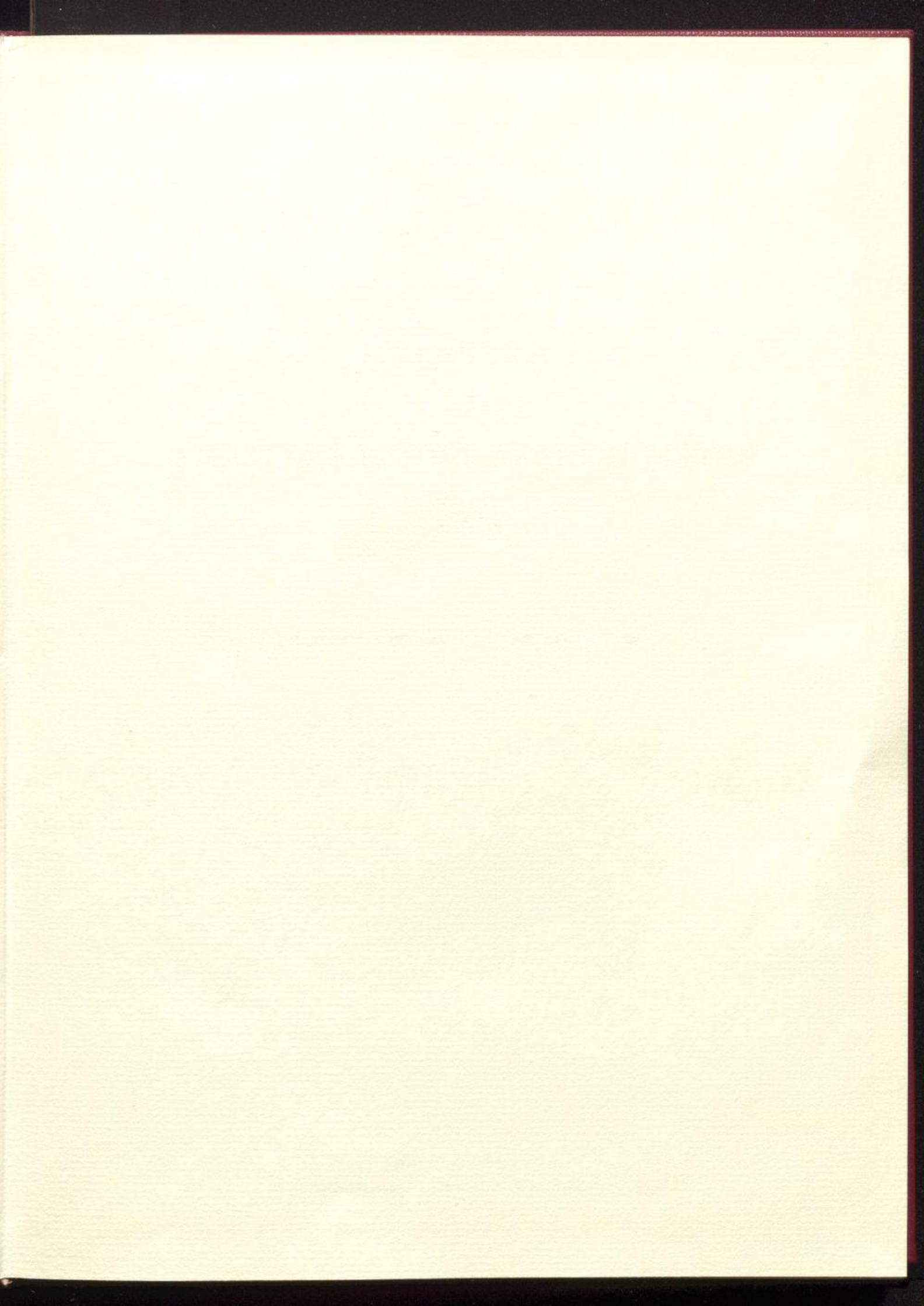


DWD Offenbach / Bibliothek



B23008593



00. 11. 79

JAHRESBERICHT
DES
DEUTSCHEN WETTERDIENSTES
1978

(mit 32 Abbildungen und 17 Tabellen im Text)



Offenbach a. M. 1979
Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes

IA9

JAHRESBERICHT
DES
DEUTSCHEN WETTERDIENSTES

1978

12. Jahrgang und 12. Heft der Reihe



Bibliothek

des

Deutschen Wetterdienstes

Offenbach/M.

79.2334

Herausgeber und Verlag: Deutscher Wetterdienst
Zentralamt
Frankfurter Straße 135
6050 Offenbach a. M.

ISSN 0433 - 8251
ISBN 3 - 88 148 - 165 - 6

Inhalt

	Seite
1 Allgemeines	
1.1 Organisation	5
1.2 Personal	8
1.3 Ausbildung, Fortbildung	10
1.4 Dienstbesprechungen und Fachtagungen	11
1.5 Beiräte	11
1.6 Haushalt	12
2 Stationsnetze	
2.1 Synoptisches Stationsnetz	12
2.2 Aerologisches Stationsnetz	13
2.3 Maritimes Stationsnetz	13
2.4 Klimabeobachtungsnetz	13
2.5 Phänologisches Stationsnetz	13
2.6 Radioaktivitätsmeßnetz	13
2.7 Niederschlags-Abrufnetz	14
3 Vorhersagedienste	
3.1 Synoptischer Dienst	14
3.2 Wirtschaftswetterdienst	17
3.3 Flugwetterdienst	20
3.4 Seewetterdienst	21
4 Klimadienste	
4.1 Deutschland und Europa	22
4.2 See und Übersee	25
4.3 Medizinmeteorologie	29
5 Agrarmeteorologie	
5.1 Forschung	31
5.2 Beratungs- und Berichtswesen	34
6 Aerologischer Dienst	34
7 Radioaktivitätsmeßdienst	35
8 Instrumentenwesen	
8.1 Betreuung der Dienststellen	36
8.2 Entwicklungsarbeiten	39
9 Wetterfernmeldedienst	
9.1 Betriebsmeldedienst	40
9.2 Fernmeldetechnik	42
10 Rechenzentrum	
10.1 Betrieb des alten Rechenzentrums	43
10.2 Betrieb des neuen Rechenzentrums	43
11 Forschung	
11.1 Forschungsabteilung des Zentralamtes	46
11.2 Meteorologische Observatorien	49
11.3 Seewetteramt	53
12 Internationale Zusammenarbeit	
12.1 Mitarbeit in der Weltorganisation für Meteorologie (WMO)	54
12.2 Meteorologische Zusammenarbeit in der Europäischen Gemeinschaft	54
12.3 Meteorologische Zusammenarbeit in der Europäischen Weltraum-Organisation	55
12.4 Beurlaubungen zur Dienstleistung bei internationalen Organisationen	55
12.5 Ausländische Stipendiaten und Besucher	55
13 Bibliotheken und Veröffentlichungen	
13.1 Bibliotheken	55
13.2 Veröffentlichungen	56
14 Öffentlichkeitsarbeit	58
15 Lehraufträge	59
16 Mitgliedschaften	59
Abkürzungen	60

Der Deutsche Wetterdienst gedenkt seiner im Jahre 1978
verstorbenen Dienstangehörigen

			Eintritt in den DWD	verstorben am
Joppien	Wolfgang	Regierungsobersekretär	1. 6. 1956	30. 3. 1978
Seibert	Bodo	Regierungsassistent	1. 10. 1974	27. 6. 1978
Andre	Karl	Wetterdienstreferendar	3. 10. 1977	20. 7. 1978
Baumeister	Friedrich	Leitender Regierungsdirektor	1. 4. 1933	3. 9. 1978

Der Deutsche Wetterdienst legt hiermit seinen Tätigkeitsbericht für das Jahr 1978 vor.

Alle Zweige des Dienstes wurden wiederum in erheblichem Maße von Wirtschaft und Öffentlichkeit in Anspruch genommen. Wegen des steigenden Umwelt- und Energiebewußtseins ergab sich manche neue Problemstellung.

Trotz der personellen Restriktionen im Öffentlichen Dienst, so auch im Wetterdienst, konnten im ganzen gesehen die vordringlichsten Arbeiten doch zur Zufriedenheit erledigt werden. Das ist in erster Linie dem Leistungswillen und z. T. auch dem unermüdlichen Einsatz vieler Dienstangehöriger zu verdanken.

Offenbach am Main, im Juni 1979

Professor Dr. Lingelbach
Präsident

1 Allgemeines

1.1 Organisation

Die Neuordnung des Wettervorhersagedienstes wurde am 1. Februar mit Bildung der Regionalen Wettervorhersagezentrale (RVZ) Frankfurt beim Wetteramt Frankfurt abgeschlossen. Diese Regionale Wettervorhersagezentrale Frankfurt ist wie die in Hamburg und München ständig besetzt und übernimmt in den betriebsschwächeren Zeiten die Aufgaben des Wirtschaftswetterdienstes für den Wetteramtsbereich Trier.

Aufgrund einer Entscheidung des Bundesministers für Verkehr wurde die Bibliothek des Seewetteramtes in Hamburg mit der Bibliothek des Deutschen Hydrographischen Institutes und des Bundesministers für Verkehr – Abteilung Seeverkehr – mit Wirkung vom 1. Februar zusammengelegt. Die neue Bibliothek trägt die Bezeichnung „Bibliothek im DHI“. Im Zusammenhang hiermit wurde das bisherige Dezernat V 2 des Seewetteramtes „Bibliothek und Veröffentlichungen“ mit dem bisherigen Dezernat V 3 „Elektronische Datenverarbeitung“ zu einem neuen Dezernat V 2 „Rechenanlage, Veröffentlichungen“ zusammengefaßt, wobei der fachliche Teil der maritim-meteorologischen Datenverarbeitung – in vergleichbarer Weise wie bei den Abteilungen Klimatologie und Agrarmeteorologie des Zentralamtes – dem Dezernat 1 der Abteilung Maritime Meteorologie als Sachgebiet eingegliedert wurde.

Als erster Schritt einer Neuordnung des Agrarmeteorologischen Dienstes wurde am 1. April die Agrarmeteorologische Forschungsstelle Ahrensburg zu einer Agrarmeteorologischen Beratungs- und Forschungsstelle (AMBF) erweitert. Zum gleichen Zeitpunkt wurden die Dezernate Agrarmeteorologischer Dienst der Wetterämter Bremen und Schleswig aufgelöst. Ziel dieser Neuordnung ist eine Intensivierung des agrarmeteorologischen Beratungsdienstes. Die Zuständigkeiten der AMBF Ahrensburg erstrecken sich auf die Wetteramtsbereiche Bremen, Hamburg, Hannover und Schleswig. Hiervon unberührt bleibt der aktuelle Wetterberatungsdienst für die Landwirtschaft, für den nach wie vor die Wetterämter verantwortlich sind.

Durch die zum 1. Februar wirksam gewordene Bezirksreform in Niedersachsen wurde aufgrund wirtschaftlicher Gesichtspunkte eine von der Verwaltungsordnung des DWD vom 10. Dezember 1976 abweichende Abgrenzung der Zuständigkeiten zwischen den Wetterämtern Bremen und Hannover im Bereich des Wirtschaftswetterdienstes und des Klimadienstes notwendig. Die Versorgung der Kreise Cuxhaven, Stade, Osterholz, Rotenburg (Wümme) und Verden wird wie bisher vom Wetteramt Bremen wahrgenommen. Darüber hinaus wurde die Versorgung des Kreises Diepholz und der Landgemeinde Hoya des Kreises Nienburg dem Wetteramt Bremen übertragen. Hierdurch gingen 2 Klimahauptstationen und 13 Niederschlagsstationen des Wetteramtes Hannover in die Zuständigkeit des Wetteramtes Bremen über.

Den organisatorischen Aufbau des DWD zeigen die Abbildungen 1 und 2.

Organisation des
Deutschen Wetterdienstes
Stand: 31.12.1978



Abb. 1: Organisationsplan des DWD (Stand: 31. 12. 1978)

Nachdem das Wetteramt Nürnberg am 11. April in einen Neubau der Flughafengesellschaft am Flughafen Nürnberg umgezogen war, konnte das Dezernat Wirtschaftswetterdienst mit der Flugwetterwarte zu einem Dezernat Wirtschaftswetterdienst/Flugwetterdienst zusammengefaßt werden, wodurch ein rationellerer Personaleinsatz ermöglicht wurde.

In diensteigenen Neubauten konnten die Wetterstation Bad Kissingen am 1. Juni und die Wetterstation Regensburg am 29. September einziehen. Der Wettermeßzug des Wetteramtes Essen bezog am 1. September eine neue Unterkunft im Abfertigungsgebäude des Flughafens Essen-Mülheim.

Für den am 26. Juni begonnenen Neubau der Wetterwarte Würzburg wurde am 14. November das Richtfest begangen.

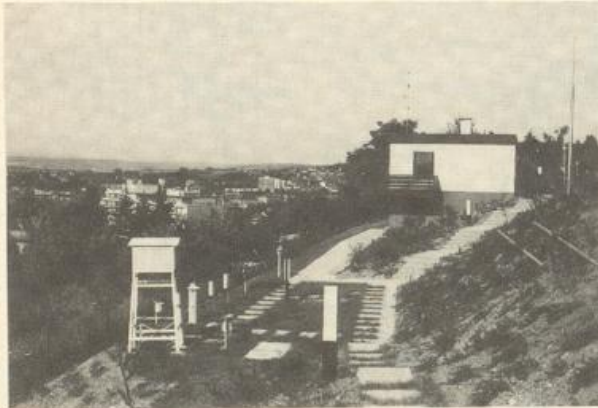


Abb. 3: Neubau der Wetterstation Bad Kissingen



Abb. 4: Neubau der Wetterstation Regensburg

1.2 Personal

Personalstand (Ist) am 31. Dezember

a) Beamte, Angestellte und Arbeiter

Beamte	1494
Höherer Dienst	288
Gehobener Dienst	241
Mittlerer Dienst	964
Einfacher Dienst	1
Angestellte	467
(davon 33 wissenschaftliche Kräfte)	
Arbeiter	154
(einschl. 3 gewerbliche Lehrlinge und 55 Teilkräfte mit weniger als 40 Wochenstunden)	

b) Nachwuchskräfte (Beamte auf Widerruf im Vorbereitungsdienst)	
für den DWD	136 ¹⁾
Höherer Dienst	25
Gehobener Dienst	29
Mittlerer Dienst	82

c) Sonstiges Personal	27
(z. B. Angestellte für Arbeiten im Auftrage Dritter)	
(davon 13 wissenschaftliche Kräfte)	

Zusammen

In der Zeit vom 1. Januar bis 31. Dezember sind ausgeschieden:

Beamte	69
durch Versetzung in den Ruhestand	34
wegen Dienstunfähigkeit	8
durch Ableben	4
durch Entlassung aus dem Beamten-	
verhältnis	22 ²⁾
durch Versetzung zum BMV	1
Angestellte	66
durch Erreichen der Altersgrenze	22 ³⁾
wegen Erwerbsunfähigkeit	5
aus anderen Gründen	39 ⁴⁾
Arbeiter	9
durch Erreichen der Altersgrenze	4 ⁵⁾
wegen Erwerbsunfähigkeit	—
aus anderen Gründen	5 ⁶⁾

Zusammen (Beamte, Angestellte und Arbeiter)

Im Berichtszeitraum wurden in den einzelnen Laufbahngruppen befördert:

Im höheren Dienst	59
im gehobenen Dienst	54
im mittleren Dienst	233
im einfachen Dienst	1

Insgesamt 71 Angestellte wurden höhergruppiert, davon 13 im Wege des Bewährungsaufstieges.

21 Angehörige des DWD waren zur Ableistung des Grundwehrdienstes und 9 zum zivilen Ersatzdienst einberufen. Zu kurzfristigen Pflichtwehrrübungen wurden 29 Bedienstete beurlaubt.

Wie der beigefügten Altersschichtung des Fachpersonals im DWD zu entnehmen ist und bereits in früheren Jahresberichten dargelegt wurde, ist die Verjüngung des Personalkörpers des DWD weitgehend erfolgt. Erst um die Mitte des 80er Jahre setzt noch einmal ein etwas stärkerer Abgang, insbesondere im Bereich des höheren Wetterdienstes, ein. Aus diesem Grund wird bereits jetzt mit der Ausbildung entsprechender Nachwuchskräfte für die Laufbahn des höheren Wetterdienstes begonnen, damit ein kontinuierlicher Übergang im Bereich des wissenschaftlichen Dienstes erfolgt.

Im Berichtsjahr wurden aufgrund der Bestimmungen des Bundesbeamtengesetzes über die Beurlaubung und die Teilzeitbeschäftigung von Beamtinnen 11 Beamtinnen (2 höherer, 1 gehobener und 8 mittlerer Dienst) teilzeitbeschäftigt und 21 Beamtinnen (2 höherer, 1 gehobener und 18 mittlerer Dienst) für einen mehrjährigen Zeitraum beurlaubt.

- 1) Außerdem befanden sich beim DWD am 31. Dezember in Ausbildung für den Geophysikalischen Beratungsdienst der Bundeswehr für die Laufbahn des höheren Dienstes 15, des gehobenen Dienstes 32 und des mittleren Dienstes 45 Nachwuchskräfte.
- 2) davon Beamte auf Widerruf im Vorbereitungsdienst 7 für den DWD und 6 für den Geophysikalischen Beratungsdienst der Bundeswehr.
- 3) davon 18 durch Inanspruchnahme des vorgezogenen Altersruhegeldes (63. Lebensjahr).
- 4) davon 17 durch Kündigung auf eigenen Wunsch, 20 nach Ablauf befristeter Arbeitsverträge sowie 1 durch Versetzung in einen anderen Dienstbereich.
- 5) davon 3 durch Inanspruchnahme des vorgezogenen Altersruhegeldes.
- 6) davon 3 durch Kündigung auf eigenen Wunsch und 1 nach Ablauf eines befristeten Arbeitsvertrages.

Altersschichtung des Fachpersonals im Deutschen Wetterdienst

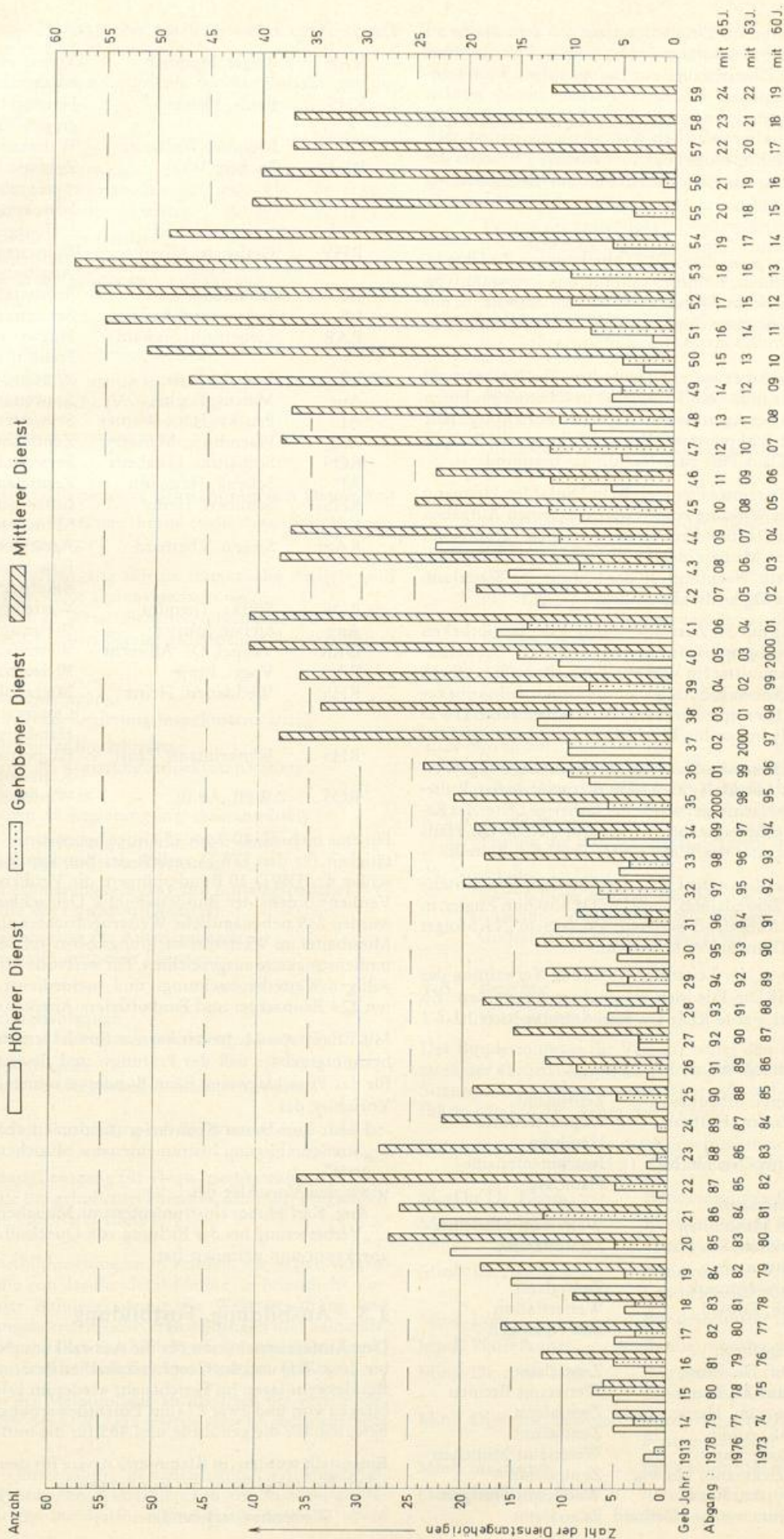


Abb. 5: Altersschichtung des Fachpersonals im DWD (Stand: Juli 1978)

Im Berichtsjahr waren im Zusammenhang mit dem Start von METEOSAT 2 Beamte des höheren und 2 Beamte des gehobenen Dienstes ohne Dienstbezüge zur Europäischen Weltraumorganisation in Darmstadt beurlaubt. Darüber hinaus werden im Jahre 1979 2 weitere Beamte (1 höherer und 1 gehobener Dienst) ebenfalls zur Europäischen Weltraumorganisation nach Darmstadt ohne Dienstbezüge beurlaubt werden. 1 Beamter des höheren Dienstes ist im Berichtszeitraum zur Dienstleistung bei der Deutschen Lufthansa AG ohne Dienstbezüge beurlaubt worden.

Für die Durchführung der dem DWD übertragenen Projekte (z. B. Abwärme Oberrhein, Kühlturmoptimierung Lausward, Tracer-Experimente) sind im Berichtszeitraum 27 Angestellte mit Zeitverträgen tätig gewesen (hiervon allein 13 Diplommeteorologen).

Für den ohne Dienstbezüge zur Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt in Oberpfaffenhofen beurlaubten Leiter der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Bonn, RDir Dr. Dieter Lorenz, wurde mit Wirkung vom 1. April ORR Dipl.-Met. Klaus Puls zum Nachfolger bestimmt.

Der Leiter des Wetteramtes Freiburg, RDir Dipl.-Met. Hermann Trenkle, wurde mit Wirkung vom 1. Mai von seinen Aufgaben als Wetteramtsleiter entbunden und zum gleichen Termin zum Leiter der Zentralen Medizinmeteorologischen Forschungsstelle in Freiburg bestellt. Nachfolger in der Leitung des Wetteramtes Freiburg wurde Dipl.-Met. Ernst Ibe.

Im Zusammenhang mit der Zusammenfassung der Bibliotheken des Deutschen Hydrographischen Institutes, DWD – Seewetteramt – und Bundesminister für Verkehr – Abteilung Seeverkehr – zu einer gemeinsamen Bibliothek wurde Diplombibliothekar Peters mit seinem Dienstposten (Verg.-Gr. V b BAT) vom DWD zum Deutschen Hydrographischen Institut ver- bzw. umgesetzt.

Der Leiter des Wetteramtes Frankfurt, LtdRDir Dipl.-Ing. Werner Caspar, ist mit Ablauf des 31. Mai in den gesetzlichen Ruhestand getreten. Als Nachfolger wurde der bisherige Leiter der Regionalen Wettervorhersagezentrale Frankfurt, RDir Dr. Hans Haarländer, zum Leiter des Wetteramtes Frankfurt bestellt.

Mit Ablauf des 31. Mai ist der Leiter der Abteilung Synoptische Meteorologie des Zentralamtes, LtdRDir Dr. Joachim Engler, in den gesetzlichen Ruhestand getreten. Zu seinem Nachfolger wurde RDir Dr. Tillmann Mohr bestellt.

Am 3. September ist der Leiter der Abteilung Verwaltung des Zentralamtes, LtdRDir Friedrich Baumeister, verstorben. Zu seinem Nachfolger wurde RDir Dr. Karl Sohnius bestellt.

Das 40jährige Dienstjubiläum begingen:

RAm	Dietel, Johannes	Zentralamt
RDir	Graafen, Herbert	Flugwetterwarte Hamburg
LtdRDir	Hinzpeter, Dr. Max	Instrumentenamt Hamburg
RDir	Hoffmann, Dr. Maximilian	Wetteramt München
ORR	Jäckisch, Dr. Hans	Seewetteramt
RDir	Johannsen, Hans-Hinnerk	Zentralamt
RHS	Keß, Eduard	Wetterstation Bad Kissingen
Präs	Lingelbach, Prof. Dr. Ernst	Zentralamt
RHS	Mausolf, Bruno	Wetteramt Bremen
Ang	Panzram, Heinz	Zentralamt
RDir	Ruß, Adolf	Zentralamt
RHS	Tauer, Eugen	Wetteramt München
LtdRDir	Weickmann, Ludwig	Zentralamt
AI	Wuttke, Hans	Wetteramt Stuttgart
RDir	Zimmermann, Gerhard	Zentralamt

Das 25jährige Dienstjubiläum begingen:

RAm	Berger, Heinrich	Wetterwarte Mannheim
RHS	Brede, Heinz	Fernmeldebetriebs- gruppe Quickborn
AI	Brunner, Wolfgang	Wetteramt München
RHS	Fuckert, Willy	Zentrale Medizin- meteorologische Forschungsstelle Freiburg
RHS	Graichen, Alfred	Wetterstation Augsburg
AI	Hohmann, Rolf	Seewetteramt
LE	Lehmann, Charlotte	Seewetteramt
RAR	Liebetruth, Sigward	Flugwetterwarte Frankfurt
LE	Ludwig, Erna	Wetteramt Stuttgart
Ang	Marcus, Regine	Seewetteramt
AI	Pensky, Hans-Werner	Seewetteramt
Ang	Pfaendtnr, Marianne	Zentralamt
ROS	Scepanski, Elisabeth	Seewetteramt
AI	Schenk, Hermann	Zentralamt
RHS	Schubert, Heinz	Instrumentenamt München
RAm	Siegert, Eberhard	Agrarmeteorologische Forschungsstelle Braunschweig
ROS	Söffke, Theodor	Wetteramt Stuttgart
Ang	Stefan, Johann	Wetteramt Nürnberg
ORR	Vaupel, Dr. Albrecht	Wetterwarte Würzburg
RAm	Vogel, Rinje	Wetteramt Nürnberg
RHS	Wedderien, Heinz	Meteorologisches Observatorium Hamburg
RHS	Winkelman, Ernst	Flugwetterwarte Köln-Bonn
ROS	Wöll, Adolf	Wetteramt Frankfurt

Für eine mehr als 40- bzw. 25jährige nebenamtliche Beobachtertätigkeit für den DWD verlieh der Bundespräsident auf Vorschlag des DWD 10 Bundesbürgern die Verdienstmedaille des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland. Außerdem wurden 219 nebenamtliche Wetterbeobachter und 5 freiwillige Mitarbeiter im Wetterbeobachtungsdienst auf See mit der Wetterdienstplakette ausgezeichnet. Für wertvolle Mitarbeit im freiwilligen Wetterbeobachtungs- und -meldedienst auf See erhielten 224 Beobachter und Funkoffiziere Anerkennungsprämien.

Mit Erlaß vom 31. Januar hat das Bundesverkehrsministerium bekanntgegeben, daß der Prüfungs- und Bewertungsausschuß für das Vorschlagwesen beim Bundesverkehrsministerium den Vorschlag des

Herrn Karl-Heinz Kronthaler (Instrumentenamt München) „Straßenreinigung Instrumentenamt München, Straßensauggerät“

sowie den Vorschlag des

Ang. Karl Huber (Instrumentenamt München)

„Verbesserung bei der Eichung von Quecksilberbarometern“ anerkannt und prämiert hat.

1.3 Ausbildung, Fortbildung

Den Ausleseausschüssen für die Auswahl von Nachwuchskräften des DWD und des Geophysikalischen Beratungsdienstes der Bundeswehr lagen im Berichtsjahr wiederum zahlreiche Bewerbungen vor, und zwar 87 (mit Neubewerbungen) für die höhere, 856 für die gehobene und 465 für die mittlere Laufbahn.

Eingestellt wurden (in Klammern: davon für den Geophysikalischen Beratungsdienst der Bundeswehr):

Wetterdienstreferendare

25 (18)

Regierungsinspektoranwärter	14	(0)
Regierungsassistentenanwärter	77	(22)

Den Vorbereitungsdienst beendeten im Berichtsjahr mit der Laufbahnprüfung:

		Vorjahr
Wetterdienstreferendare	16 (8)	31 (16)
Regierungsinspektoranwärter	32 (21)	40 (15)
Regierungsassistentenanwärter.	60 (37)	92 (37)
Neun Beamte des mittleren Wetterdienstes (DWD) legten die Aufstiegsprüfung in die gehobene Laufbahn mit Erfolg ab.		
Insgesamt	117 (66)	163 (68)

Die Wetterdienstschule wurde im Berichtsjahr von 329 Lehrgangsteilnehmern besucht (Vorjahr 368).

Es fanden folgende Lehrgänge statt:

Höherer Dienst:

- 2 Einführungslehrgänge in den synoptischen Dienst und
- 2 Einführungslehrgänge für die Fachgebiete Klimatologie Agrarmeteorologie
- 1 Einführungslehrgang für die numerische Analyse und Vorhersage sowie Datenverarbeitung (zusammen 25 Wetterdienstreferendare, davon 7 für den Geophysikalischen Beratungsdienst der Bundeswehr).

Gehobener Dienst:

- 2 Einführungslehrgänge (zusammen 26 Regierungsinspektoranwärter)
- 2 Flugwetterberatungslehrgänge (insgesamt 30 Regierungsinspektoranwärter)
- 2 Prüfungslehrgänge (zusammen 32 Regierungsinspektoranwärter)
- 1 Einführungslehrgang für Aufstiegsbeamte (5 Beamte des mittleren Dienstes)
- 1 Flugwetterberatungslehrgang für Aufstiegsbeamte (9 Beamte des mittleren Dienstes)
- 1 Prüfungslehrgang für Aufstiegsbeamte (9 Beamte des mittleren Dienstes)

Mittlerer Dienst:

- 8 Einführungslehrgänge (zusammen 128 Regierungsassistentenanwärter)
- 5 Prüfungslehrgänge (zusammen 59 Regierungsassistentenanwärter)

Bei der dienstlichen Fortbildung war die Wetterdienstschule beteiligt mit

- 1 Fortbildungslehrgang für Flugwetterberatung (6 Beamte des gehobenen Dienstes, die in der Flugwetterberatung eingesetzt sind).

Im externen Fortbildungsprogramm wurden, wie in den vergangenen Jahren, die von der Bundesakademie für öffentliche Verwaltung und der Bundesakademie für Wehrverwaltung und Wehrtechnik angebotenen Lehrveranstaltungen und Seminare, auch an den dezentralen Fortbildungsschwerpunkten Frankfurt/Wiesbaden, Berlin, München und Stuttgart, genutzt.

32 Studierende der Meteorologie absolvierten bei verschiedenen Dienststellen des DWD ein jeweils vier- bis sechswöchiges Praktikum.

Bezüglich der Umwandlung der bisherigen Laufbahnausbildung für den gehobenen Wetterdienst in ein Studium an der Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung sowie

für die Neufassung der Laufbahn-, Ausbildungs- und Prüfungsordnungen für die drei Laufbahngruppen wurden umfangreiche Vorarbeiten geleistet.

1.4 Dienstbesprechungen und Fachtagungen

Im Berichtsjahr fanden folgende Dienstbesprechungen und Fachtagungen statt:

1./3. Februar:

Tagung der Leiter der Flugwetterwarten und der Regionalen Vorhersagezentralen beim Zentralamt

16. Februar:

Tagung der in der Ausbildung zusammenwirkenden Stellen des DWD und des GeophysBDBw an der Schule für Wehrgeophysik in Fürstfeldbruck

28. Februar/2. März:

Agrarmeteorologische Arbeitstagung beim Zentralamt

3./7. April:

Dienstbesprechung der Klimadezernenten beim Zentralamt

30./31. Mai:

Dienstbesprechung mit den Leitern der Wetterämter beim Zentralamt

20. Juni:

13. Tagung des Koordinierungsausschusses DWD/Geophysikalischer Beratungsdienst der Bundeswehr in Traben-Trarbach

25./27. Oktober:

Arbeitsbesprechung der Klima-Sachbearbeiter beim Zentralamt

1./2. November:

Dienstbesprechung mit den Leitern der Meteorologischen Observatorien beim Zentralamt

6./8. November:

Tagung der büroleitenden Beamten im Zentralamt

29. November:

Besprechung mit der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie (BFANL) in Bad Godesberg über Zusammenarbeit

1.5 Beiräte

1.5.1 Verwaltungsbeirat

Der Bundesminister für Verkehr berief den Verwaltungsbeirat zu seiner 48. Sitzung am 13. April nach Bonn und zu seiner 49. Sitzung am 31. Oktober nach Trier ein. Auf beiden Sitzungen führte MinDir Dr. Rehm den Vorsitz.

Mitglieder des Verwaltungsbeirates
(Stand 31. Dezember 1978)

MinDir Dr. Rehm	Bundesminister für Verkehr
MinR Schmitz	Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
MinR Dr. Masberg	Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
MinR Lötzy	Bundesminister für Wirtschaft
MinR Pfaffelhuber	Bundesminister des Innern
MinR Dr. med. Holl	Bundesminister für Jugend, Familie und Gesundheit
MinR Dipl.-Ing. Fechner	Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen
MinR Stegmann	Bundesminister für Finanzen
MinR Dipl.-Ing. Reich	Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau

MinR Dr. Leese	Bundesminister der Verteidigung
MinR Dr. Käser	Baden-Württemberg
MinR Dipl.-Ing. Toepel	Bayern
Ltd. Senatsrat Harthun	Berlin
Senatsrat Michalski	Bremen
LtdRDir	
Dipl.-Kaufmann Metzing	Hamburg
MinR Dr. Ludwig	Hessen
MinR Dr. Fietz	Niedersachsen
MinR Dipl.-Ing. Maier	Nordrhein-Westfalen
MinR Dr. Beckel	Rheinland-Pfalz
MinR Even	Saarland
Referent Senft	Schleswig-Holstein

1.5.2 Wissenschaftlicher Beirat

Seine 48. Sitzung hielt der Wissenschaftliche Beirat am 16./17. März in Oberschleißheim bei München und seine 49. Sitzung am 12./13. Oktober in Bad Kissingen ab. Auf beiden Sitzungen führte Prof. Dr. Fortak den Vorsitz.

Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats
(Stand 31. Dezember 1978)

Prof. Dr. G. Angenheister	München
A. Baumgartner	München
M. Dambroth	Braunschweig-Völkenrade
Fr. Defant	Kiel
J. Egger	München
H. Flohn	Bonn
H. Fortak	Berlin
H. W. Georgii	Frankfurt
K. Hasselmann	Hamburg
K. Hinkelmann	Mainz
H. Hinzpeter	Hamburg
G. Hofmann	München
W. Kertz	Braunschweig
H. Kraus	Bonn
W. Krauß	Kiel
R. Meißner	Kiel
H. K. Paetzold	Köln
E. Raschke	Köln
O. Rosenbach	Clausthal-Zellerfeld
R. Roth	Hannover
M. Siebert	Göttingen
K. Strobach	Stuttgart
J. Untiedt	Münster
F. Wippermann	Darmstadt
W. Zdunkowski	Mainz

1.6 Haushalt

Die nachstehende Aufstellung zeigt die Entwicklung des Haushalts im Berichtsjahr 1978 in Vergleich zum Berichtsjahr 1977:

	Plan 1977	Plan 1978	Ist 1978
	TDM	TDM	TDM
Verwaltungseinnahmen	6 992	7 322	10 041
Übrige Einnahmen	150	170	388
Gesamteinnahmen	7 142	7 492	10 429

Personalausgaben	72 204	74 234	76 353
Sächliche Verwaltungsausgaben	31 120	28 258	25 671
Zuweisungen und Zuschüsse für laufende Zwecke	4 604	8 002	4 895
Ausgaben für Investitionen	10 225	11.171	5 051
Gesamtausgaben	118 153	121 665	111 970
Zuschuß	111 011	114 173	101 541

In Spalte „Plan 1978“ sind die aus den Vorjahren übertragenen Ausgabereste nicht enthalten.

Außerhalb des Kapitels 1214 wurden Ausgaben in Höhe von 10 532 434,- DM geleistet, die sich im wesentlichen auf Beihilfen, das Programm zur Stärkung von Bau- und anderen Investitionen, Maßnahmen der zivilen Verteidigung auf dem Gebiet des Verkehrs, Beiträge an die WMO sowie Beiträge zum Wetterschiffsystem im Nordatlantik beziehen.

Für Sonderaufgaben standen dem DWD von Dritten 5 446 072,- DM zur Verfügung. Mit diesen Mitteln wurden Projekte einschließlich Kleinprojekte bearbeitet. Dabei wurden 31 Zeitangestellte beschäftigt.

Mit Forschungsmitteln des DWD (Kapital 1214) wurden 23 Forschungsvorhaben finanziert. Zur Durchführung dieser Aufgaben waren 7 Zeitangestellte beschäftigt.

Darüber hinaus sind im Haushaltsplan 1978 die Gebühren für die Leistungen des Flugwetterdienstes mit 25 000 000,- DM veranschlagt, die jedoch aus Gründen der Verwaltungsvereinfachung bei Kap. 1215 Titel 111 02 (Bundesanstalt für Flugsicherung) vereinnahmt werden.

2 Stationsnetze

2.1 Synoptisches Stationsnetz

Das synoptische Wetterbeobachtungsnetz des DWD umfaßte am Ende des Berichtsjahres (einschließlich der unter Punkt 2.3 erwähnten 5 Wetterbeobachtungsstationen auf Feuerschiffen) 136 Stationen (Vorjahr 139), und zwar:

- 29 Stationen der Meldegruppe I
stündliche Meldungen von 00-24 GMT
- 17 Stationen der Meldegruppe II
stündliche Meldungen von 00-24 GMT,
außer 19 und 20 GMT
- 31 Stationen der Meldegruppe III
stündliche Meldungen von 05-20 GMT
- 5 Stationen der Meldegruppe S mit differenziertem Meldesoll
- 18 Automatische Wetterstationen
stündliche Meldungen von 00-24 GMT
- 16 Synoptische Hilfsmeldestellen an Regionalflugplätzen,
Verkehrs- oder Motorlandeplätzen, tagsüber 2-14 Mel-
dungen, z. T. stündlich
- 15 Synoptische Hilfsmeldestellen (nebenamtliche Beobachter)
im allgemeinen 3-5 Meldungen pro Tag.
- 5 Stationen der Meldegruppe S wurden im Hinblick auf die einheitliche Festlegung des Meldesolls und der Personalstärke in die Meldegruppe II übernommen, während die 5 restlichen Stationen der Meldegruppe S Wettermeldungen nach örtlichen Anforderungen absetzen.

Der Meldedienst der auf dem Kleinen Feldberg/Ts. für Testzwecke installierten Automatischen Wetterstation wurde nach Abschluß der Testreihe eingestellt.

In Gelbensee (Fränkische Alb) wurde mit dem Aufbau einer weiteren Automatischen Wetterstation begonnen.

Die auf dem Leuchtturm Kiel installierte Automatische Wetterstation vom Typ II wurde durch eine Typ IV-Station ersetzt.

Die Hilfsmeldestelle am Leuchtturm Westerheversand (Halbinsel Eiderstedt) mußte wegen Abzug des Leuchtturmwärters (Automatisierung des Leuchtturms) aufgelöst werden.

2.2 Aerologisches Stationsnetz

Die aerologischen Stationen Essen, Hannover, München, Schleswig und Stuttgart, die gleichzeitig zum regionalen Grundnetz der Weltorganisation für Meteorologie gehören, führten regelmäßig das festgelegte Meßprogramm von täglichen Radiosondenaufstiegen um 00 und 12 GMT sowie Radarhöhenwindmessungen um 00, 06, 12 und 18 GMT durch.

Bei der aerologischen Station Berlin-Tempelhof war das Meßprogramm auf Radarhöhenwindmessungen um 00, 06 und 18 GMT beschränkt. Jedoch wurden Übungsaufstiege mit Radiosonden sowie 5 Radiosonden-Sonderaufstiege für die amerikanische Luftwaffe durchgeführt.

Im Rahmen des Umweltschutzes (Smogwarndienst) wurden an einzelnen kleinaerologischen Aufstiegsstellen je nach Bedarf (bei austauscharmer Wetterlage) Aufstiege durchgeführt. Das Meßnetz umfaßt die Stationen Essen, Frankfurt, Hamburg, Mannheim, München und Stuttgart. Zwecks Errichtung einer weiteren kleinaerologischen Aufstiegsstelle in Saarbrücken fanden Verhandlungen mit dem Amt für Umweltschutz der Landeshauptstadt Saarbrücken statt.

2.3 Maritimes Stationsnetz

Das vom Seewetteramt betreute Stationsnetz bestand aus:

- 33 Sturmwarnstellen an der deutschen Küste, davon 17 mit zusätzlichen Wind- und Wetterbeobachtungen
- 6 Nebelbeobachtungsstellen im Hafengebiet von Hamburg, an der Unterelbe und dem Nord-Ostsee-Kanal
- 5 Wetterbeobachtungsstationen auf Feuerschiffen, davon 4 in der Nordsee und eines in der Ostsee auf Position, zusätzlich ein Reservefeuerschiff
- 1 Station auf dem Leuchtturm Kiel
- 400 Wetterbeobachtungsstationen mit amtlichen Instrumenten auf deutschen Handelsschiffen
- 5 Wetterbeobachtungsstationen mit bordeigenen Instrumenten auf deutschen Handelsschiffen (sogenannte Hilfsschiffe)
- 27 Wetterbeobachtungsstationen mit amtlicher Ausrüstung auf deutschen Fischereifahrzeugen
- 15 Wetterbeobachtungsstationen auf Fischereischutzbooten, Forschungsschiffen und Spezialeinheiten.

Die Gesamtzahl der am Wetterbeobachtungsdienst teilnehmenden Schiffe konnte trotz Abgang von 68 Schiffen im Laufe des Berichtsjahres (Schiffsverkäufe, Schiffsverluste, Personalbesetzung) durch intensive Bemühungen nicht nur ausgeglichen, sondern gegenüber dem Stand des Vorjahres (442) um weitere 5 Schiffseinheiten auf 447 Wetterbeobachtungsschiffe erhöht werden.

Nach der letzten Aufstellung der WMO beteiligten sich 7035 Schiffe aus 44 Ländern am Wetterbeobachtungsdienst. In der Reihenfolge der Länder nach Anzahl der teilnehmenden Schiffe liegt die Bundesrepublik Deutschland hinter den USA mit 1435, der Sowjetunion mit 1381 und Großbritannien mit 559 Schiffen an 4. Stelle.

Zur Betreuung der freiwilligen Mitarbeiter im Wetterbeobachtungsdienst auf See, zur Schulung der Beobachter und zur Kontrolle der meteorologischen Instrumente und Geräte wurden von den Beauftragten der meteorologischen Hafendienste 1273

Besuche auf Handelsschiffen, Fischereifahrzeugen, Forschungsschiffen, Fischereischutzbooten und Spezialeinheiten in den Nord- und Ostseehäfen durchgeführt und zwar vom

meteorologischen Hafendienst Hamburg	529 Besuche
meteorologischen Hafendienst Bremen	381 Besuche
meteorologischen Hafendienst Bremerhaven	363 Besuche

Durch den Einsatz des Markierungslesers OPSCAN ist die Erfassung der Daten beschleunigt worden. Auf ca. 75% der deutschen Wetterbeobachtungsschiffe werden jetzt die Beobachtungs- und Meßergebnisse in Markierungsbögen eingetragen und angekreuzt.

2.4 Klimabeobachtungsnetz

Am Ende des Berichtsjahres waren 474 Klimahauptstationen und 2585 Niederschlagsstationen (einschließlich der Stationen mit Jahres- und Monatstotalisatoren) in Betrieb; die Gesamtzahl blieb gegenüber dem Vorjahr fast unverändert. Die eingetretenen Veränderungen zeigt folgende Zusammenstellung:

	Klimahauptstationen*)		Niederschlagsstationen	
	1977	1978	1977	1978
Auflösungen	19	10	74	21
Einrichtungen	6	15	24	20
Verlegungen	24	24	64	94

2.5 Phänologisches Stationsnetz

Wenig mehr als 2400 Beobachter berichteten über die Eintrittsdaten der 212 im allgemeinen phänologischen Beobachtungsprogramm enthaltenen Entwicklungsstufen wildwachsender und landwirtschaftlicher Kulturpflanzen sowie Obst- und Sonderkulturen auf Halbjahresmeldebögen.

360 phänologische Sofortmelder sandten zusätzlich unmittelbar nach Beobachtung von 60 für das agrarmeteorologische Beratungs- und Berichtswesen besonders bedeutungsvollen Entwicklungsstufen deren Eintrittsdaten auf Postkarten dem Zentralamt.

Das Zentralamt übernahm die Betreuung der 65 Internationalen Phänologischen Gärten.

Zur Prüfung des phänologischen Datenmaterials aus 28 Jahren und zur Ermittlung langer Reihen wurden EDV-Programme in Angriff genommen.

2.6 Radioaktivitätsmeßnetz

Die Überwachung der Atmosphäre auf radioaktive Beimengungen erfolgte während des Berichtsjahres an den elf Stationen Aachen, Berlin, Emden, Essen, Hannover, München, Offenbach a. M., Regensburg, Saarbrücken, Schleswig und Stuttgart.

Alle Meßstellen sind mit Luftüberwachungsanlagen und Strahlenmeßplätzen für die Bestimmung der Gesamt-Beta-Aktivität der Niederschläge ausgestattet.

In Schleswig, Offenbach a. M. und München wurde die Alpha-Aktivität der bodennahen Luft überwacht.

Das Radiochemische Laboratorium in Offenbach a. M. untersuchte regelmäßig Monatsniederschlagsproben auf den Gehalt an Einzelnukliden, die beim Betrieb kerntechnischer Anlagen und durch Kernexplosionen entstehen.

Nach den chinesischen Kernwaffenversuchen am 15. März und 14. Dezember, die in der Atmosphäre stattfanden, analysierte das Zentrallabor die Tagesniederschlagsproben von Emden,

*) einschließlich langjähriger Privat- und Kurortklimastationen

München, Schleswig und Offenbach a. M. auf das Spaltprodukt Jod-131. Zum gleichen Zeitpunkt wurden auch Sonderanalysen zur Auffindung frischer Spaltisotope in der Luft durchgeführt.

2.7 Niederschlags-Abrufnetz

Die im Rahmen des Projekts „Hochwasserschutz am Rhein“ in den Wetteramtsbereichen Freiburg, Stuttgart, Nürnberg und Frankfurt eingerichteten 13 fernmeldenden Niederschlagsmesser (Anrufbeantworter) und 3 zentrale Modem-Einheiten haben auch im Berichtsjahr alle Erwartungen erfüllt. Das Projekt „Hochwasserschutz am Rhein“ wurde mit Ablauf des Berichtsjahres abgeschlossen, die 13 fernmeldenden Niederschlagsmesser einschließlich der 3 zentralen Modem-Einheiten vom DWD übernommen.

3 Vorhersagedienste

3.1 Synoptischer Dienst

3.1.1 Nationale und internationale Aufgaben

Die Aufgaben der Analysen- und Vorhersagezentrale (AVZ) umfaßten weiterhin die Bearbeitung und Bereitstellung von Produkten als

- Regionale Meteorologische Zentrale (RMC) im Rahmen der Welt-Wetter-Wacht der WMO;
- Gebietsvorhersagezentrale für die Luftfahrt (AFC) im Gebietsvorhersagesystem der ICAO;
- Nationale Meteorologische Zentrale für die Bundesrepublik Deutschland.

Die Tätigkeit konzentrierte sich wie im Vorjahr auf die Gebiete: Östliches Nordamerika - Nordatlantik - Europa - Mittlerer Osten - Indien. Insgesamt wurden pro Tag etwa 400 Produkte des Rechenzentrums ausgewertet und etwa 160 Produkte über die beiden Faksimileausstrahlungen verbreitet.

Die Produkte umfassen Wetteranalysen und Wettervorhersagekarten für den Boden sowie für acht verschiedene Höhenniveaus. Dazu kommen Hilfskarten in hemisphärischem oder regionalem Maßstab, sonstige Hilfsdarstellungen und über Fernschreiber verbreitete Textübersichten.

Eine Umfrage der WMO zeigte erneut, daß die Produkte der AVZ Offenbach bei meteorologischen Diensten des Regionalverbandes Europa (RA VI) im Vergleich zu denen anderer Zentralen den zahlenmäßig bei weitem größten Nutzerkreis haben.

Die Veröffentlichung „Europäischer Wetterbericht“ wurde durch die Aufnahme von Erdbodentemperaturen erweitert. Die Zahl der Bezirke stieg um 8% auf insgesamt 619 (Inland 239, Ausland 380).

3.1.2 Synoptischer Betriebsdienst

Für den Bereich Europa des ICAO Gebietsvorhersagesystems wurden Vorhersagekarten der 200-mbar-Fläche eingeführt, die viermal täglich verbreitet werden. Zahlreiche betriebliche Änderungen betrafen Verbesserungen der Eintragungsdichte von Karten, der Eintragungsmodelle, der Fehlererkennung sowie Änderungen der Kartenausschnitte, wobei sich die enge Zusammenarbeit mit der Forschungsabteilung und dem Rechenzentrum bewährte.

Ein wichtiges Ereignis war die Einführung des neuen Vorhersagemodells BKF am 17. Oktober, das mit feinerer Auflösung, zusätzlichen Parametern und erweitertem Vorhersagezeitraum in den Betriebsdienst der AVZ und die Sendepläne integriert werden mußte. Das Modell hat sich bisher bewährt, zumal bis Jahresende noch weitere Verbesserungen angebracht werden konnten.

Ein weiterhin mangelhafter Dateneingang ließ betriebliche Verbesserungen nicht voll zur Auswirkung kommen. Die Problemgebiete Nordost-Afrika blieben bestehen, der Mittlere Osten verschlechterte sich weiter durch den fast völligen Ausfall von Meldungen aus Afghanistan und Iran. Auch die Schiffsmeldungen vom Atlantik waren oft unzureichend. Satellitenbeobachtungen brachten wegen Ausfällen bei polarumlaufenden Satelliten und erst gegen Jahresende verbesserter Empfangsqualität der geostationären Satelliten keine wesentliche Entlastung.

Für die Reihe „Vorschriften und Betriebsunterlagen des Deutschen Wetterdienstes“ wurde die 2. Ausgabe des „Verzeichnis der Wettermeldestellen in der Bundesrepublik Deutschland“ - einschl. Berlin (West) - veröffentlicht; es enthält neben den Meldeplänen der Wetterbeobachtungsstationen auch deren Beschreibungen, die in Zusammenarbeit mit dem Amt für Wehrgeophysik erarbeitet wurden.

Änderungen in den internationalen Stationsnetzen und Umbenennung von Stationen erforderten umfangreiche Änderungen der Wetterkartenvordrucke.

Im Berichtsjahr trat eine ganze Reihe von ungewöhnlichen Wetterereignissen auf, die schwere Schäden verursachten und zu lokalen und regionalen Notständen führten:

Tabelle 1: 24std. Niederschlagssummen [l/m^2] vom 22. bis 24. 05. sowie 48std. Summe (23. und 24. 05.)

22. Mai	23. Mai	24. Mai	48std. Niederschlagssumme	
-	33	47	80	Offenbach
-	37	55	92	Darmstadt
-	27	70	97	Neustadt
-	46	50	96	Mannheim
0,0	77	76	153	Karlsruhe
0,2	46	40	86	Freiburg
0,0	60	44	104	Stuttgart
0,0	51	29	80	Öhringen
-	11	38	49	Augsburg
-	9	9	18	München
-	3	17	20	Nürnberg

Der Mai brachte zwei große Regenperioden, wovon letztere am 23. mit einer Überschwemmungskatastrophe im Neckartal endete. Im Gebiet um Stuttgart und Karlsruhe gingen in 40 bis 44 Stunden bis zu $153 l/m^2$ Regen nieder (siehe Tabelle 1). Diese Niederschlagsmenge wurde allerdings Anfang August durch die Regenmenge übertroffen, die im Berliner Raum am 7./8. August fiel. Dort wurden $180 l/m^2$ innerhalb von 24 Stunden gemessen. Aufgrund der gänzlich anderen Orographie des Berliner Raumes kam es dort nicht zur Katastrophe.

Im Sommerhalbjahr trat außerdem eine für die Bundesrepublik selten große Anzahl von Windhosen und Tornados auf, die lokale große Zerstörungen verursachten. Gemeldet wurden Windhosen bzw. Tornados im Juni aus Recklinghausen, im August aus Schwäbisch-Gmünd, Schechingen mit Ruppertshofen und Leinweiher (Schwäbische Alb) sowie Stommeln (bei Köln) und Barendorf (Niedersachsen).

Der Winter führte sich Anfang Dezember mit einer Frostperiode ein, die am 8. abrupt beendet wurde. Ursache dafür war ein Vorstoß milder atlantischer Luftmassen aus Südwest nach Mitteleuropa. Der dabei einsetzende Regen fiel zunächst in die bodennahe Kaltluftschicht mit Frosttemperaturen und überzog binnen weniger Stunden große Teile der Bundesrepublik mit Glatteis. Der totale Zusammenbruch des Verkehrs war die Folge. Der Temperatur-Zeit-Schnitt von Essen vom 7. bis 9. Dezember in Abbildung 6 illustriert diese Situation.

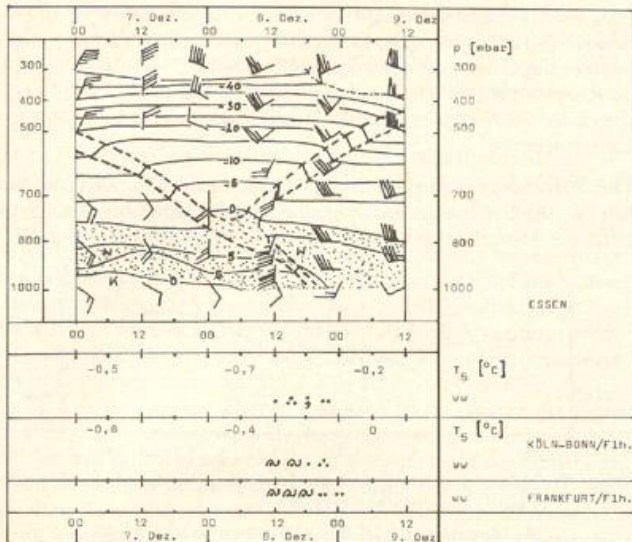


Abb. 6: Zeit-Querschnitt (07. - 09. 12. 1978) an der Radiosondenstation Essen sowie den Flugwetterwarten Köln-Bonn und Frankfurt

- Isothermen von 5 zu 5°C, — Frontfläche, $T > 0^\circ\text{C}$,
- T_5 Erdbodentemperatur in 5 cm Tiefe in °C;
- ww Wetterzustand zum Termin
 - leichter Regen mit Unterbrechung
 - .. leichter Regen ohne Unterbrechung
 - ∴ mäßiger Regen ohne Unterbrechung
 - ⊙ leichter Sprühregen mit Regen
 - ⊙ leichter Sprühregen, gefrierend
 - ⊙ leichter Regen, gefrierend

Ende Dezember kam es zur Schneekatastrophe in Schleswig-Holstein. Es hatte sich ab 26. Dezember eine von Irland-Mittelengland-Dänemark-Rußland verlaufende Tiefdruckrinne gebildet. In ihrem Bereich wurde sehr milde atlantische Luft gegen kontinentale Kaltluft mit arktischen Temperaturen geführt (-45°C im Raum Moskau am 31. Dezember). Der frontale Temperaturunterschied, der über Tage erhalten blieb, betrug zwischen 20-25°C/500 km. Ein derartiger Temperaturgradient steht dem starker nordamerikanischer Blizzards in nichts nach. Diese scharfe Luftmassengrenze bewegte sich in den letzten Dezembertagen langsam nach Süden. Schleswig-Holstein gelangte am 28. Dezember auf ihre kalte Seite und damit in einen andauernden Schneesturm aus östlichen Richtungen. Die starken Schneefälle waren dort erst mit dem 31. Dezember beendet. Tabelle 2 gibt die Schneehöhen wieder, die zwischen dem 28. und 31. Dezember in Schleswig, Hamburg und Hannover gemessen wurden. Die Tabelle zeigt zugleich das langsame Vorrücken der

Tabelle 2: Schneehöhen [cm] vom 24.-31. 12. 1978 in Schleswig, Hamburg und Hannover

	Schleswig	Hamburg	Hannover
24. 12. 78	—	Flecken	2
25. 12. 78	2	—	Reste
26. 12. 78	—	—	—
27. 12. 78	—	—	—
28. 12. 78	2	—	—
29. 12. 78	15	2	—
30. 12. 78	40	9	5
31. 12. 78	50	40	11

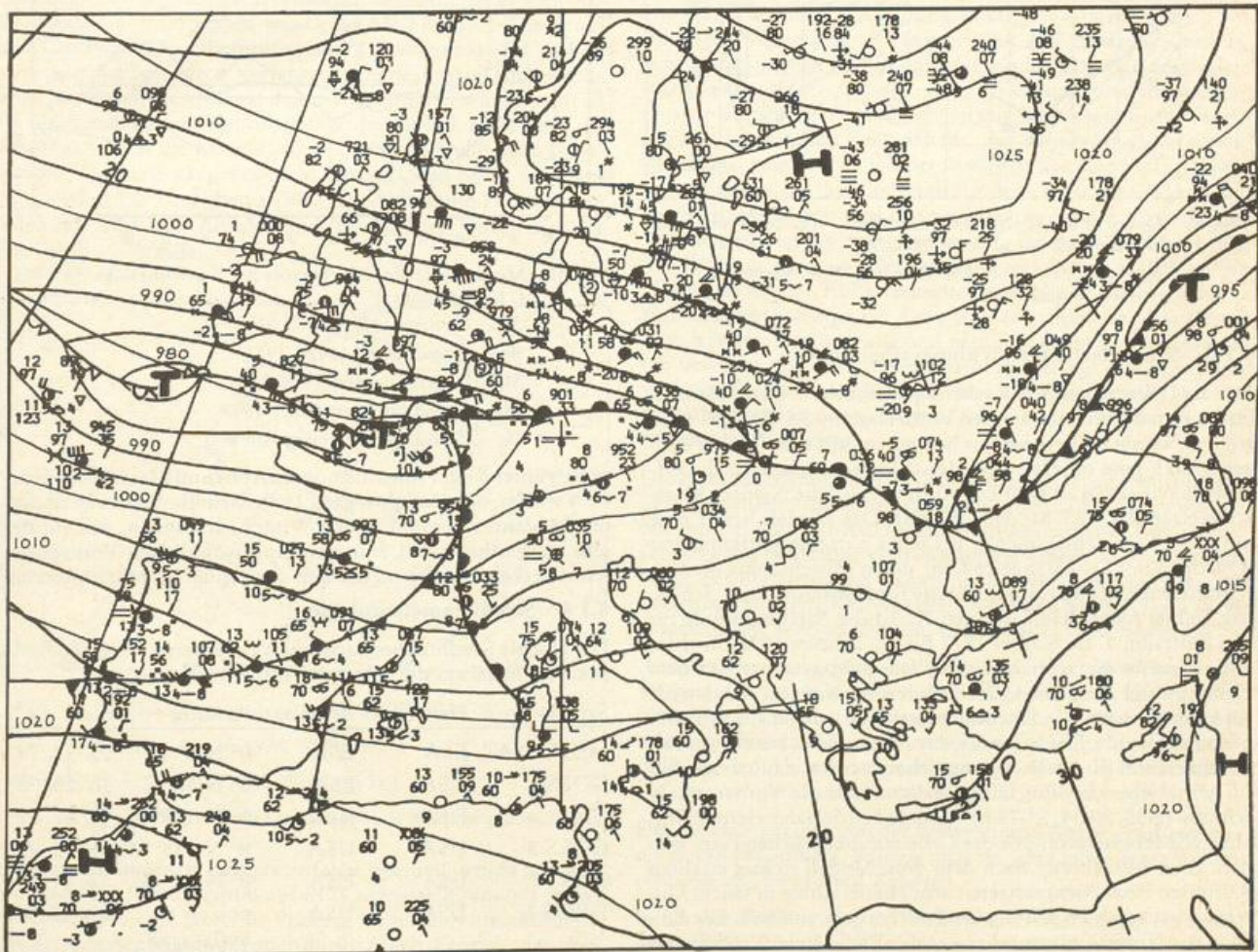


Abb. 7: Bodenanalyse vom 31. 12. 1978, 00 GMT

Front nach Süden (von Schleswig nach Hannover ca. 2 Tage). Infolge des stürmischen Ostwindes stellten sich meterhohe Schneeverwehungen ein, die im Verein mit vereisenden und dadurch brechenden Stromleitungen einen landesweiten Notstand auslösten.

Erst am 31. Dezember setzte sich die arktische Kaltluft auf der Rückseite einer sich entwickelnden Frontalwelle, die Deutschland rasch ostwärts überquerte, beschleunigt nach Süden in Bewegung und überflutete schließlich ganz West- und Südeuropa. Auf der Bodenwetterkarte vom 31. Dezember, 00 GMT (Abb. 7) verläuft die Wetterscheide entlang der deutschen Mittelgebirge; die Frontalwelle, die zu diesem Zeitpunkt noch über dem Kanal liegt, nähert sich mit intensiven Niederschlägen.

Der Temperaturschnitt von Schleswig nach München in Abbildung 8 charakterisiert eindrucksvoll die ungewöhnliche Schärfe der Front. In Süddeutschland herrschte bei Temperaturen bis zu 9°C noch Westwind (in 900 mbar schon über 40 kn), während der Wind im Bereich der Front abflaute, auf Ost drehte und nach Norden hin wieder zunahm, um über Schleswig-Holstein stark bis stürmisch zu wehen. Schon in Hannover war die Hüttentemperatur auf -17°C zurückgegangen.

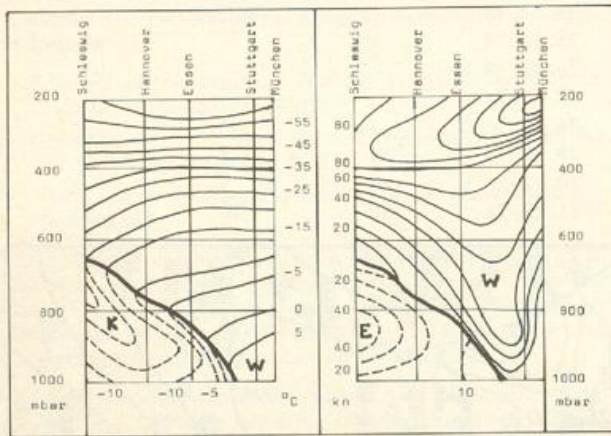


Abb. 8: Querschnitt (Temperatur und Wind) von Schleswig nach München am 31. 12. 1978, 00 GMT
W = warm, K = kalt, E = Ostwind, W = Westwind, — Frontfläche

3.1.3 Synoptische Entwicklungsarbeiten

Mit der Überprüfung der Vorhersagen einzelner Wetterelemente, die vom neuen numerischen Vorhersagemodell BKF geliefert werden, wurde im Berichtsjahr begonnen. Mit dem Ziel, in einigen Jahren eine objektive Niederschlagsvorhersage an die Öffentlichkeit geben zu können, wurde speziell die Niederschlagsvorhersage des BKF-Modells geprüft. Das Modell liefert eine mittlere Niederschlagsmenge für jedes einzelne Gitterquadrat (Quadrate mit Seitenlänge 254 km, deren Mittelpunkte die Gitterpunkte des Modells sind). Für die fünf Gitterquadrate Schleswig, Kahler Asten, Bad Kissingen, Karlsruhe, Salzburg wurde für den Zeitraum 1. Dezember 1977 bis 28. Februar 1978 für jedes Gitterquadrat die vorhergesagte Niederschlagsmenge mit dem Gebietsmittel verglichen, das aus den Messungen von jeweils fünf synoptischen Beobachtungsstationen aus jedem Quadrat berechnet wurde. Das Ergebnis, das aufgrund des kurzen geprüften Zeitraums als vorläufig angesehen werden muß, zeigt, daß im Mittel über die fünf Gitterquadrate und die Vorhersageabschnitte (6-30, 30-54, 54-78 h) vom Modell 56% der vierteljährlichen Niederschlagssumme des Gebietsmittels vorhergesagt werden. Eine Auszählung nach dem vom Modell richtig erfaßten Auftreten bzw. Nichtauftreten von Niederschlag in einem Gitterquadrat ergab im Mittel eine Trefferquote von 66%. Die Prüfung der Niederschlagsvorhersage des BKF-Modells soll fortgesetzt werden, um gesicherte Aussagen zu erhalten.

Um die Gewittervorhersage zu verbessern, wurden vom BKF-Modell 24stündige Vorhersagen von verschiedenen Stabilitätsindizes abgeleitet, die im kommenden Sommerhalbjahr verifiziert werden sollen, gleichzeitig aber schon als Gitterpunktausdruck in der Analysen- und Vorhersagezentrale zur Verfügung stehen werden.

Die 24stündigen und 48stündigen Bodendruckvorhersagekarten für 00 GMT wurden weiterhin geprüft. Die Abbildung 9 zeigt die Monatsmittel 1978 (Kurve A) des Korrelationskoeffizienten

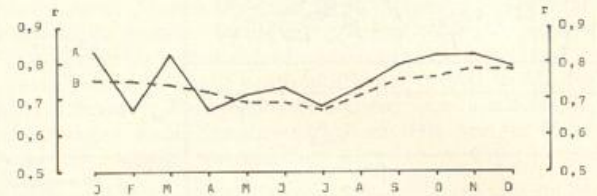


Abb. 9: Monatsmittel des Korrelationskoeffizienten r für die 24-std.-Bodenvorhersagekarte

A: Monatsmittel 1978, B: Monatsmittel 1973 - 77

zienten und die 5jährigen Mittelwerte 1973-77 (Kurve B) für die 24stündigen Bodendruckvorhersagekarten. Im Vergleich zum Mittelwert von 1973-77 mit $r=0,73$ liegt der Mittelwert von 1978 mit $r=0,76$ wiederum etwas höher. Der Jahresgang ist durch die zwei sehr auffälligen Einbrüche im Februar und April gekennzeichnet. Im Vergleich dazu weist im Mittel die Güte der Textvorhersagen der 11 Wetterämter keine solchen signifikanten Einbrüche auf (s. Abb. 10). Hier spiegelt sich der charakteristische Rückgang des langjährigen mittleren Jahresganges (Kur-

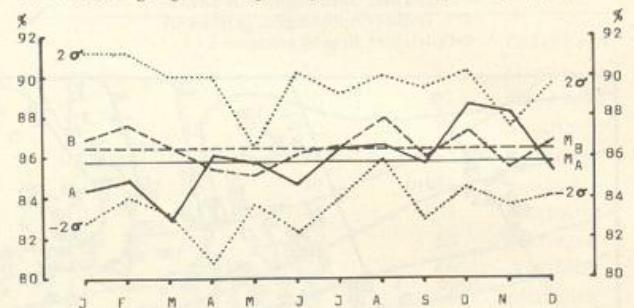


Abb. 10: Monatsmittel der Trefferquote der Textvorhersage (18 GMT) (11 Wetterämter)

A: Monatsmittel 1978
B: Monatsmittel 1972 - 1977
MA: Jahresmittelwert 1978
MB: Jahresmittelwert 1972 - 1977
σ: Standardabweichung von B

ve B) während der Frühjahrsmonate April und Mai nicht in Kurve A wieder, die den Jahresgang 1978 darstellt. Vielmehr ist dieses Frühjahrsminimum in den Winter verschoben, was auf die sehr wechselhafte Witterung mit ungewöhnlichen Vorhersageschwierigkeiten während der Zeit von Januar bis März hinweist.

3.1.4 Satellitenmeteorologie

Das globale Satellitenbeobachtungssystem erreichte gegen Ende des Berichtsjahres die folgende Ausbaustufe:

Satellit	Hersteller	Betreiber	Position	Start
METEOSAT	ESA	ESA	0° N 0° E	23. 11. 77
GOES 1	USA	ESA	0° N 58° E	16. 10. 75*
GMS	Japan	Japan	0° N 140° E	14. 07. 77
GOES 3	USA	USA	0° N 135° W	16. 06. 78
GOES 2	USA	USA	0° N 75° W	16. 07. 77
TIROS N	USA	USA	polar- umlaufend	13. 10. 78

* Betrieb auf der angegebenen Position seit 1. Dezember des Berichtsjahres.

Daneben waren noch die polarumlaufenden Satelliten NOAA 4 und 5 in Betrieb, die mit Beginn des ersten globalen GARP-Experimentes (FGGE) durch zwei Satelliten der Serie TIROS N abgelöst werden sollten. Dieses Ziel ist nicht voll erreicht worden, da nur ein TIROS N gestartet wurde.

Der DWD empfing – sobald verfügbar – die Bilddaten der Satelliten METEOSAT, GOES 1, GOES 2, NOAA 4 und NOAA 5 und verwendete sie im Analysen- und Vorhersagedienst.

Um den Informationsgehalt der Satellitenbilder besser nutzen zu können, sollen die Bilder in Zukunft mittels einer Bildaufbereitungsanlage (Lieferung ist für das Jahr 1980 beabsichtigt) vorverarbeitet und in besserer Qualität als bisher wiedergegeben werden. Die Vorarbeiten zur Erstellung der anzuwendenden Verfahren haben bereits 1977 begonnen und wurden im Berichtsjahr fortgesetzt. Hierzu gehörten insbesondere die Konzeption der Software und Untersuchungen zur Entzerrung der Bilder, zur räumlichen Festlegung der entzerrt darzustellenden Gebiete und zur Eichung der Infrarotbilder. Mit der Meteorologischen Zentralanstalt der Schweiz, die ebenfalls die Anschaffung einer Bildaufbereitungsanlage plant, besteht eine Vereinbarung zur arbeitsteiligen Entwicklung der Programme.

Weitere Vereinbarungen über arbeitsteilige Entwicklungen werden in der Beratergruppe für die Koordinierung des Empfangs und der Verarbeitung von Satellitendaten in Europa erarbeitet. Der DWD arbeitet in dieser Gruppe, die von den Leitern der westeuropäischen Wetterdienste im Jahre 1974 eingesetzt wurde, mit.

Der DWD beteiligte sich, gemeinsam mit den Wetterdiensten Englands, Frankreichs, Italiens und der Schweiz, an drei Kampagnen zur Prüfung der von der Europäischen Weltraumorganisation ESA aus METEOSAT-Bilddaten berechneten Höhenwinde. Ziel dieser Kampagnen war es, die METEOSAT-Winde auf ihre Qualität hin zu überprüfen und Anhaltspunkte für Verbesserungen des benutzten Verfahrens zu gewinnen. Dabei wurde festgestellt, daß die Qualität dieser Winddaten noch nicht für eine Verwendung im Routinedienst des DWD ausreichte. Es konnten jedoch die wesentlichen Ursachen für die noch bestehenden Qualitätsmängel erkannt werden. Man hofft, die Mängel im Jahre 1979 beheben zu können. Abbildung 11 gibt einen Eindruck von der Anzahl und räumlichen Verteilung der METEOSAT-Winde.

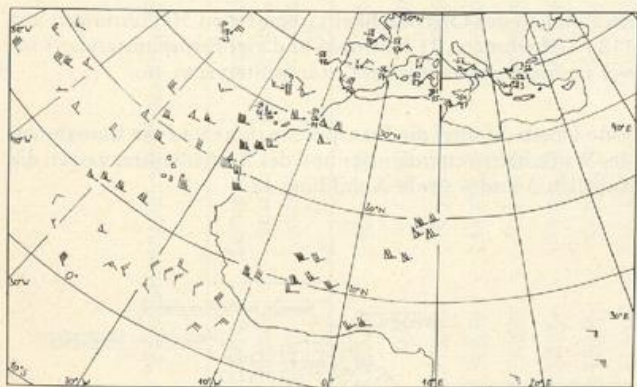


Abb. 11: Radiosondenmessungen und METEOSAT-Winddaten,
200 mbar, 22. 11. 1978, 00 GMT
 △ METEOSAT-Wind (65 kn),
 -58
96 — Radiosondenmessungen (-58°C, 1196 gpdam, 25 kn)

Die Qualitätsprüfung erfolgte anfangs manuell, wurde aber gegen Ende des Berichtsjahres auf EDV umgestellt, um mit geringem Aufwand eine laufende Prüfung weiterführen zu können. Mit der gleichen Methode sollen künftig auch die von Japan und den USA verbreiteten Satellitenwinde überprüft werden.

Die Qualitätsprüfung der von dem National Weather Service der USA im SATEM-Code verbreiteten Satellitenvertikalsondierungen wurde weitergeführt. Es ergab sich ein mittlerer Fehler (RMS) von 2 gpdam in 850 mbar, 2,5 gpdam in 700 mbar und 4 gpdam für die übrigen Druckniveaus bis 100 mbar. Diese Ergebnisse sind mit denen früherer Jahre nur eingeschränkt vergleichbar, weil ab 1. Juli 1977 die Vertikalsondierungsdaten als relative Topographien zur 1000-mbar-Fläche angegeben werden, während sie früher als vertikale Temperaturprofile (SIRS-Daten) verschlüsselt waren.

3.2 Wirtschaftswetterdienst

Die Versorgung der Öffentlichkeit mit meteorologischen Informationen vollzog sich auch im Berichtsjahr im gewohnten und bewährten Rahmen.

Die Nutzer der meteorologischen Beratung kamen wie in den Vorjahren aus fast allen Bereichen des öffentlichen und privaten Lebens, wobei es die bekanntesten jahreszeitlich wechselnden Schwerpunkte der Beratungstätigkeit gab. Das breite Spektrum der Interessenten reichte von Großfirmen von Weltrang bis hin zum privaten Nutzer, der lediglich eine Auskunft über die Wetteraussichten für den Wochenendausflug einholte.

Beispielhaft als Abonnenten wetterdienstlicher Informationen, vornehmlich als Vorhersagen oder Warnungen, seien hier aufgeführt: Firmen des Hoch-, Tief- und Straßenbaus, Montagefirmen, Energieversorgungsunternehmen aller Art, Transportunternehmen, Verkehrsbetriebe, Behörden des Bundes, der Länder und kommunale Behörden, landwirtschaftliche Verbände und Gartenbaubetriebe.

Die Rundfunkanstalten wurden wie bisher von den für sie zuständigen Wetterämtern versorgt. Aus dem Bestreben heraus, dem Publikum bei Bedarf entsprechende erweiterte Serviceleistungen anzubieten, wurde an den Wochenenden der Sommermonate vom Wetteramt München ein Wetterbericht für Segler auf den bayerischen Seen erstellt, der dann vom Bayerischen Rundfunk ausgestrahlt wurde. Derartige Spezialberichte bestehen nunmehr für fast alle größeren deutschen Binnengewässer sowie für die Nord- und Ostsee. Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang ein Seewetterbericht für das Mittelmeer und die Biskaya, der vom Seewetteramt erarbeitet und über die „Deutsche Welle“, Köln, verbreitet wird. Dieser Bericht, der einzige deutschsprachige für diese Gebiete, findet bei den Urlaubern lebhaft Zustimmung und wird rege genutzt, wie Zuschriften beweisen. Das Wetteramt Freiburg versorgt seit November auch Studio Basel der Fernseh- und Rundfunkgesellschaft der deutschen und rätoromanischen Schweiz werktäglich mit einer 24-Stunden-Vorhersage.

Die Fernsehprogramme der ARD und des ZDF, der Hörfunk der überregionalen Rundfunkanstalten sowie das gemeinsame Nachtprogramm der ARD wurden im wesentlichen im seitherigen Umfang weiterhin vom Wetteramt Frankfurt versorgt. Im Laufe des Berichtsjahres gingen die beiden Fernsehprogramme dazu über, zu ihren Wetterberichten ein von METEOSAT, dem europäischen Wettersatelliten, stammendes Foto zu zeigen.

Auch in der Versorgung der Presse mit Wetterberichten und Vorhersagen trat keine wesentliche Änderung ein. Die zur Veröffentlichung in den Zeitungen vorgesehene Vorhersagekarte wurde wie bisher über die deutsche Presseagentur (dpa) bereitgestellt. Zu den Abonnenten zählten weiterhin auch Presseorgane aus dem schweizerischen und belgischen Grenzgebiet.

Die Zusammenarbeit mit der Wetterdienst-Werbe-Aushang-Firma Kropp, Nürnberg, vollzog sich im über lange Jahre hin erprobten und bewährten Rahmen.

In der Art der Beratung des Verbandes Deutscher Brieffaubenliebhaber e. V. wurde im Berichtsjahr erstmals eine Regelung erprobt, die sich an die Verfahrensweise bei der automatischen

Flugwetteransage anlehnt. Das für die Brieftaubenflüge interessierende Gebiet — es umfaßt neben dem Bundesgebiet im wesentlichen Frankreich, die Beneluxländer, Jütland, Österreich, die DDR, die westlichen Landesteile Polens, der Tschechoslowakei und Ungarns — wird in Einzelgebiete aufgegliedert, die mit einer Kennziffer versehen werden. Die Vorhersage stuft dann diese Gebiete nach bestimmten Kriterien in die Kategorie gut, mäßig oder schlecht ein. Dieses Verfahren gestattet eine stärker gegliederte Aussage mittels der Anrufbeantworter.

Diese Neuerung hat sich bewährt und wird mit gewissen Modifikationen weiterverwendet. Im übrigen muß die Zusammenarbeit mit den Brieftaubenliebhabern als vorbildlich angesehen werden. Bedingt einerseits durch die am 1. April in Kraft getretene Gebührenerhöhung andererseits durch die für Brieftaubenflüge oft nicht günstige Witterung im Sommer des Berichtsjahrs ist auf diesem Sektor eine Einnahmesteigerung um 42 % zu verzeichnen.

Über den Fernsprechanagedienst wurden wie in den Vorjahren regionale Wetterberichte allgemeiner Art, Berichte und Vorhersagen für den Wintersport, für Reise und Urlaub und über die Straßenverhältnisse verbreitet. Dieser Service wurde zu den verschiedenen Jahreszeiten und in den einzelnen Landschaftsgebieten in sehr unterschiedlichem Umfang in Anspruch genommen. Im Mittel wurde eine Zunahme von 12 % festgestellt. Absolute Rekordzahlen wurden im Bereich München für das gesamte Berichtsjahr (1930000) und den Monat Juli (239704) erreicht, während im norddeutschen Raum die höchsten Abrufzahlen während der Schneekatastrophe um die Jahreswende 1978/79 verzeichnet wurden.

Versuchsweise wurden in Schleswig-Holstein während der Vegetationsperiode des Berichtsjahrs als neuer Zweig des Fernsprechanagedienstes unter der Rufnummer 0 11 54 die „Witterungshinweise für die Landwirtschaft“ aufgenommen. Dieser speziell für die Bedürfnisse des Landwirts in Schleswig-Holstein zugeschnittene Service beinhaltet neben einer vom Wetteramt Schleswig erarbeiteten mittelfristigen Wettervorhersage daraus abgeleitete Empfehlungen und Arbeitshinweise für den Ackerbauer und Viehzüchter, die von der Agrarmeteorologischen Beratungs- und Forschungsstelle Ahrensburg aufgestellt und durch Hinweise der Pflanzenschutzämter und Landwirtschaftskammern im Einzelfall ergänzt werden. Die Resonanz auf diesen neuen Service übertraf alle Erwartungen. Mit insgesamt fast 126 000 Abrufen (in Schleswig-Holstein) dürfte sowohl der Bedarf als auch die Wertschätzung des neuen Informationsdienstes zweifelsfrei bestätigt worden sein.

Da gleichzeitig auch die Abrufzahlen für den „Allgemeinen Wetterbericht“ im Fernsprechanagedienst statt der ursprünglich erwarteten Einbußen einen weiteren Anstieg erkennen lassen, muß angenommen werden, daß die beiden Berichtsarten in der Gunst des Benutzers nicht miteinander konkurrieren.

Auch die Abrufzahlen des bei der Wetterstation List/Sylt installierten Anrufbeantworters, der dem Besucher der Nordfriesischen Inseln täglich aktuelle Vorhersagen für seinen Aufenthaltsort anbietet, erhöhten sich gegenüber dem Vorjahr um 23 % und bringen damit offenbar die steigende Wertschätzung dieses Sonderdienstes unter den Gästen und Bewohnern der Nordfriesischen Inseln zum Ausdruck.

Ein ähnlich positives Ergebnis zeigen die Abrufzahlen der an der Wetterstation Kahler Asten installierten Anrufbeantworter, über die Schneelage- und Wintersportberichte abgegeben werden. Es wurde hier eine Steigerungsrate von 7,5 % erzielt.

Wie seit Jahren versorgte das Seewetteramt in Hamburg die Kunden im nördlichen Bereich mit dem gemeinsamen Amts-

blatt des Seewetteramtes, der Wetterämter Bremen, Essen, Hannover und Schleswig; das gemeinsame Amtsblatt für die süddeutschen Wetterämter (Frankfurt, Freiburg, München, Nürnberg, Stuttgart und Trier) wurde weiterhin vom Wetteramt Frankfurt erstellt.

Für Berlin (West) oblag die Ausübung des Wirtschaftswetterdienstes wie bisher dem Institut für Meteorologie der Freien Universität Berlin. Wesentliche Änderungen gegenüber der jahrelang bewährten Arbeitsweise ergaben sich dabei nicht.

Bedingt durch verschiedene neue Aufträge rückte der Themenkreis „Austauscharmes Wetter“ stärker in den Arbeitsbereich des Instituts. Die am 27. Januar veröffentlichte Smog-Verordnung des Senats von Berlin führte am 22. März zum Abschluß eines Vertrages zwischen dem Land Berlin und der Freien Universität Berlin, der die Mitwirkung des Instituts für Meteorologie festlegte.

An besonderen Aufgaben fielen an: Seit Februar Betreuung des Baues und der Ausrüstung eines 345m hohen Fernmeldeturmes der Deutschen Bundespost in Frohnau, im Mai Beratung der Internationalen Deutschen Segelmeisterschaft 1978 in der Korsar-Klasse und vom 18.–28. August der III. Weltmeisterschaften im Schwimmen, Springen, Wasserball und Synchronschwimmen.

Die Bezieherzahl der täglichen „Berliner Wetterkarte“ ging zurück, vermutlich eine Folge der Portoerhöhung zum Beginn des Berichtsjahrs.

Im Dezember erschien eine zweite Neufassung der „Erklärung zur Berliner Wetterkarte“. Insgesamt wurden 90 periodische und 28 Sonderbeilagen an die Wetterkartenbezieher geliefert. Das „Europäische Wetterbild“ konnte ab 1. April wieder am Aufnahmetag gedruckt und versandt werden. Eingestellt wurde mit dem 31. März die tägliche nordhemisphärische 50-mbar-Karte. Die nordhemisphärische 30-mbar-Karte erschien vom 1. April bis zum 31. Oktober nur jeden zweiten Tag. Täglich wurden dagegen die „Berliner Meßwerte“ und für jeweils zwei Tage zusammen auf einem Blatt die Berliner Radiosondenaufstiege veröffentlicht.

Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit fielen 50 Führungen mit 1184 Teilnehmern, 31 Hörfunk- und vier Fernsehinterviews sowie mehrere umfangreiche Zeitungsinterviews an.

Eine Übersicht über die Inanspruchnahme und die Einnahmen des Wirtschaftswetterdienstes und des Klimadienstes zeigen die Tabellen 3 und 4 sowie Abbildung 12.

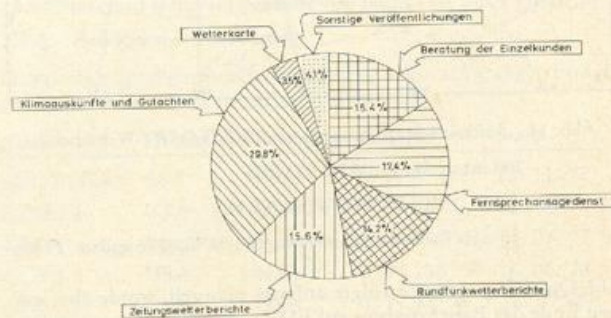


Abb. 12: Prozentuale Verteilung der Einnahmen auf die einzelnen Beratungszweige

Tabelle 3: Einnahme-Statistik für Wirtschaftswetterdienst/Klimadienst (Soll) in DM

Amtsbereich	Beratung der Einzel- kunden (1)	Fernsprech- ansage- dienst (2)	Rundfunk- wetter- berichte (3)	Zeitungs- wetter- berichte (4)	Klima- auskünfte u. Gutachten (5)	Wetter- karten (6)	Sonstige Veröffent- lichungen (7)	Gesamt- Einnahmen	Zum Vergleich 1977	Abweichung gegenüber 1977 in %
Seewetteramt Hamburg	114 305,36	68 671,04	97 472,65	218 438,40	131 129,80	92 487,60	23 523,79	746 028,64	722 064,98	+ 3,3
Wetteramt Berlin	0,00	0,00	0,00	0,00	12 138,00	0,00	0,00	12 138,00	13 892,30	- 12,6
Wetteramt Bremen	83 973,00	74 550,47	20 497,68	60 465,50	83 104,91	387,50	5 124,82	328 103,88	285 185,21	+ 15,0
Wetteramt Essen	188 718,30	244 618,40	137 000,00	199 281,30	280 171,72	0,00	5 092,10	1 054 881,82	945 959,61	+ 11,5
Wetteramt Frankfurt	77 792,00	57 075,19	310 284,00	88 929,75	394 435,00	101 043,60	3 710,72	1 033 270,26	921 481,68	+ 12,1
Wetteramt Freiburg	50 524,26	75 456,04	35 555,64	52 616,00	177 520,17	0,00	13 160,46	404 832,57	432 406,26	- 6,4
Wetteramt Hannover	74 820,85	58 026,41	9 517,56	47 614,00	51 836,56	0,00	9 265,63	251 081,01	237 250,15	+ 5,8
Wetteramt München	67 466,13	110 424,03	141 418,58	112 914,35	238 306,17	0,00	13 590,80	684 120,06	755 190,16	- 7,3
Wetteramt Nürnberg	44 524,95	76 284,90	0,00	48 457,00	109 542,90	27,00	8 116,10	286 952,85	254 483,61	+ 12,8
Wetteramt Schleswig	52 062,00	54 161,78	8 137,68	32 107,00	79 156,10	2 155,00	5 410,89	233 190,45	194 337,45	+ 20,0
Wetteramt Stuttgart	72 012,25	121 583,23	62 560,00	71 165,72	137 881,38	0,00	4 422,80	469 625,38	396 703,22	+ 18,4
Wetteramt Trier	59 461,87	74 532,59	21 060,00	37 050,00	129 988,26	0,00	5 489,20	327 581,92	275 280,70	+ 19,0
Zentralamt	45 766,25	0,00	0,00	0,00	108 519,46	0,00	167 996,67	322 282,38	345 750,72	- 6,8
Meteorolog. Inst. Berlin	77 222,00	126 699,12	87 930,00	50 320,85	19 781,20	34 192,00	7 188,20	403 339,37	414 573,17	- 2,7
Einnahmen	1 008 649,22	1 142 083,20	931 433,79	1 019 365,87	1 953 511,63	230 292,70	272 092,18	6 557 428,59	-	+ 6,8
Verteil. %	15,38	17,42	14,20	15,55	29,79	3,51	4,15	100,00		
Einnahmen 1977	966 977,86	1 014 821,91	917 399,39	914 663,30	1 906 539,28	237 190,90	230 966,58	6 194 559,22		
Abweichung gegenüber 1977 in %	+ 4,3	+ 12,5	+ 1,5	+ 11,4	+ 2,5	- 2,9	+ 14,8	+ 5,9		

Tabelle 4: Statistik des Wirtschaftswetter- und Klimadienstes

	Gesamtzahl	davon:		Monats- durchschnitt	davon:	
		gebühren- pflichtig	gebühren- frei		gebühren- pflichtig	gebühren- frei
(1) Abonnenten	—	—	—	2 343	1 218	1 125
Auskünfte (einschließlich an Abonnenten)	394 534	244 266	150 268	32 878	20 356	12 522
(2) Abrufe im Fernsprech- ansagedienst der Bundespost						
a) Allgemeine Berichte	16 002 773	16 002 773	—	1 333 564	1 333 564	—
b) Reise- und Wintersport	3 859 544	3 859 544	—	321 629	321 629	—
c) Gesamt a und b	19 862 317	19 862 317	—	1 655 193	1 655 193	—
(3) Berichte an den Rundfunk						
a) Hörfunk	60 202	60 202	—	5 017	5 017	—
b) Fernsehen	4 093	4 093	—	341	341	—
c) Gesamt a und b	64 295	64 295	—	5 358	5 358	—
(4) Belieferte Zeitungen	—	—	—	177	177	—
davon Zeitungen mit Zeitungswetterkarten	—	—	—	43	43	—
Abgegebene Berichte an Zeitungen	61 379	61 379	—	5 115	5 115	—
(5) Auskünfte und Gutachten des Klimadienstes						
a) schriftlich	26 695	20 931	5 764	2 224	1 744	480
b) mündlich	24 694	8 841	15 853	2 058	737	1 321
c) Gesamt a und b	51 389	29 772	21 617	4 282	2 481	1 801
(6) Wetterkartenbezieher	—	—	—	2 869	2 244	625
(7) Sonstige Veröffentlichungen	—	—	—	17 529	12 092	5 437

3.3 Flugwetterdienst

3.3.1 Allgemeines

Der Umfang der Vorhersage- und Beratungstätigkeit für die Zivilluftfahrt blieb gegenüber dem Vorjahr im wesentlichen unverändert.

Vom 1. bis 3. Februar fand im Zentralamt eine Besprechung mit den Leitern der Flugwetterwarten und Regionalen Vorhersagezentralen statt. Sie diente insbesondere dem Austausch von betrieblichen Informationen zum Zwecke der Meinungsbildung im Zentralamt über künftig durchzuführende Maßnahmen.

Ab 23. März werden in den datenarmen Zeiten zwischen 00 und 06 GMT Luftfahrzeugführer-Meldungen (PIREPs) über angebroffene Wetterverhältnisse vom Flugverkehrskontrolldienst der Bundesanstalt für Flugsicherung angefordert und innerhalb des Flugwetterdienstes verbreitet. Die Meldungen dienen der Verbesserung der Streckenwettervorhersage.

Flugzeug-Wettermeldungen (AIREPs) bilden über weiten Gebieten der Ozeane und Tropen, wo Radiosondenaufstiege fehlen, eine wichtige Informationsquelle für die Wetterdienste. Von der NASA wurde ein System entwickelt, das die automatische Abfrage dieser Daten über Satelliten ermöglicht: das ASDAR-System (ASDAR = Aircraft to Satellite Data Relay). Die NASA stellte dem DWD kostenlos ein ASDAR-Gerät für einen einjährigen Probebetrieb zu Verfügung. Das Gerät wird von der Deutschen Lufthansa AG in einem Großraumflugzeug vom Typ B 747 eingebaut und über einen Testzeitraum von einem Jahr betrieben.

Die internationalen Verkehrsflughäfen München und Nürnberg wurden ab 2. November für den Allwetterflugbetrieb nach Betriebsstufe IIIa zugelassen (Betrieb bis herunter zur Oberflä-

che der Landebahn mit äußerer Sicht während der letzten Phase der Landung bei einer Landebahnsicht - RVR - in einer Größenordnung von 200 m). Als Voraussetzung hierzu wurden vom DWD Systeme zur automatischen Ermittlung der Landebahnsichtweite und zur verzögerungsfreien Übermittlung der für den An- und Abflug benötigten meteorologischen Meß- und Beobachtungsdaten installiert.

Aufgrund zahlreicher organisatorischer und betrieblicher Änderungen der letzten Jahre im Flugwetterdienst wurde das Betriebs- handbuch Flugwetterdienst überarbeitet und als Neuauflage (3. Ausgabe) mit Gültigkeit ab 1. Oktober des Berichtsjahres herausgegeben.

Zwischen dem DWD und der Stadt Bayreuth wurde eine Vereinbarung über die Bereitstellung meteorologischer Dienste am Verkehrslandeplatz Bayreuth geschlossen.

Zur Verbesserung der Wetterbeobachtungsmöglichkeiten am internationalen Verkehrsflughafen Bremen wurde dort ab 1. Juni ein Landebahn-Beobachtungshaus in Betrieb genommen und am 30. Juni offiziell übergeben (siehe Abb. 13).

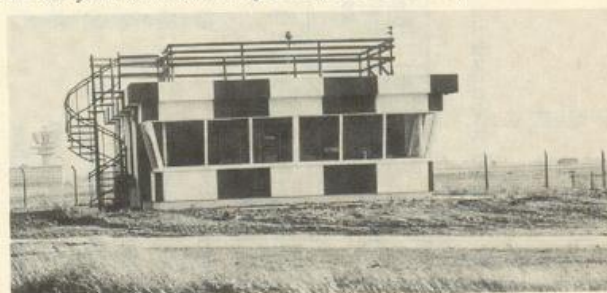


Abb. 13: Landebahnbeobachtungshaus auf dem Flughafen in Bremen

Im Zusammenhang mit der Untersuchung von Luftfahrzeugunfällen, Zuwiderhandlungen gegen luftverkehrsrechtliche Vorschriften und besonderen Vorkommnissen im Luftverkehr wurden 65 Gutachten und Stellungnahmen an Luftfahrtbehörden, Gerichte und andere Stellen abgegeben.

3.3.2 Flugwetterberatungen

Die Zahl der für die kommerzielle Luftfahrt abgegebenen Beratungen nahm gegenüber dem Vorjahr zu (Linienverkehr 4 %, Gewerblicher Gelegenheitsverkehr 3 % (Tabelle 5)).

mationen über das Auftreten oder erwartete Auftreten fluggefährdender Wettererscheinungen). Daneben wurden von den Flugwetterwarten 1 818 Warnungen für den eigenen Flughafen und angeschlossene Flugplätze abgegeben.

Mit Beginn der Segelflugsaison wurde bei der Flugwetterwarte Hamburg ein Anrufbeantworter eingesetzt, auf den täglich zwei Wettervorhersagen für den Segelflug (0500 und 1000 GMT) ausgesprochen werden. Die dabei anfallenden Kosten werden vom Landesverband Hamburg des Deutschen Aero Clubs getragen.

Tabelle 5 Flugwetterberatungen (schriftlich und mündlich) nach Verkehrsarten

Flugwetterwarten	Linienverkehr	Gewerblicher Gelegenheitsverkehr	Allgemeiner Luftverkehr		Sonstiger Luftverkehr, Militär-, Segelflug- u. Ballonflugberatungen	Anzahl der		Anzahl der schriftlichen und mündlichen Beratungen insgesamt		Zu- oder Abnahme in %
			davon Anrufbeantworter			schriftlichen Beratungen	mündlichen Beratungen einschl. Anrufbeantworter	1978	1977	
Berlin	22 366	4 883	573	—	2 111	28 000	1 933	29 933	29 140	+ 3
Bremen	5 936	1 645	37 825	16 104	977	10 513	35 870	46 383	42 650	+ 9
Düsseldorf	32 270	12 970	85 019	59 301	1 778	47 155	84 882	132 037	142 489	- 7
Frankfurt	91 037	13 610	59 661	31 282	564	107 500	57 372	164 872	157 765	+ 5
Hamburg	27 524	7 076	67 648	44 137	1 127	40 760	62 615	103 375	98 517	+ 5
Hannover	11 751	5 426	40 482	20 944	5 641	19 844	43 456	63 300	60 546	+ 5
Köln-Bonn	15 258	3 585	44 291	23 980	3 203	23 641	42 696	66 337	64 037	+ 4
München	33 018	9 552	53 086	17 550	1 960	49 251	48 365	97 616	98 995	- 1
Nürnberg	6 290	1 468	35 893	10 293	4 384	14 566	33 469	48 035	45 137	+ 6
Saarbrücken	1 600	1 281	5 024	—	582	2 994	5 493	8 487	8 026	+ 6
Stuttgart	15 489	5 729	66 129	34 034	1 462	25 183	63 626	88 809	80 558	+ 10
Gesamtberatungen 1978	262 539	67 225	495 631	257 625	23 789	369 407	479 777	849 184	827 860	+ 3
Gesamtberatungen 1977	251 286	65 240	488 607	275 937	22 727	358 452	469 408			
Zu- oder Abnahme in %	+ 4	+ 3	+ 1	- 7	+ 5	+ 3	+ 2			

Für die Allgemeine Luftfahrt wurden einschließlich automatischer Flugwetteransage (AFWA) 495 631 Beratungen erteilt. Das entspricht einer Zunahme von 1 % gegenüber dem Vorjahr. Für die beiden Beratungsarten — individuelle Beratungen und AFWA — verlief die Entwicklung jedoch unterschiedlich. Während die Abrufzahlen von AFWA um 7 % abnahmen, stieg die Zahl der individuellen Beratungen gegenüber dem Vorjahr um 12 % an. Diese Entwicklung dürfte insbesondere auf länger anhaltende Perioden von ungünstigen Sichtflug-Wetterbedingungen zurückzuführen sein. 22 % der individuellen Beratungen bezogen sich auf grenzüberschreitende Flüge (Vorjahr 23 %).

3.3.3 Flugwetterauskünfte, Vorhersagen und Warnungen, Sonstiges

Im Berichtsjahr wurden einschließlich der Versorgung der Flugsicherung mehr als 1,3 Millionen Flugwetterauskünfte erteilt.

Für Zwecke der Flugplanung wurden 13 427 Streckenwettervorhersagen — insbesondere für das zentrale Alpengebiet — abgegeben.

Über Anrufbeantworter wurden 86 420 Wetterübersichten für den Segelflug und 5 572 Vorhersagen für Brieftaubenflüge abgegeben.

Die Flugwetter-Überwachungsstellen Berlin-Tempelhof, Hamburg, Essen, Frankfurt und München gaben für die zu überwachenden Fluginformationsgebiete 1 700 SIGMETs aus (Infor-

Zahlreiche nationale sowie auch internationale Luftsportveranstaltungen wurden von den Flugwetterwarten meteorologisch betreut.

Für die Berater der wichtigeren Wettbewerbe (z. B. Segelflugweltmeisterschaften) wurden Angehörige des Flugwetterberatungsdienstes beurlaubt, damit sie die meteorologische Betreuung am Einsatzort selbst wahrnehmen konnten.

Daneben erteilten Angehörige des Flugwetterdienstes bei verschiedenen Luftsportverbänden Unterricht in Flugmeteorologie.

3.4 Seewetterdienst

3.4.1 Maritimer Vorhersagedienst

Die Anzahl der Seewetterberichte, die morgens und abends über die Küstenfunkstelle Norddeich bzw. Kiel Radio ausgestrahlt wurden, wurde im Berichtsjahr vergrößert, da auf Wunsch der Schifffahrt ab März die 4 Seegebiete Biskaya, südlich Irland, Hebriden und Pentlands und ferner 6 Ostseegebiete vom Skagerrak bis zu den Aalandinseln in die Betreuung einbezogen wurden.

Die Berichte für die deutsche Bucht und die westliche Ostsee wurden auch in englischer Sprache verbreitet. An die Hochseefischerei gingen — wie im Vorjahr — Wetterberichte für 23 Seegebiete um Norwegen, Spitzbergen, Island und Grönland. Die Ausstrahlung für die isländischen Fangplätze wurde nur für kurze Zeit eingestellt, danach wieder aufgenommen, weil die Fischereifahrzeuge die Berichte für die Anreise nach Ost- und

Westgrönland benötigen. Wetterberichte für die Handelsschiffahrt zwischen Westeuropa und Neufundland gingen für 21 Seegebiete über die Wetterfunktseendeanlage Pinneberg des DWD 2mal täglich hinaus. Zur Versorgung der deutschen Sport- und Berufsschiffahrt in 7 Gebieten des westlichen Mittelmeeres sowie der Biskaya strahlte die Deutsche Welle 2mal täglich von Montag bis Freitag Seewetterberichte aus. Der Deutschlandfunk sendete – wie im Vorjahr – 3mal täglich Berichte für die Kleinschiffahrt in Nord- und Ostsee, der NDR zwischen 06.00 Uhr und 23.30 Uhr stündlich bzw. halbstündlich Windvorhersagen und im Sommerhalbjahr 2mal täglich einen speziellen Segelsport-Wetterbericht.

Im Wind- und Sturmwarndienst wurden für die Nordsee 729 und für die Ostsee 665 Warnungen herausgegeben. Der optische Sturmwarndienst verbreitete insgesamt 1112 Wind- und Sturmwarnungen.

Zur Ermittlung des Hoch- und Niedrigwassers an den deutschen Küsten und in den Flußmündungen wurden 2mal täglich Windvorhersagen an den Windstaudienst des Deutschen Hydrographischen Instituts (DHI) gegeben.

Für die Nordatlantischschiffahrt wurden täglich Bildfunkkarten ausgestrahlt, die Angaben über Wetter, Seegang, Eis und Wasseroberflächentemperatur enthielten.

Die von Hamburg aus in See gehenden Schiffe erhielten 2mal täglich spezielle Wetterkarten mit schriftlichen Wetterberichten.

Mit Beginn der Sommersaison in der deutschen Sportschiffahrt konnte ein Beratungsdienst für die Planung von längeren Segeltörns eingerichtet werden. Dabei wurden Erkenntnisse und Arbeitsweise von Routenempfehlungen für die Sportschiffahrt nutzbar gemacht.

Einzelberatungen gingen auf Anforderung an Schifffahrt, Werften, „Offshore“-Unternehmen, Behörden und Institute. Sie betrafen Seenotfälle, Überführungen, Schleppzüge, Laden und Lösen, Stapelläufe, Regatten, See- und Küstenbauten u.a.m. Besondere Beachtung verdient die Verbringung und Montage einer Zusatzanlage zur Forschungsplattform Nordsee, die einer wochenlangen intensiven meteorologischen Betreuung bedurfte.

Im Berichtszeitraum vom 1. Januar bis 31. Dezember gingen an die Schifffahrt im Europa-Nordamerika-Verkehr 94 Routenempfehlungen. Besonders zurückgegangen ist in diesem Jahr die Zahl der beratenen Pkw-Transporter. Hier wurden nur 5 Routenberatungen angefordert. 64 Empfehlungen (= 69 %) gingen an die Container-Schifffahrt, Stückgut- und Erzfrachter waren mit 19 % bzw. 8 % beteiligt.

Wie im Vorjahr wurde der weitaus größte Teil der Beratungen von deutschen Reedereien angefordert. Ein Viertel aller beratenen Schiffe lief jedoch von ausländischen EG-Häfen nach Nordamerika aus. Sechs Routenempfehlungen für die Überfahrt von Nordamerika nach Europa wurden nach Kanada abgesetzt.

Häufigster Zielhafen war Halifax (Container-Umschlag) mit 61% aller Beratungen. Die übrigen in Nordamerika angelaufenen Häfen sind:

Port Cartier	7 %
Montreal	5 %
Houston	5 %
New York	4 %
Sonstige	11 %

3.4.2 Bordwetterwarten

Im Berichtsjahr waren die 6 Bordwetterwarten auf den Fischereischutzbooten „Poseidon“, „Meerkatze“ und „Frithjof“, den Fischereiforschungsschiffen „Anton Dohrn“ und „Walther Her-

wig“ sowie auf dem Forschungsschiff „Meteor“ an 1502 Seetagen mit Personal des DWD besetzt.

Die drei Fischereischutzboote kamen in den Seegebieten vor der nordamerikanischen Küste (Labrador, Neufundland, Georges Bank), vor West- und Ostgrönland, in der Irischen See sowie im Europäischen Nordmeer, vor der norwegischen Küste und vor Jan Mayen zum Einsatz.

FFS „Anton Dohrn“ hatte Forschungsaufgaben bei den Färöer-Inseln, der Georges Bank, in der Nordsee, bei Spitzbergen und Grönland zu erfüllen.

FFS „Walther Herwig“ kehrte am 17. Dezember nach mehr als einjähriger Forschungstätigkeit in der Antarktis und auf dem patagonischen Schelf nach Bremerhaven zurück.

FS „Meteor“ war in der Nordsee, im Mittelmeer und im Nord- bzw. Nordost-Atlantik eingesetzt. Die Nordost-Atlantik-Reise wurde im Rahmen des JASIN-Projektes durchgeführt, an der die Aerologie-Gruppe des Seewetteramtes mit der mobilen Bordwetterwarte teilnahm.

Die Bordwetterwarten erstellten zwischen 06.00 und 21.00 Uhr dreistündlich Wettermeldungen, die über Küstenfunkstellen eingesammelt wurden. Im Rahmen der Forschungsprojekte wurden stündliche Beobachtungen angestellt.

Empfänger der meteorologischen Beratung von Bord aus waren die Schiffsleitungen, die Fahrtleiter, sowie die Fischereiflotte, ferner einzelne Frachtschiffe und Fischdampfer, die Beratungen in Form von Streckenwettervorhersagen und Routenberatungen erhielten. Die gesamte Seezeit der 6 Schiffe betrug im Berichtsjahr 1610 Seetage.

In dieser Zeit waren die Bordwetterwarten wie folgt besetzt:

Mit Meteorologen und Funkwettertechnikern 1133 Seetage (= 34 Reisen bzw. Reiseabschnitte)

Ohne Meteorologen und mit Funkwettertechnikern 369 Seetage (= 10 Reisen)

Ohne Meteorologen und ohne Funkwettertechniker 108 Seetage (= 3 Reisen)

Auf 13 Reisen (477 Seetage) der Fischereischutzboote und Fischereiforschungsschiffe war kein Meteorologe an Bord. Dem Seewetteramt stehen für die Besetzung der 6 Bordwetterwarten nur 6 Meteorologen-Planstellen statt der erforderlichen 8 zur Verfügung.

4 Klimadienste

4.1 Bundesrepublik Deutschland und Europa

Die Anforderungen an den Klimadienst von seiten der Nutzer nahmen auch im Berichtsjahr stetig zu. Die gewünschten Aussagen über meteorologische Zusammenhänge sind dabei im Wandel begriffen und verlangen eine umfangreichere und intensivere Bearbeitung des Datenmaterials. Die Basis aller Bearbeitungen bildet das bestehende Meßnetz. Mit seiner Hilfe werden kurze Beobachtungsreihen von den Zufälligkeiten des Wettergeschehens während des Meßzeitraumes befreit und die Daten auf einen langen Zeitraum umgerechnet. Das in früheren Zeiten konzipierte Meßnetz erweist sich für viele dieser Probleme als nicht ausreichend, sowohl in der Stationsdichte als auch in den gemessenen Elementen (z.B. Wind).

4.1.1 Planung und Methodik

Auch in diesem Berichtsjahr wurden die Bemühungen um die Erhaltung und den weiteren Ausbau des derzeitigen Klima- und Niederschlagsmeßnetzes fortgesetzt. Die Nachfrage nach klimatologischem Datenmaterial war etwa ähnlich hoch wie im Vorjahr. An erster Stelle standen Anforderungen von Klimadaten

für die Aufgaben des Umweltschutzes, hier vor allem für die Untersuchungen möglicher Auswirkungen der Kühltürme an den Standorten der Kernkraftwerke auf das regionale Klima, sowie für geländeklimatologische Untersuchungen. Um diesen Aufgaben gerecht zu werden, war eine weitere Netzverdichtung nötig. Zwar konnten durch Einsatz von 10 elektrischen Windmeßgeräten bisher noch nicht erfaßte Räume klimatologisch abgedeckt werden, jedoch ist diese Verdichtung für die Erfüllung der stetig wachsenden Anforderungen der Öffentlichkeit noch immer unzureichend. Das einheitliche Windmeßnetz umfaßt z. Z. 130 Stationen, davon 79 Stationen des DWD, 47 Stationen des Geophysikalischen Beratungsdienstes der Bundeswehr und 5 NATO-Stationen.

Zur Modernisierung und Rationalisierung des Klimabeobachtungsdienstes wurden 10 Hygro-Thermo-Bandschreiber der Firma Thies beschafft; sie werden gegenwärtig an 10 hauptamtlichen Stationen im Bereich der Bundesrepublik Deutschland unter verschiedenen atmosphärischen Bedingungen auf ihre Tauglichkeit für den Einsatz überprüft.

Für die 5. Auflage der vom DWD herausgegebenen Aspirations-Psychrometer-Tafeln wurde eine Zusatztafel entwickelt, die eine Korrektur des Taupunkts und der relativen Feuchtigkeit bei Abweichung des Luftdrucks vom Bezugswert berücksichtigt. Diese Auflage war nach relativ kurzer Zeit vergriffen. Ein neuer Entwurf für die 6. Auflage wurde fertiggestellt und dem Verlag Vieweg u. Sohn, Wiesbaden, übergeben.

Für zwei als klimatologische Referenzstationen vorgesehene automatische Wetterstationen in der westlichen Lüneburger Heide und im Naturpark Bayerischer Wald wurden Standortuntersuchungen durchgeführt.

Eine Untersuchung von Vergleichsmessungen zwischen den herkömmlichen Klimabeobachtungen und Ablesungen am Tetalux-Gerät an der Station Hannover-Flughafen konnte abgeschlossen werden.

Als Beilage zur „Wetterkarte“ des Deutschen Wetterdienstes konnten zwei Aufsätze mit den Titeln „Wetterbeeinflussung – Wunsch und Wirklichkeit“ und „Ändert sich unser Klima?“ beige-steuert werden.

4.1.2 Maschinelle Datenerfassung

Die routinemäßige Erfassung der Daten von ca. 470 Klimahauptstationen sowie deren Prüfung auf innere und zeitliche Konsistenz wurden im Berichtsjahr fortgesetzt.

Die Erfassung der Daten von ca. 170 Windmeßstellen konnte bei den Stadtwerken Offenbach mit dem optischen Belegleser IBM 3886 reibungslos fortgesetzt werden.

Zum Ende des Berichtsjahres wurde die Umrüstung des Datensammelsystems NIXDORF 620/38 vorgenommen. Der bisherige Mangel an Plattenspeicherkapazität durch die Erweiterung der Magnetplatte von 10 Mio-Byte auf 33 Mio-Byte endlich behoben. Damit ist die rationelle Durchführung der Datenerfassung, insbesondere der Routinearbeiten, gewährleistet und eine wesentliche Voraussetzung zur Durchführung der ab 1. Januar 1979 beginnenden monatlichen automatischen Bearbeitung der Niederschlagsdaten geschaffen worden.

Der Datenträgeraustausch mit der Bundeskasse Frankfurt zur Zahlung der Beobachterentschädigung für die Klima- und Niederschlagsbeobachter im beleglosen Überweisungsverkehr wurde ab Mitte des Berichtsjahres über das Daten-Sammel-System NIXDORF erfolgreich vorgenommen. Dazu mußte das Beobachterentschädigungsprogramm auf die Erfordernisse der Bundeskasse umgestellt werden.

Von 90 hauptamtlichen Stationen wurden die SYNOP-Daten bis einschließlich August 1977 auf Datenträger gebracht.

Bei der Bearbeitung weiterer Daten aus zurückliegenden Zeiträumen wurde mit der Datei „Niederschlag“ im September begonnen. Von 774 Stationen konnten die Daten des Zeitraumes 1971–1977 erfaßt werden.

Für das Deutsche Meteorologische Jahrbuch 1977 wurden 25 Stationen mit den Werten der stündlichen Sonnenscheindauer und 40 Stationen mit den Daten der Erdbodentemperatur bearbeitet.

Von 18 Stationen der Globalstrahlung wurde der Zeitraum 1977 aktualisiert und auf Magnetband dem Meteorologischen Observatorium Hamburg zur weiteren Bearbeitung zur Verfügung gestellt.

Von 19 Kurortklimastationen wurden die Daten einer 2jährigen Meßreihe von Klima-, Wind- und Sonnenscheindaten für Kurortklimagutachten erfaßt.

Die Tätigkeit der Programmiergruppe konzentrierte sich auf die Entwicklung der Programme für die zum 01. 01. 1979 anlaufende sofortige Erfassung und Verarbeitung der Niederschlagsdaten des abgelaufenen Monats.

Dazu wurden neue Niederschlagstagebücher und Monatstabellen entworfen und an die Beobachter ausgeliefert. Ein Programm für die Prüfung der aktuellen Niederschlagsdaten wurde erarbeitet. Ferner wurden neu bearbeitet: die Formate der Ausgabe der EDV-Tabellen, das Plottprogramm der Eintragungen der Niederschlagshöhen des Monats in Karten (1 : 1 Mio.) und das Stationslexikon der Niederschlagsstationen. Als besonders zeitaufwendig erwies sich die Erarbeitung des erwähnten Stationslexikons sowie auch eines Niederschlagsnormalwertlexikons.

Vollkommen neu entwickelt wurden insgesamt 45 Programme u. a. für die Neugestaltung des Witterungsberichtes, für klimatologische Statistik sowie für dienstinterne Zwecke, z. B. für Archivarbeiten. Darüber hinaus waren an 5 Programmen umfangreiche inhaltliche Änderungen nötig. Ca. 15 klimatologische Statistikprogramme wurden auf die neue DVA umgeschrieben.

Die monatlichen und jährlichen Berichte über die vergangene Witterung sowie die Zusammenfassung über die Jahreszeiten wurden regelmäßig fortgeführt. Die Ergebnisse wurden auch für 28 Beilagen zur Wetterkarte verwendet. Das Deutsche Meteorologische Jahrbuch 1976 wurde abgeschlossen und im Dezember 1978 von der Druckerei ausgeliefert. Das Jahrbuch 1977 wurde bearbeitet und z. T. bereits zum Druck gegeben. Die Vorarbeiten zur Umgestaltung und Vereinheitlichung der Witterungsberichte wurden abgeschlossen, so daß nunmehr ab Januar-Bericht 1979 nur noch ein einheitlicher Witterungsbericht mit für die jeweiligen Wetterämter individuell gestalteten Beilagen vom DWD herausgegeben wird.

4.1.3 Regionale Klimatologie

Im Rahmen der Datenbearbeitung wurden weiterhin Homogenitätsprüfungen täglicher Niederschlagsdaten bis 1977 durchgeführt. Für das 1979 beginnende Niederschlag-Routineprogramm wurde die Überprüfung und Zusammenstellung von Mittelwerten des Niederschlags der Periode 1931–60 vorgenommen. Außerdem wurden die Ergänzungen und Prüfungen von täglichen Niederschlagshöhen der Jahre 1971–77 für die Datenerfassung fortgeführt.

Vorarbeiten für die „Absolut höchsten Maxima und tiefsten Minima der Lufttemperatur für die Monate und das Jahr von Beginn der Messung bis 1970“ wurden abgeschlossen. Kartenentwürfe im Maßstab 1:1 Million „Größte und kleinste jährliche Niederschlagshöhe, Periode 1931–60“ konnten fertiggestellt werden. Weiterhin wurde für die Kommission der Europäischen Gemeinschaft – Generaldirektion Landwirtschaft – in Brüssel Karten der „Lufttemperatur (°C) und des Niederschlags (mm) der Vegetationszeit (April – September), Periode 1931–60“ für Südfrankreich entworfen.

Für den Klimaatlas „Das Klima der Bundesrepublik Deutschland, Lieferung 1: Mittlere Niederschlagshöhen (mm) – Monate, Jahr, Hydrologische Halbjahre, prozentuales Verhältnis Sommer- zu Winterniederschlag – der Periode 1931–60“ wurde für 16 Verteilungskarten im Maßstab 1:2 Millionen der erläuternde Text druckreif fertiggestellt; das Werk soll 1979 erscheinen.

Die Bearbeitung der Klimatafeln ausgewählter Orte in europäischen Ländern wurde fortgesetzt. Es konnten 9 Tafeln für Orte in der DDR, 15 für Griechenland und 8 für Irland fertiggestellt werden. Somit stehen 402 Klimatafeln, eine 15seitige Zusammenstellung von Klimadaten für Orte in der UdSSR und 53 Sondertabellen über Schneeverhältnisse und Sonnenscheindauer zur Bearbeitung von Auskünften zur Verfügung.

Für eine geplante Veröffentlichung europäischer Klimadaten „Band Nordwest- und Mitteleuropa“ wurden 184 Klimatafeln, überwiegend für die Periode 1931–60, überarbeitet und ergänzt. Dadurch konnte das Reihenarchiv „Klima Europa“ nochmals erweitert werden.

In Zusammenarbeit mit dem Hessischen Minister für Landwirtschaft und Umwelt konnten die Arbeiten für den „Agrarstrukturellen Rahmenplan Hessen“, abgesehen von einem Textbeitrag, weitgehend abgeschlossen werden. Für den „Wasserwirtschaftlichen Rahmenplan Hase“, Regierungsbezirk Osnabrück, wurden die erforderlichen Klimadaten der Perioden 1931–60 und 1961–75 bereitgestellt.

Von den zahlreichen Anfragen über Wetter und Witterung sind besonders die Bearbeitung von wetterbedingten Transport- und Einzelschäden für Versicherungen und Rechtsanwälte zu erwähnen. Zur Vorlage für Sozialgerichte und für die Geschichtsforschung wurden Gutachten über die Witterungsverhältnisse des II. Weltkrieges erstellt. Unternehmen der Wirtschaft und Industrie erhielten Klimadaten für Planungen. Die vermehrten Anfragen von Reiseunternehmen nach Klimadaten für Urlaubskataloge und deren Veröffentlichung heben sich besonders hervor.

Im Rahmen der Forschung wurden Grundlagen zur Erstellung von synthetischen Klimakarten mittels EDV erarbeitet.

4.1.4 Aero- und Flugklimatologie

Die monatliche maschinelle Verarbeitung täglicher aerologischer Daten für die Ausgabe des „CLIMAT TEMP“ wurde erneut erweitert. Die Umstellungen bezwecken eine Ausweitung dieser Auswertungen auf die Lieferung der Jahrbuch-Tabellen und eine laufende Archivierung der Daten des aerologischen Netzes des DWD für die speziellen Aufgaben der Aeroklimatologie.

Es wurde mit der Programmierung einer Inversionsandauer-Statistik nach routinemäßigen Radiosondenaufstiegen um 00 und 12 GMT begonnen, die Häufigkeiten von Andauer-Perioden in Abhängigkeit von verschiedenen Inversionsparametern liefern wird. Ergebnisse der bisher aufgestellten Inversions-Statistiken für aerologische Stationen des DWD sowie Häufigkeitsverteilungen des gemessenen Höhenwindes wurden wiederum in großem Umfang für Standortbegutachtungen und regionale Untersuchungen auf dem Gebiet des Umweltschutzes abgegeben.

Im Rahmen eines Sonderprojektes für Zwecke des Umweltschutzes wurden Programmierarbeiten zur Ausgabe von Statistiken der Mischungsschichthöhe nach Mittagsaufstiegen der aerologischen Stationen und Tageshöchstwerten der Lufttemperatur am Boden durchgeführt.

Zur Unterstützung von Planungen im Flugzeugbau wurden monatliche Mittelwerte sowie Daten der Standardabweichung der Lufttemperatur in 300 mbar für ausgewählte Orte der Nordhemisphäre geliefert.

Für flugwissenschaftliche Forschungsarbeiten wurden Häufigkeitsdaten der Mächtigkeit und des Temperaturgradienten von Inversionen an aerologischen Stationen sowie Mittel-, Extrem-

und Streuungswerte der Temperatur, des Luftdrucks und der absoluten Feuchte an 12 Flughäfen zur Verfügung gestellt.

Häufigkeitsstatistiken des Unterschreitens von Stufen der Sichtweite und der Hauptwolkenuntergrenze sowie Häufigkeitsverteilungen des Windes an Flughäfen der Bundesrepublik Deutschland wurden mehrfach für Planungsvorhaben des Luftverkehrs geliefert.

Zur Untersuchung von Fragen der Flugverkehrskontrolle konnten Statistiken des horizontalen Luftdruckgradienten für vier Flugstrecken innerhalb der Bundesrepublik Deutschland bereitgestellt werden.

4.1.5 Technische Klimatologie

Im Rahmen der klimatologischen Modelluntersuchung für die Stadt Frankfurt am Main wurden zwei Teilgutachten ausgearbeitet. Vier weitere Teilgutachten, darunter die Grünflächenuntersuchung Grüneburgpark/Rothschildpark, befinden sich in Bearbeitung. Die Planungen für eine ähnlich angelegte Untersuchung in der Stadt Nürnberg sind angelaufen.

Die Gutachtertätigkeit für das Bauwesen konzentrierte sich erneut auf die Abschätzung von Eislasten für Antennentragwerke; Auftraggeber waren u. a. die Deutsche Bundespost und die Bundesanstalt für Flugsicherung.

Darüber hinaus erhielt die Bundesanstalt für Arbeit sowie das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung Unterlagen über die Tage mit Schlechtwetterbedingungen innerhalb der Winterbausaason 1977/78.

Der Bundesanstalt für Straßenwesen wurden umfangreiche Klimadaten für spezielle Fragen der Materialprüfung geliefert.

Für die DIN-Norm 1055, Blatt 4 („Lastannahmen/Windlast“), wurde eine Windgeschwindigkeitszonenkarte anhand neuerer Unterlagen entworfen.

Die Abgabe der Gradtagzahlen an Wirtschaft und Industrie sowie an unterschiedliche Landesbehörden blieb wegen der Aktualität von Energieversorgung und Energieeinsparung unverändert umfangreich. Die in gleichem Zusammenhang stehende Mitarbeit am Entwurf der neuen DIN-Norm 4710 („Meteorologische Daten zur Berechnung des Energieverbrauchs von Klimalanlagen“) wurde weitgehend abgeschlossen.

Das Kühlturmmodell SMOKA gelangte erstmals im Rahmen eines meteorologischen Gutachtens für den Standort Düsseldorf-Lausward zur Anwendung, wobei sich die noch laufenden Modellrechnungen zunächst auf die Optimierung des Kühlturmsystems konzentrierten.

Die von der Kernforschungsanlage Jülich als Projektträger für das Energieforschungsprogramm der Bundesregierung in Auftrag gegebene Windkraftstudie wurde als Gutachten fertiggestellt; auf Wunsch des Auftraggebers wurde ihre Veröffentlichung als Bericht des DWD vorbereitet. Die Windkraftstudie ergab, daß die Nutzung der Windenergie innerhalb der Bundesrepublik Deutschland nur mit Einschränkungen möglich ist und in den einzelnen Landschaftsräumen sorgfältiger meteorologischer Planung bedarf.

Die Arbeiten für das Forschungsprojekt „Abwärme Oberrheingebiet/Teilprojekt 2“ wurden weitergeführt. Für die regionale Wetterlagenklassifikation wurden die kleinaerologischen Aufstiege in Philippsburg und Oberhausen einer eingehenden statistischen Bearbeitung unterzogen; für die Entwicklung synthetischer Klimakarten wurden umfangreiche Untersuchungen zur Wichtung und Normierung relevanter meteorologischer Parameter angestellt. Die kontinuierlichen Kleinsondenaufstiege in Philippsburg und Oberhausen wurden weitergeführt, zusätzlich gelangten in sechs mehrtägigen Feldeinsätzen die Meßzüge der Wetterämter Essen, Frankfurt und München zum Einsatz. Die wetterlagenabhängigen Kleinsondenaufstiege sowie die Pilot-

ballonvisierungen und Radarwindmessungen erfolgten abwechselnd im Raum Edenkoben-Heidelberg und im Kaiserstuhlgebiet mit dem Ziel, Eingangs- und Verifikationsfelder für ein mesoskaliges Klimamodell zu liefern. Daneben wurde für spezielle Untersuchungen anderer beteiligter Teilprojekte (Kernforschungszentrum Karlsruhe, Meteorologisches Institut der Technischen Hochschule Darmstadt, meteorologisches Institut der Universität Bonn) sehr umfangreiches klimatologisches Datenmaterial aufbereitet.

4.1.6 Umweltschutz und Standortbegutachtungen

Die nachstehend aufgeführten Arbeiten auf dem Gebiet des Umweltschutzes wurden teilweise in Zusammenarbeit mit anderen Institutionen durchgeführt:

- Ein modifiziertes Programm für die Ausbreitungsverhältnisse an einem Standort (nach Klug/Manier und Turner) wurde für 105 synoptische Stationen angewandt; für den Zeitraum 1951-1960 liegt eine dreidimensionale Ausbreitungsklassenstatistik von fast allen Stationen vor, für den Zeitraum 1961-1970 bzw. für kürzere Zeiträume jedoch nur für einen Teil der ausgewählten Stationen.

Die räumliche und zeitliche Repräsentanz der einzelnen Stationen wird noch überprüft. Das Ergebnis wird eine kartenmäßige Darstellung der Ausbreitungsbedingungen in der Bundesrepublik Deutschland sein. Eine Anpassung der vorliegenden Statistiken an den Neuentwurf der „Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft“ hat nach deren Inkrafttreten zu erfolgen.

- Zur Berücksichtigung von Auswaschvorgängen in der Atmosphäre wird ein Schema zur Berechnung vierdimensionaler Ausbreitungsklassenstatistiken entwickelt. Mit den Auswertearbeiten der Windregistrier- und Niederschlagsstreifen wurde bereits begonnen.
- Für die Erstellung von Gutachten für Kernkraftwerksstandorte wurde ein anwendungsgerechtes Modell zur Berechnung der Kühlturmauswirkungen bzw. der Auswirkung von Abluftfahnen erarbeitet (s. a. Kap. 4.1.5).

Folgende Grundsatzuntersuchungen wurden im Berichtsjahr durchgeführt bzw. beendet:

- 1) Der 6. Arbeitsbericht und der Abschlußbericht im Rahmen der „Lufthygienisch-meteorologischen Modelluntersuchung in der Region Untermain“ wurden erstellt; letzterer wurde bereits veröffentlicht.
- 2) Die Arbeiten für den Abschlußbericht zum Forschungsvorhaben „Deutsch-Niederländische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Luftreinhaltung – Interregionaler Transport von Luftverunreinigungen“ sind weitgehend abgeschlossen.
- 3) Der Endbericht zum Projekt „Erdwissenschaftliches Flugzeugmeßprogramm – Infrarotthermographie als Hilfsmittel der Regionalplanung“ wurde dem Koordinator „Regionale Planungsgemeinschaft Untermain“ übersandt.
- 4) Im Rahmen des Forschungsvorhabens „Untersuchung der Schadstoffausbreitung bei windschwachen Wetterlagen als Grundlage für Ausbreitungsrechnungen“ wurden 6 Experimente durchgeführt und jeweils Zwischenberichte erstellt. Weitere Experimente sind in der Stadt Frankfurt sowie in der Region Untermain und in den Taunustälern vorgesehen.

4.1.7 Hydrometeorologie

Für fast 900 wasserwirtschaftlich wichtige Einzugsgebiete von Flüssen sowie für die Bundesländer wurden monatliche, halb- und ganzjährige Gebietsniederschläge ermittelt.

Zur Planung von Anlagen des Hochwasserschutzes und der Stadtentwässerung wurden für ca. 17 Gebiete und Orte Tabellen

der Niederschlagshöhe und Niederschlagsspenden in Abhängigkeit von der Niederschlagsdauer und Überschreitungshäufigkeit erstellt.

Im Rahmen der hydrologischen Bibliographie 1974 und 1975 wurden für den hydrometeorologischen Teil etwa 80 Titel bearbeitet.

Für das deutsche Donaugebiet und 25 Teilgebiete wurden Reihen von monatlichen und jährlichen Gebietsniederschlägen von 1931 bis 1960 sowie deren Mittelwerte berechnet und veröffentlicht.

Das Projekt „Hochwasserschutz am Rhein“ wurde mit Ende des Jahres 1978 abgeschlossen. Als Arbeitsergebnisse liegen 3stündige Niederschlagshöhen von 100 Niederschlagsmeßstationen vor, die mit Hilfe von Tagesniederschlagshöhen während der vorgegebenen Hochwasserperioden im Zeitraum von 1960-1972 errechnet wurden. Bei 25 Niederschlagsmeßstationen wurden Registrierlücken ergänzt. In 10 Teileinzugsgebieten des Rheins oberhalb des Pegels Mannheim wurden die mittleren Schneehöhen in 100-m-Höhenstufen berechnet. 572 Wassergehaltsmessungen des Schnees von 10 Stationen im Schwarzwald sind auf Magnetband erfaßt worden. Der Abschlußbericht wird im Laufe des Jahres 1979 veröffentlicht werden.

Mit Mitteln des Ministeriums für Landwirtschaft, Weinbau und Umweltschutz von Rheinland-Pfalz ist ein meteorologisches Gutachten für den wasserwirtschaftlichen Rahmenplan Rheinhessen erarbeitet worden.

Für das Jahrbuch 1975 des Internationalen Hydrologischen Programms wurde das Kapitel „Meteorologie“ zusammengestellt.

4.2 See und Übersee

4.2.1 Maritim-meteorologischer Dienst

Im Berichtsjahr wurden auf deutschen Feuerschiffen und dem Leuchtturm Kiel 16494 Beobachtungen angestellt und als aktuelle Wettermeldungen dem Seewetteramt sofort zugeleitet. Aus dem mobilen Beobachtungsnetz fielen insgesamt ca. 130 000 Beobachtungen an, von denen ca. 116 000 auf die Handelsschiffe, 7000 auf die Fischereifahrzeuge, ca. 7000 auf Fischer-eischutzboote, Forschungsschiffe und Spezialeinheiten entfallen. Von den Beobachtungen aus dem mobilen Beobachtungsnetz wurden im internationalen Wettermeldedienst ca. 43 200 Beobachtungen = 33,2% als OBSe abgesetzt.

In Zusammenarbeit mit dem Deutschen Hydrographischen Institut wird der meteorologische Teil des „Nautischen Funkdienstes“ betr. die Verbreitung meteorologischer Nachrichten ständig redigiert.

4.2.2 Elektronische Datenverarbeitung

Im Berichtsjahr wurden 199 010 Wetterbeobachtungen von See in Lochkarten übertragen und 213 762 maschinell geprüft. Für das Loch von Sonderdaten wurden 1217 Stunden und für EDV-Programmlochungen 227 Stunden aufgewendet. Neben der manuellen Erfassung wird seit zweieinhalb Jahren die optische Markierungslesung für die Datenerfassung eingesetzt. In 1702 Stunden Betriebszeit wurden 286 850 Wetterbeobachtungen von Schiffen und einige Kollektive einzelner und abgeleiteter Wetterdaten direkt von den Formularen auf Magnetbänder übertragen.

Das bereits 1935 bei der Deutschen Seewarte begonnene Übertragen von Schiffswetterdaten auf Lochkarten wurde mit Ablauf des Berichtsjahres abgelöst durch ein neues System zur Datensammlung.

Bereits seit Jahren werden optische Markierungsleser erfolgreich zur Erfassung von Schiffswetterdaten auf markierten Formularen eingesetzt. Nunmehr ist ein Datensammelsystem mit fünf

Bildschirmen installiert, an das die optischen Leser direkt angeschlossen sind. Während an vier Plätzen gleichzeitig handschriftliche Wetterbeobachtungen manuell eingegeben werden, erfassen daneben die optischen Leser unabhängig voneinander mit vollem Programm unterschiedliche Markierungsformulare. Das Besondere dieses Systems liegt darin, daß am fünften Bildschirm jederzeit ohne Unterbrechung der optischen Lesung die Datensätze hinsichtlich Qualität und Vollständigkeit kontrolliert werden können.

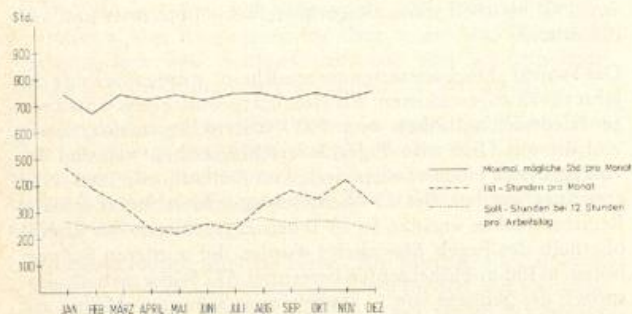


Abb. 14: Auslastung der CD 1700 im Seewetteramt 1978

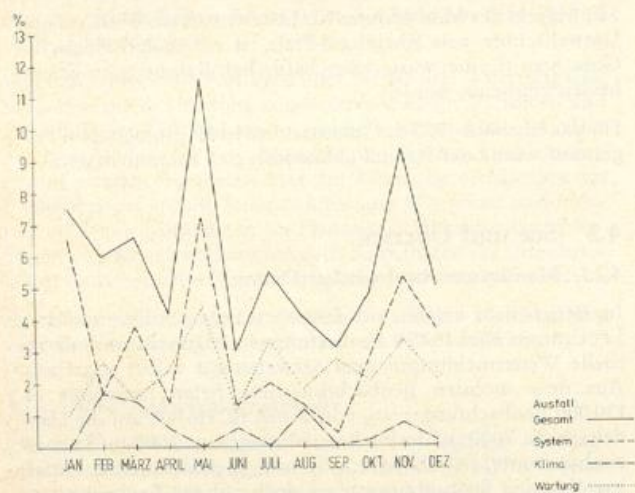


Abb. 15: Ausfallzeiten der CD 1700 im Seewetteramt für 1978 in Bezug auf die Betriebszeit (in Prozent)

Die CD 1700 war im Berichtsjahr soweit ausgelastet, daß einige Arbeiten zurückgestellt werden mußten. An 63 Arbeitstagen konnte die Maschine nur für 8 statt 12 Stunden aus personellen Gründen im bedienten Betrieb gefahren werden. Die Vollaustattung über das Jahr gesehen wurde durch langlaufende Programme im unbedienten Betrieb erreicht. In Abb. 14 ist die Auslastung pro Monat der CD 1700 für das Berichtsjahr dargestellt. Abb. 15 zeigt die Ausfallzeiten pro Monat für das Computersystem des Seewetteramtes. Die Kurven sind denen des vorherigen Jahres ähnlich. Ein wesentlicher Unterschied wird durch folgende Zahlen verdeutlicht:

Ausfallzeiten in Prozent pro Jahr:

Jahr	Gesamt	System	Wartung	Klima	Peripherie
1977	6,5	3,8	1,8	0,9	11,4
1978	6,0	3,0	2,4	0,6	18,6

Die Summe der Ausfallzeiten der einzelnen Geräte (Peripherie) zeigt, daß sich die Anzahl der Ausfälle aufgrund des hohen Alters pro Gerät erhöht hat. Sie haben sich jedoch nicht voll auf die Gesamtausfallzeit ausgewirkt, weil Routineprogramme zur Verfügung stehen, die mit wenigen peripheren Geräten auskommen.

Als ein wichtiges Arbeitsinstrument wurde ein Datenbankprogrammssystem für die Verwaltung der mehr als 2500 Magnetbänder entwickelt.

Die Grundfunktionen, die vom Datenbankprogramm unterstützt werden, sind:

- Eintragen
- Ändern
- Löschen
- Sichern

Weiterhin können Übersichten nach vorherigen Spezifikationen ausgedruckt werden.

Gleichzeitig wurde ein Thesaurus für die Beschreibung der Datenbanken entwickelt, die im Seewetteramt geführt werden.

Im System „Datenprüfung“ wurden historische Feuerschiffe und historische Schiffsmeldungen in das einheitliche Format des Seewetteramtes umgesetzt. Ebenso wurden sowjetische Wettermeldungen aus der Ostsee und dem Nordmeer in das Format des Seewetteramtes umgesetzt und in das maritim-meteorologische Datenarchiv eingefügt. Datensätze aus Dänemark, England und vom Amt für Wehrgeophysik wurden im jeweiligen Format belassen und nur auf Vollständigkeit geprüft.

Das Programm „Retrieval“ wurde um weitere Auskunft- und verschiedenartige Suchprogramme vervollständigt. Durch den modularen Programmaufbau können sehr schnell neue Programme mit geringem Testaufwand entwickelt werden.

Das „Mobile Ship Data Center“ im Projekt „FGGE“ hat planmäßig im April seine Arbeit aufgenommen. Es trafen bisher rund 350 000 Datensätze aus 12 verschiedenen Ländern ein. Mit dem Versand der Daten an das Level II-b Center in der UdSSR konnte noch nicht begonnen werden, weil übersandte Probekbänder dort noch nicht geprüft worden sind.

4.2.3 Maritime Klimatologie

Die Aufbereitung der meteorologischen Beobachtungen in den alten Schiffstagebüchern wurde fortgesetzt. Die historischen Schiffsbeobachtungen des Atlantischen Ozeans werden insbesondere dem „Historical Sea Surface Temperature Data“ (HSSTD)-Projekt der WMO zugeführt. Gemäß diesem international vereinbarten Projekt sollen in verschiedenen großen Feldern des Ozeans für alle Monate des Zeitraums 1860 bis 1960 statistische Werte des Windes und der Temperaturen berechnet und veröffentlicht werden. Sie dienen dem „Global Atmospheric Research Programme“ der WMO zur Erforschung klimatologischer Fluktuationen und Beziehungen über den Ozeanen.

Die bisher aufbereiteten historischen Schiffsbeobachtungen sollen auf der CD 1700 des Seewetteramtes geprüft und transformiert werden, um sie in das Seewetteramt-Archiv zu integrieren und für das HSSTD-Projekt bereitzustellen. Dafür wurden Rechenprogramme entwickelt. Zur Berechnung von Meeresströmungen wurde mit dem Britischen Wetterdienst vereinbart, Schiffsversetzungen und zugehörige Winddaten zu sammeln.

Für den Weltklima Atlas „World Survey of Climatology“, Band XV „Climates of the Oceans“, wurde eine Klimatologie des süd-atlantischen Ozeans bearbeitet. In 7 Kapiteln wurden 81 gezeichnete Karten und Diagramme interpretiert und zusätzliche Literatur ausgewertet. Diese Unterlagen stehen auch für weitere klimatologische Arbeiten und Untersuchungen zur Verfügung, die sich aus den internationalen Verpflichtungen ergeben, und zum Zuständigkeitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland hinsichtlich Archivierung und Auswertung maritim-meteorologischer Beobachtungen gehört.

Für das deutsche Zuständigkeitsgebiet im Atlantischen Ozean sind 10 Bände der „Marine Climatological Summaries“ mit statistischen Auswertungen internationaler Beobachtungen in 26 Feldern für die Jahre 1961-1970 veröffentlicht. Zur Berechnung

von 10-Jahreswerten dieses Dezenniums wurde ein neues Rechenprogramm aufgestellt. Für die Berechnung weiterer Jahrbücher ab 1971 ist eine Programmänderung erforderlich.

Für das Jahrbuch „Meteorologische Beobachtungen von deutschen Feuerschiffen der Nord- und Ostsee“ wurde der Jahrgang 1977 gerechnet, ausgedruckt, geprüft und veröffentlicht.

Für laufende Veröffentlichungen und Auskünfte werden die Beobachtungen auf den deutschen Feuerschiffen und Leuchttürmen aktuell archiviert und ausgewertet, so daß sie bereits nach etwa einem Monat zur Verfügung stehen.

Um auch Registrierungen automatischer maritim-meteorologischer Stationen auf Lochstreifen auswerten zu können, wurden Rechenprogramme entwickelt, welche die Beobachtungssätze auf Magnetband transformieren, sie in ein spezielles Format umsetzen, prüfen und archivieren.

Im Rahmen der Neuauflage von Seehandbüchern wurden die Abschnitte „Klima und Wetter“ sowie „Seegang“ der Seegebiete Belte und Sund, Rotes Meer und Golf von Aden, Kanal I sowie Island, Färöer, Jan Mayen und Spitzbergen bearbeitet. Vermehrtes Beobachtungsmaterial und moderne Auswerteverfahren ließen eine Neubearbeitung dringend ratsam erscheinen.

Die Neubearbeitung der Seehandbücher ermöglicht zugleich, die Veröffentlichung moderner Klimabeschreibungen der Küstengewässer vorzubereiten, um auch der Forderung der WMO nachzukommen, die dringend erforderlichen klimatologischen Untersuchungen in den Küstenregionen zu fördern.

Sowohl für die Belange der technischen Klimatologie als auch für die Verbesserung der Diagnose und Vorhersage von Stürmen, aber auch zur Frage der Energiegewinnung aus Windkraft müssen Kenngrößen der Windböigkeit bekannt sein. Um diese im Küstenvorfeld in Abhängigkeit von den atmosphärischen Schichtungsverhältnissen sowie von der Höhe zu untersuchen, werden auf Sylt Feinstrukturmessungen des Windes und des Temperaturprofils an einem 28 m hohen Mast durchgeführt (Abb. 16).

Nachdem zunächst das Verhalten des Böenfaktors, der als Quotient aus Maximum und Mittelwert der Windgeschwindigkeit im jeweiligen 10-Minuten-Intervall definiert ist, untersucht wurde, soll auch der Einfluß der thermischen Schichtung erforscht werden. Damit sollen aus den vorhergesagten Luftmasseigenschaften und mittleren Windgeschwindigkeiten Angaben über die zu erwartenden Spitzenböen gemacht werden.

Für die Auswertung der Daten wurde ein Programm zur Berechnung von Streuungen, Mittelwerten und Auslese von Maximalwerten über mehrere unterschiedliche Zeitintervalle aufgestellt. Die Ergebnisse lassen sich für mehrere Untersuchungen verwenden, z. B. für Böenfaktorberechnungen, Untersuchung der zeitlichen Änderung des Windprofils, Repräsentativitätsuntersuchungen u. ä. Mit einem weiteren Programm werden Spektren mit Hilfe der Methode der „Fast-Fourier-Transformation“ berechnet.

Im Rahmen einer Studie über die Windenergie mit dem Titel „Die Windverhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland im Hinblick auf die Nutzung der Windkraft“ hat das Seewetteramt den Teil II „Küstenvorfeld“ bearbeitet. Diese Studie soll u. a. bei der Kosten-Nutzen-Analyse des Einsatzes von Windkraftwerken verwendet werden.

Für den sechsjährigen Abschnitt 1972–1977 wurden Registrierungen der Windgeschwindigkeit von 9 deutschen Feuerschiffen und 10 Landstationen von Werkvertragsnehmern aufbereitet. Hierzu wurden die Kontakte der Registrierungen pro 10 Minuten ausgewählt und diese Kontaktzahlen auf Markierungsformulare übertragen, die im Seewetteramt vom optischen Belegleser auf Magnetbänder überführt wurden. Mit speziellen EDV-Programmen wurden diese Daten geprüft und zu auswertbaren Rohdatensätzen zusammengestellt.

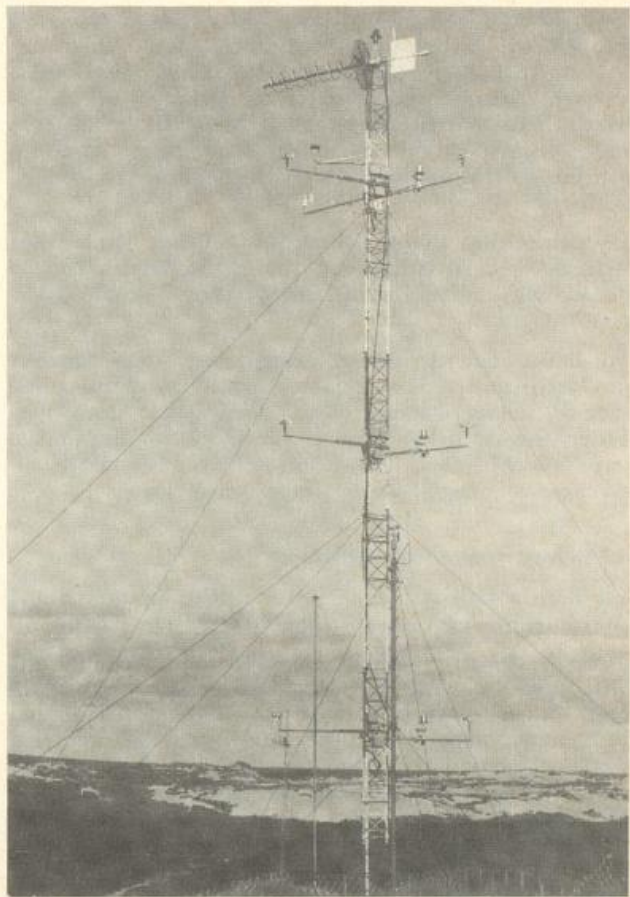


Abb. 16: Meßfeld der Böenmeßanlage auf einer 30 m hohen Düne auf Sylt

Aus den fortlaufenden 10-Minuten-Mittelwerten der Rohdatensätze wurden Häufigkeiten der Windgeschwindigkeit und Monats- und Jahresmittel sowie Tagesgänge berechnet. Die Tages- und Jahresgänge wurden mit Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen verglichen. Zur Umrechnung auf die Standardhöhen 10, 50, 100 und 150 m wurden in der Praxis erprobte Verfahren benutzt.

Summenhäufigkeitsverteilungen der Windgeschwindigkeit an einer Station liefern Windgeschwindigkeitsdauerkurven, die angeben, wieviel Zeit pro Jahr sich die Windgeschwindigkeit innerhalb bestimmter Intervallgrenzen befindet oder welcher Prozentsatz des Jahres von Windgeschwindigkeiten gekennzeichnet ist, die unter- oder oberhalb einer bestimmten Schwelle liegen. Abbildung 17 zeigt das Beispiel einer solchen Kurve für das Feuerschiff Elbe 1, berechnet für die Standardhöhen von 10, 50, 100 und 150 m.

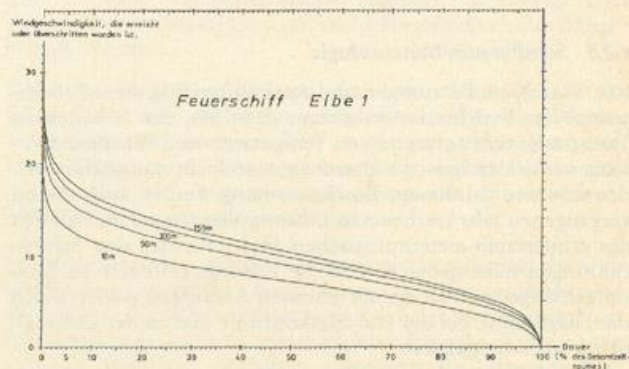


Abb. 17: Windgeschwindigkeitsdauerkurven für Höhen von 10, 50, 100 und 150 m auf der Position des Feuerschiffs Elbe 1

Nach Abschluß der Auswertungen und Untersuchungen und Fertigstellung des Berichts wurde die Studie, als Teil II zusammen mit Teil I „Binnenland“, der im Zentralamt erstellt worden war, dem Auftraggeber, der Kernforschungsanlage Jülich als Projektträger des Energieforschungsprogramms der Bundesregierung, vorgelegt. Sie hat darüber hinaus auch reges Interesse in meteorologischen und ingenieurwissenschaftlichen Fachkreisen gefunden.

Die monatlichen von der Deutschen Lufthansa überlassenen AIREPs zwischen Afrika und Südamerika werden laufend durchgesehen und zur Datenerfassung auf Markierungsformulare übertragen.

Mit diesem Material sollen atmosphärische Zirkulationen über den Meeren untersucht werden, um durch 3-dimensionale Erfassung des Klimas auch die Klimaerscheinungen in Meereshöhe besser verstehen zu können. Dieses Projekt ist zugleich ein Beitrag des Seewetteramtes zu den von der WMO geforderten Forschungen auf dem Gebiet der Tropenmeteorologie.

4.2.4 Angewandte Seewetterkunde

Der Bezieherkreis der rund 350 Gutachten, Beratungen und Auskünfte hat sich gegenüber dem Vorjahr kaum geändert.

Gutachten waren wiederum zu erstellen über Wetter, Wind, Sicht, Luft- und Wassertemperaturen, Seegang nach Laufrichtung, Wellenhöhen und Perioden aus nahezu allen Welt- und Randmeeren, wobei außer Offshoreaktivitäten und Seebauten die Routenkontrollen, das sind Feststellungen, ob Zeitverluste durch widrige Witterungsverhältnisse gerechtfertigt waren, erneut einen großen Raum einnahmen. Außerdem häuften sich Versicherungsgutachten über Sportbootschäden, besonders in den italienisch-jugoslawischen Küstenbereichen, die durch die im Berichtsjahr häufig aufgetretenen Kaltluftausbrüche ins Mittelmeer verursacht wurden.

Besondere Auswertungen und Auszählungen langjähriger Beobachtungen waren erforderlich zur Darstellung von Wind- und Seegangverteilungen, aber auch über das Vorkommen und die Andauer von stürmischen und ruhigen Wetterlagen für Nord- und Ostsee, ferner für das südliche Nordmeer und Teile des Ostatlantiks.

Zunehmende Aktivitäten zeigten sich in Gutachten über Wind, Seegang und Sicht im Mittelmeer, dem Golf von Guinea, in der Moçambiquestraße, in den Seebereichen von Indonesien und der Philippinen sowie dem Süd- und Ostchinesischen Meer. Im Raum des Indischen Ozeans und des Pazifiks ging es ferner um die tropischen Wirbelstürme, deren Auftreten und Zugbahnen auch im Berichtsjahr verfolgt wurden. Die atlantischen Hurricane wurden wie alljährlich in einer Veröffentlichung zusammengestellt.

Mitarbeiter traten auch im Berichtsjahr als Zeugen und Sachverständige vor Seeämtern und Gerichten auf.

4.2.5 Schiffsraum-Meteorologie

Mit Gutachten, Beratungen und Auskünften trug diese Arbeitsgruppe im Berichtsjahr wiederum dazu bei, daß Schäden an Transportgütern aufgrund von Temperatur- und Feuchteeinwirkung verhindert bzw. die Ursachen untersucht und geklärt werden konnten. In diesem Zusammenhang wurden auch die im vergangenen Jahr erarbeiteten Lüftungsdiagramme im Rahmen des schiffsraum-meteorologischen Hafendienstes den Schiffsführungen nähergebracht und die Ladungs-Offiziere zu Messungen angeregt. Nach einer gewissen Anlaufzeit erwiesen sich die Diagramme bei der Ladungskontrolle und in der Ladungspflege als sehr nützlich.

In der breiten Palette der zu schützenden Güter, die sowohl containerisiert als auch herkömmlich transportiert wurden, befan-

den sich Vegetabilien ebenso wie Maschinen und elektronische Geräte. Grundlage für die Beurteilung der Transportfähigkeit von vegetabilen Gütern sind deren Sorptionsgleichgewichtskurven, wie z. B. hier im Bild Sorptionsisothermen für Reis (Abb. 18).

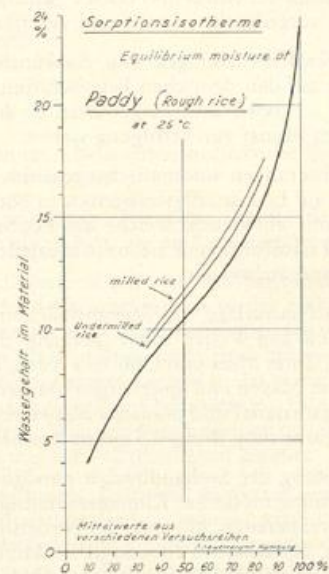


Abb. 18: Sorptionsisotherme für Reis

Aus den zahlreichen Gutachten seien nur einige Fälle herausgegriffen:

- Transport von Sultaninen von Afghanistan via UdSSR nach Deutschland
- Nässeschaden an Maschinenteilen aus Süddeutschland via Hamburg nach Vancouver
- Nässeschaden an Kaffee von Djibouti nach Hamburg
- Schaden an Milchpulver auf dem Transport von Europa nach Bangladesch
- Klimatische Einflüsse auf Video-Recorder bei Lagerung und Nutzung in tropischen Ländern
- Nässeschaden an Rollen von Zeitungsdruckpapier beim winterlichen Transport aus Kanada
- Große Korrosionsschäden bei mehreren Schiffstransporten von Europa via Tansania nach Sambia.

Einen breitgefächerten Gedankenaustausch mit der exportierenden deutschen Industrie ermöglichte die Fachtagung Export-Verpackung im September in Hamburg. Sie zeigte aber auch, daß seitens der Industrie ein brennendes Interesse am Erkennen der Ursachen klimatisch bedingter Schäden bei Lagerung und Transport besteht und daß hierin Aufklärung im Gespräch und durch Publikationen noch dringend vonnöten ist.

Die Untersuchungen zur Bestimmung des Salzgehaltes und der Salzsedimentation in der Laderaumluft sind fortgesetzt worden. Eine über die Jahreswende hinweg dauernde Meßreise in den Golf von Mexiko dient dazu, die Einflüsse der Umweltparameter auf diese Vorgänge quantitativ zu bestimmen.

4.2.6 Überseeklimatologie

Für die Industrie, Handel, Versicherungen und Touristikunternehmen wurden rund 550 Gutachten, Beratungen und Auskünfte gefertigt, die sich auf zahlreiche Länder in Afrika, Asien und Amerika sowie auf Australien und die Antarktis erstreckten. Hierbei ist auffällig, wieviele Interessenten sich zu „Stammkunden“ entwickelt haben und sich der Möglichkeit umfangreicher und weltweiter Klimainformationen bedienen.

Bemerkenswerte Gutachten und Auskünfte waren u. a. über:

- Die Sommer- und Wintertemperaturen im Kanadischen Eismeer-Archipel für Gas- und Ölförderleitungen;
- Eine flugklimatologische Beratung Gibraltar-Kanarische Inseln;
- Die Möglichkeit der Taubildung in Port Sudan;
- Die Wassergewinnung aus der Atmosphäre in ariden Gebieten (Abschlußbericht für GTZ);
- Spezielle Wetterlage in Oman für Versicherungs-Konzern;
- Niederschlagsintensitäten an Orten in Libyen;
- Aktuelle Niederschlagsmonatsmeldungen von Brasilien für Futtermittelimport;
- Wolkenbruch am 14. 05. über New York wegen Schadenersatzanspruch;
- Klimaübersichten von Indonesien, Pakistan, Irak und Sambia unter besonderer Berücksichtigung von maximalen Temperaturen und Feuchten für Tropenprüfung von Produkten;
- Klimawerte und Schneeakkumulation im Bereich der Weddel-See für die Deutsche Antarktis-Forschungsstation sowie für den Bau des Polarforschungsschiffes.

Besonders großes Interesse fand in diesem Jahr die aktuelle Temperaturentwicklung in Südbrasilien. Das Hauptproblem bestand darin, abzuschätzen, ob in den Kaffeeanbaugebieten im dortigen Winter Frost zu erwarten war.

Für eine Auswahl von Stationen der Sahelzone wurden die Niederschlagsverhältnisse im Berichtsjahr besonders kritisch verfolgt. Vergleicht man die durchschnittlichen (1931–60) mit den tatsächlichen Niederschlagsmengen für das Berichtsjahr so erkennt man einen deutlichen Vorschub durch einen überdurchschnittlichen Niederschlag im April, also lange vor der Regenzeit, und einen Ausgleich der Summierung der Monatsmengen bis zum Juli durch etwas unterdurchschnittliche Monatsmengen im Mai, Juni und Juli. Dann brachte der August als Hauptregentonat nur 34 % der „Normalmenge“, womit die aufsummierte Menge weit hinter die „normale“ zurückfiel. Auch überdurchschnittliche Niederschläge im Oktober und vor allem im November, also nach der eigentlichen Regenzeit, konnten das Defizit nicht mehr ausgleichen. Sie kamen für die Vegetationsperiode zu spät.

4.3 Medizinmeteorologie

Die Aktivitäten des DWD auf dem Gebiet der Medizinmeteorologie lagen, ebenso wie in den Vorjahren, im Beratungsdienst und in der Forschung. Beide Gebiete waren im Vorjahr mit dem Ziel einer größeren Effektivität getrennt worden. Schon nach einer kurzen Anlaufzeit hat sich gezeigt, daß die Trennung von Forschung und Beratung effektiver und praktikabel ist.

4.3.1 Beratungen und Forschungsarbeiten zur Wetterbiotropie

Bei der Beratung wurde mit Beginn des Berichtsjahres der Wetterbericht für Ärzte durch ein vom Zentralamt neu erarbeitetes System ersetzt, das eine gezieltere Unterrichtung der Ärzte sicherstellt. An Hand eines Kataloges kann nun der Arzt die einzelnen Formenkreise von Erkrankungen, die z. B. in seiner Praxis gehäuft auftreten, auswählen und ein entsprechendes Beratungsabonnement mit dem DWD abschließen. Die Beratung erfolgt von den Sachgebieten Medizinmeteorologie der Wetterämter Essen, Frankfurt und München, die den Bericht werktäglich außer am Sonnabend für den jeweiligen Bereich erstellen und bei mäßiger bis starker Biotropie die Abonnenten warnen.

Durch Veröffentlichungen in ärztlichen Fachzeitschriften wurde das neue Beratungsverfahren einem großen Leserkreis der Ärzte vorgestellt.

Um weiterhin einen guten wissenschaftlichen Kontakt zur Ärzteschaft zu haben, wurden der 1977 gegründete Medizinmeteorologische Arbeitskreis Rhein-Main und die Gesellschaft zur Förderung der medizinmeteorologischen Forschung (Hamburg) zusammengelgt.

Die drei medizinmeteorologischen Sachgebiete betreuten im Berichtszeitraum medizinische Arbeiten, Promotionen und Habilitationen, u. a. eine Arbeit über Befinden und Reaktionen von Lehrern und Schülern. Auch wurden die Sachgebiete in mehreren Fällen gutachterlich tätig.

Auf dem Gebiet der medizinmeteorologischen Forschung wurden die folgenden Vorhaben und Projekte von der Zentralen Medizinmeteorologischen Forschungsstelle durchgeführt:

Die Untersuchung des Wettereinflusses auf Schwankungen der täglichen Blutzuckerwerte von Kindern mit Diabetes in Zusammenarbeit mit der Universität Ulm erbrachte nach vorheriger Homogenisierung der Daten durch numerische Filterung hochsignifikante Beziehungen zum Temperatur-Feuchte-Milieu (TFM). Eine Änderung des TFM in Richtung wärmer-feuchter ist dabei mit einer Erhöhung der Blutzuckerwerte verknüpft, die Änderung nach kälter-trockener mit einer Erniedrigung.

Die Rechenarbeiten am Projekt über die Beziehungen von eventuell physiologisch relevanten raschen atmosphärischen Temperaturschwankungen und synoptischen Parametern konnten abgeschlossen werden. Nach Datenreduktion durch Faktorenanalyse ergaben die Varianzanalysen bzw. schrittweisen Regressionen eine Reihe von physikalisch erklärbaren stochastischen Zusammenhängen zwischen Kenngrößen der Temperaturschwankungen und synop-scale Größen wie Ausbreitungsklassen, mittleren Strahlungstemperaturen etc.

Vierjährige Tagebuchaufzeichnungen von 40 Probanden aus dem Freiburger Raum wurden hinsichtlich der Schwüleempfindung ausgewertet. Die Untersuchungen kamen zu dem Ergebnis, daß die Beurteilung der Schwüleempfindung infolge des Adaptationsvorganges von der Jahreszeit stark mitgeprägt wird, so daß eine rein statistische Betrachtungsweise zu Fehlern führen muß. Als geeignetes Maß für die Schwüleempfindung hat sich die Äquivalenttemperatur bewährt, sofern der Adaptionsvorgang mit berücksichtigt wird. Die statistisch gut gesicherten Ergebnisse wurden versuchsweise als Grundlage für den Wärmebelastungswarndienst für die Heilbäder in Baden-Württemberg getestet.

Das mit dem Balneologischen Institut der Universität Freiburg durchgeführte Projekt zur Erfassung eines objektiven Kriteriums der Schwüleempfindung über die Ausschüttung von Katecholaminen führte nicht zu den gewünschten Resultaten. Von den übrigen physiologischen Ergebnissen ist erwähnenswert, daß deutliche Zusammenhänge zwischen Stirntemperatur, Äquivalenttemperatur der Luft und Schweißdrüsenaktivität gefunden wurden.

Das Gemeinschaftsprojekt mit der Firma Schering und der Freien Universität Berlin über mögliche Einflüsse des Wetters auf Kontrastmittelzwischenfälle wurde fortgeführt. Aus dem bisher vorliegenden Untersuchungsmaterial geht hervor, daß Änderungen der Luftmasse und des Temperaturmilieus eine erhöhte Zwischenfallquote brachten.

In Zusammenarbeit mit dem Balneologischen Institut der Universität Freiburg wurde eine dreimonatige Untersuchungsreihe abgewickelt, die klären soll, inwieweit sich der Wettereinfluß auf die Stimmungslage und leistungsphysiologische Kenngrößen auswirkt. Die Tests umfaßten subjektive Befindensangaben, Messungen der Hörfrequenzschwelle, Prüfung des Konzentrationsvermögens durch Zuordnung von Buchstaben zu bestimm-

ten Symbolen, um Wahrnehmungsgeschwindigkeit und assoziatives Gedächtnis zu erfassen. Die wissenschaftliche Auswertung wurde begonnen.

Der Entwurf einer objektivierbaren medizinmeteorologischen Wetterklassifikation wurde in Angriff genommen. Grundsätzlich wird eine Auswertung relevanter meteorologischer Größen mit der Hamburger Dezimalklassifikation angestrebt, um eine Anpassung an vorhandene medizinmeteorologische Erfahrungen zu gewinnen. Als erste Größe stand die Vorticity zur Verfügung. Einige der synoptisch festgelegten Großwettertypen wie Hochdruckgebiete und Troglagen sind auch physikalisch recht eindeutig beschreibbar. Die Anwendbarkeit der Vorticity konnte an Herzinfarktdaten erprobt werden.

Das Kollektiv der Herzinfarkte konnte auf das 1,5fache gegenüber 1977 erweitert werden. Die endgültige Auswertung erwies, daß die Merkmale Wetterlage und Jahreszeit 45 % der Varianz des Materials beschreiben. Bemerkenswert ist, daß mit Klassen aus der relativen geostrophischen Vorticity 19 % der Verteilungsunterschiede der Herzinfarkteintritte von Patienten mit und ohne Angina pectoris in der Präinfarktphase erklärbar waren. Patienten mit Angina pectoris reagierten bereits auf die beginnende zyklonale Entwicklung, Patienten ohne Prodromalsymptom erst auf den zyklonalen Höhepunkt.

Die Meßreihen der Globalstrahlung, Himmelsstrahlung, Gegenstrahlung und der Zirkumglobalstrahlung wurden fortgesetzt und tabellarisch aufbereitet. Ebenso wurde als Grundlage für die biosynoptische Forschung die Dezimalklassifikation einschließlich Richard'son Zahl fortgeführt.

Die Meldungen der Probanden zum Projekt „die Wetterabhängigkeit von Stumpf- und Phantombeschwerden“ wurden weitergesammelt und der EDV-Bearbeitung zugeführt.

Nach längerer Anlaufzeit wurde ein von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördertes Forschungsprojekt über den Einfluß des Elektroklimas auf Stumpf- und Phantomschmerzen genehmigt. Die o. a. Fragebogen von Amputierten wurden nach diesen Gesichtspunkten aufbereitet. Forschungsarbeiten aus dem Biologischen Institut der J. W. Goethe-Universität Frankfurt und der Medizinischen Fakultät der Universität Mainz wurden fachwissenschaftlich unterstützt und teilweise Daten soweit aufbereitet, daß eine medizinmeteorologische Interpretation möglich war.

Mit Vorschlag des DWD wurde RR Swantes in eine CoSAMC-Working Group über Medizinmeteorologie berufen. Diese Arbeitsgruppe hat die Veröffentlichung einer Technical-Note „Einführung in die Medizinmeteorologie“ beschlossen und eine Gliederung erarbeitet. Danach sind vom DWD die Kapitel medizinmeteorologische Wetterklassifikationen, medizinmeteorologische Aspekte bei Sport, Erholung und Tourismus und medizinmeteorologische Vorhersage zu bearbeiten.

4.3.2 Bioklimatische Arbeiten

Im Berichtszeitraum wurden von den medizinmeteorologischen Sachgebieten ca. 350 bioklimatische Beratungen an Personen gegeben, die durch einen Ortswechsel und die damit verbundene Klimaänderung eine Besserung ihres Gesundheitszustandes erwarteten.

Von der „Karte der bioklimatischen Zonen in der Bundesrepublik Deutschland“ wurden die letzten Exemplare verkauft. Diese Karte wird jetzt vom Flöttmann-Verlag verkauft. An weitere Verlage wurde die Genehmigung zum Nachdruck der Karte in Veröffentlichungen gegeben.

Im Rahmen der Gutachtertätigkeit wurde die bioklimatische Bewertung für zwei Klimagutachten der Stadt Frankfurt am Main bearbeitet.

Im Rahmen der Festlegung von neuen Grenzwerten für den Kurortklimadienst wurde an dem Entwurf zur Neufassung der

Begriffsbestimmungen für Kurorte, Erholungsorte und Heilbrunnen des Deutschen Bäderverbandes mitgearbeitet.

Das „Simulationsmodell für das thermische Milieu des Menschen (Klima-Michel)“ wurde zur Veröffentlichung bei der Akademie für Landesplanung und Raumforschung eingereicht.

Die Zentrale Medizinmeteorologische Forschungsstelle benutzte das „Klima-Michel“-Modell zur Erfassung des thermischen Wirkungskomplexes in der Klimatherapie. Durch Beschränkung auf typische Situationen läßt sich die Bestimmung des thermischen Milieus leicht aus Kenntnis von Temperatur, Windgeschwindigkeit, Bewölkung und Sonnenstand bei vorgegebener Aktivität und Bekleidung hinreichend genau durchführen.

Zur Parametrisierung der Strahlungseigenschaften von Bauungsstrukturen nach Geometrie und Oberflächeneigenschaften wurde ein einfaches trigonometrisches Modell gebildet, mit dem Untersuchungen über auf den Menschen bezogene Strahlungsflüsse für beliebige Sonnenstände durchgeführt werden können.

Die ersten beiden im Rahmen von temporären Meßnetzen einsetzbaren vollautomatischen Bioklimastationen wurden im August 1978 vom Instrumentenamt Hamburg an die Zentrale Medizinmeteorologische Forschungsstelle ausgeliefert. Die ausgedehnte Erprobung verlief zur vollen Zufriedenheit.

Die Untersuchung über die bioklimatische Bedeutung des „Höllentälers“ für Freiburg wurde von der Zentralen Medizinmeteorologischen Forschungsstelle fortgesetzt. Eng verknüpft mit diesem Thema ist das Problem der Industrieschneefälle in Freiburg, weil gerade dort, wo der „Höllentäler“ nicht oder kaum festgestellt wird, solche Schneefälle auftreten.

Aus der Arbeit über die abendliche Abkühlung nach mittäglicher Wärmebelastung ließ sich ableiten, daß der bisherige Grenzwert von maximal 25 Tagen pro Jahr mit mehr als 18 °C Feuchttemperatur zum Mittagstermin der Klimamessungen für Heilklimatische Kurorte und Luftkurorte zu großzügig gewählt worden ist. Als neue Grenzen für die Prädikatsierung solcher Orte wurden maximal 20 Tage pro Jahr für den Klimatermin II und 5 Tage für den Klimatermin III mit Feuchttemperaturen über 18 °C vorgeschlagen.

4.3.3 Kurortklimadienst

Als Voraussetzung zur Anerkennung als Heilklimatischer Kurort wurden 2 Große Klimaanalysen, zur Anerkennung als Luft- und Kneippkurort 26 Kleine Klimaanalysen und zur Anerkennung als Erholungsort 35 Orientierende Klimabeurteilungen erstellt sowie für 13 Orte die Analysen bestätigt. Schwerpunkte der Gutachtertätigkeit lagen im Berichtsjahr wiederum bei den Wetterämtern München, Frankfurt und Stuttgart.

4.3.4 Arbeiten zu lufthygienischen Fragen

Auch im Jahre 1978 nahmen die Anforderungen an die Aerosolzentrale zahlenmäßig weiter zu. Die Zahl der ausgewerteten Staubfolien stieg von 7690 im Jahr 1977 auf 8349 im Berichtsjahr. Aerosolmessungen wurden im Berichtsjahr in 96 Orten durchgeführt, davon waren 44 neu ins Meßprogramm aufgenommen worden.

Um eine einheitliche Handhabung für die Einrichtung und den Betrieb der Folienmeßstellen sowie für die Durchführung der Aerosolbestimmungsverfahren unter Verwendung der Massometer zu erhalten, wurden Richtlinien ausgearbeitet und den Wetterämtern zur Verfügung gestellt.

Die Aerosolmessungen in Kurorten werden seit 1953 mit Folienmeßgeräten Freiburger Bauart durchgeführt. Als Meßfolie wird eine vaselinbestrichene Aluminium-Folie verwendet. Einige

Schwächen dieser Meßfolie machten es notwendig, unter vorläufiger Beibehaltung der Sedimentationsmethode den Einsatz einer geeigneteren Meßfolie anzustreben. Es wurden umfangreiche Tests mit zahlreichen industriell gefertigten Haftfolien durchgeführt. Nach Abschluß dieser Untersuchungen und Vergleichsmeßreihen mit der Alu-Folie wird erwogen, eine transparente Haftfolie auf PVC-Basis im Aerosolmeßdienst einzuführen.

Die Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt auf dem Gebiet der Meßtechnik für Luftprobenentnahme wurde fortgesetzt. Die Filter der Air-sampler-Geräte in den Heilklimatischen Kurorten Triberg und Bad Dürrenheim sowie von Freiburg wurden mit dem Röntgen-Fluoreszenz-Spektrometer hinsichtlich S, Cl, Ca und K ausgewertet. Die Staubkonzentration konnte mit Hilfe der Reflektometermethode qualitativ erfaßt werden und schließlich über eine Korrelation mit dem Staubmonitor auch quantitativ bestimmt werden.

Die kontinuierlichen Messungen mittels Wösthoff (SO_2), Staubmonitor, Massometer, Kernzähler, Bergerhoff und Ozonmeßgerät wurden fortgesetzt und ausgewertet.

5 Agrarmeteorologie

5.1 Forschung

5.1.1 Mikrometeorologie

In der Landwirtschaft steht gegenwärtig nicht die Frage maximaler Erträge im Vordergrund der Bemühungen, sondern eine möglichst günstige Gestaltung des Verhältnisses von Aufwand und Ertrag. Auf dieses Verhältnis wirkt im wesentlichen die Umwelt in der unmittelbaren Umgebung der Kulturpflanzen ein. Die Kenntnis dieser mikrometeorologischen Einflüsse ist Grundlage für weitere agrarmeteorologische Beurteilungen. Insbesondere ist die genaue Kenntnis der Wechselwirkungen zwischen meteorologischen Parametern und den Assimilations- und Respirationsgeschehen von großer Bedeutung. Gleiches gilt für Einflüsse sowohl niedriger als auch hoher Temperaturen und Luftfeuchten.

Vorhandene Kenntnisse auf diesem Gebiet zu vertiefen und bisher noch unbekanntes zu ermitteln, haben die Untersuchungen in Ahrensburg und Weihenstephan zum Ziel gehabt.

Zur Abwehr von Frostschäden im Frühjahr und Herbst ist die Anwendung von Wasser, das auf den Pflanzen bei Temperaturen unter 0°C gefriert, wodurch die dabei frei werdende Wärme ein Absinken der Temperatur der pflanzlichen Organe verhindert, in Form von Wassernebel an der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Ahrensburg untersucht worden. Es ergab sich, daß durch Wassernebel das Absinken der Temperatur pflanzlicher Organe um 2°C vermindert wird, wodurch bis zu Lufttemperaturen von -4°C eine ausreichende Schutzwirkung erzielt werden kann.

An der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Weihenstephan wurden Untersuchungen der Blattertemperatur in Abhängigkeit von der Intensität der Sonnenstrahlung fortgeführt. Die Messung der Temperatur der Blätter und Ähren von Weizenpflanzen und der auftretenden Strahlungsenergie erfolgte in zwei Höhen in Weizenbeständen, deren Bestandsdichte infolge unterschiedlicher Aussaatsstärke verschieden war. An Strahlungstagen lag das Maximum der Temperatur der Ähren $2-5^\circ\text{C}$ höher als in der Luft in 2 m Höhe. Die Höchsttemperaturen des oberen Blattes lagen um $1,5-4,0^\circ\text{C}$, die des mittleren Blattes um $0-1,8^\circ\text{C}$ höher als in der Klimahütte. Die Minima an den Weizenpflanzen waren stets niedriger als in der Luft; die Differenzen zur entsprechenden Lufttemperatur waren aber nie größer als 2°C . Die Eintrittszeiten der Extremtemperaturen an den Weizenpflanzen waren gegenüber denen in der Luft stark verschoben.

5.1.2 Untersuchungen zum Bestandsklima

Da nicht nur die Pflanzen in einem Bestand auf die Umgebung reagieren, sondern selbst auch wieder auf diese Umgebung rückwirken, bildet sich in einem Pflanzenbestand ein weitgehend von den Bestandsstrukturen geprägtes Klima aus. Damit ist der Pflanzenbauer in der Lage, durch geeigneten Bestandsaufbau die Wachstumsverhältnisse in einem für die Stoffproduktion günstigen Sinne zu beeinflussen. Umgekehrt wirken sich ungünstige Maßnahmen in einer Beeinträchtigung des Ertrages aus.

Von der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Geisenheim wurden Untersuchungen zur Änderung des Bestandsklimas durch Variation der Abstände der Rebzeilen fortgesetzt.

In Weihenstephan wurde der Frage nachgegangen, wie weit die Art der Blattstellung bei Maispflanzen zu einem unterschiedlichen Strahlungsgenuß, vor allem im Innern von Maisbeständen führt. Daraus lassen sich Folgerungen für die Produktion von Mais ableiten. Durch Strahlungsmessungen im Niveau des Kolbenblattes mit Hilfe einer mobilen Meßeinrichtung, die die Einstellung beliebiger Azimut- und Höhenwinkel der Empfängerfläche ermöglichte, konnte die Strahlungsaufnahme beliebig im Raume orientierter Blätter simuliert werden. Der Niederschlag erreichte in Beständen mit Maissorten unterschiedlicher Blattstellung zwischen den Pflanzen den Boden in verschiedenem Maße. Die Interzeption war bei mehr waagrecht orientierter der Blätter größer, der Stengelabfluß bei steilerer Orientierung der Blätter aber größer.

5.1.3 Geländeklimatologie

Vom Wetteramt Trier wurden die geländeklimatischen Kartierungen von 12 Gemeinden an der Mosel und 9 Gemeinden in Rheinhessen zum Abschluß gebracht. Diese Kartierungen wurden im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft, Weinbau und Umweltschutz des Landes Rheinland-Pfalz durchgeführt und dienen hauptsächlich der Anbauplanung von Weinreben.

Im Rheingau wurden von der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Geisenheim die Untersuchungen über die orographische Beeinflussung von Starkregen und die in der Folge auftretende Erosionsgefährdung der Weinbergslagen fortgeführt. Es zeigte sich, daß Erosionsschäden aus Geländeneigung und Niederschlagsintensität unter Berücksichtigung von Bodenzustand und Bodenart abzuleiten sind. 1978 kam es im Rheingau bei den wenigen Starkregen zu keinen nennenswerten Bodenabschwemmungen. Die Intensität der seit 1975 durch das im Rheingau betriebene Niederschlagsnetz erfaßten Niederschläge hing bei Starkregen deutlich von der Orographie ab. Bei den intensivsten Schauern, die in der Vegetationszeit des Berichtsjahres am 12. Juli beobachtet wurden, fiel in 30 Minuten in den mittleren und oberen Hangzonen eine Niederschlagsmenge von 10-12 mm, während die auf dem Meßplatz der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle in Geisenheim beobachtete Niederschlagsmenge am unteren Hangfuß des Rheingaugebirges im gleichen Zeitraum nur 0,6 mm betrug. Solche lagebedingten Differenzen in den Niederschlagsintensitäten treten aber nicht nur im Gefolge von Schauern auf, sondern auch bei andauerndem Regen. So brachte ein vom Vormittag des 23. Mai bis zum Vormittag des 24. Mai andauernder Regen am oberen Hang eine Niederschlagsmenge von 24,9 mm, dagegen am Hangfuß von nur 9,4 mm.

Erneute Messungen am Elbe-Seitenkanal wurden von der Agrarmeteorologischen Beratungs- und Forschungsstelle Ahrensburg an 30 Stationen fortgesetzt. Neben Temperatur, relativer Luftfeuchte, Bodenfeuchte in verschiedenen Schichten, potentieller Verdunstung, Schneehöhen und Niederschlägen wurden auch Windprofile gemessen. Es konnten u.a. grundsätzliche Einflüsse eines Dammes im Gelände auf die Windstruktur und deren Einflüsse auf das Temperaturminimum gefunden werden, die in Abhängigkeit von der Temperaturschichtung im bodennahen Raum unterschiedlichen Gesetzmäßigkeiten gehorchten, je

nach Stärke des Windes, des Anblaswinkels und der dem Wind zugekehrten und abgewandten Seite des Hindernisses. Neben Absenkungen der Temperaturminima um bis 3°C im Luv und Erhöhung um bis $2,5^{\circ}\text{C}$ im Lee ist auch Lagerbildung bei Getreide im Abstand von 2 Dammhöhen durch absteigende Winde zu erwarten (Abb. 19).



Abb. 19: Getreidelager durch Windwirbel im Lee eines hier 6 m hohen Dammes

Schneeeverwehungen, die durch den Damm verursacht wurden, traten nur an den flach auslaufenden Böschungen auf, reichten aber nicht mehr in die angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Flächen hinein.

Im Zusammenhang mit aufzuschüttenden Dämmen zu beiden Seiten einer geplanten Autobahntrasse wurde die Kaltluftbeeinflussung von Obstbaugebieten untersucht. Damit konnten Unterlagen für die Planungen geliefert werden.

5.1.4 Wasserhaushaltsuntersuchungen

Die Agrarmeteorologische Forschungsstelle Braunschweig hat im Rahmen des Forschungsprojektes Krofdorf Untersuchungen zum Einfluß von Brache und Wald auf die Gebietsverdunstung durchgeführt. Ergänzend wurden Untersuchungen über den Einfluß landwirtschaftlicher Nutzungsformen auf den Gebietswasserhaushalt aufgenommen. An dem vom Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung durchgeführten Forschungsprogramm zur Bestimmung der Beregnungsbedürftigkeit wichtiger Standorte Niedersachsens wurde mitgearbeitet. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Betriebstechnik der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft wurden die bodenklimatischen Untersuchungen im Zusammenhang mit Feldversuchen zum Einsatz von Tropfbewässerungsverfahren in Reihenkulturen fortgesetzt. Zusammen mit dem Leichtweiß-Institut für Wasserbau der Technischen Universität Braunschweig und dessen am Hofuf Agricultural Centre Saudi Arabia tätigem Forschungsteam wurde eine Agrarklimatologie der Oase Al Hassa (Saudi Arabien) erarbeitet, die insbesondere den Einfluß zunehmender Luftverreinigung durch Erdgasabfackelung auf Strahlung und potentielle Verdunstung deutlich machte.

Von der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Weihenstephan wurde ein Verfahren zur Ermittlung des Zusatzregenbedarfs in Abhängigkeit von der Bodenart getestet. Ein Vergleich von Würzburg mit Weihenstephan ergab, daß in Unterfranken Mais, Kartoffeln und Zuckerrüben 2 bis 3mal häufiger Beregnung verlangen als in Weihenstephan. Stets war der Juli der Monat mit dem höchsten Wasserbedarf. Eine Kartendarstellung des Wasserbedarfs erfordert eine Dichte der Niederschlagsmessung, bei der die Niederschlagsmeßstellen einen gegenseitigen Abstand von 15 km nicht übersteigen.

Verdunstungsmessungen über einen Bestand von Winterraps durch die Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Ahrensburg ergaben, daß das Verhältnis fühlbarer zu latenter Wärme mit 1:1,14 anzusetzen ist.

An der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Geisenheim ergaben sich in 2 Weinbergen mit unterschiedlichen Zeilenabständen 1978 nur geringe Unterschiede im Wassergehalt des Bodens. Durch Erfassung der vertikalen Wärmeströme im Boden und der direkten Sonnenstrahlung sowie der Globalstrahlung konnte ein Zusammenhang mit den Temperatursummen gefunden werden. Sowohl für 1976 als auch für 1977 ergaben zwischen Blüte der Reben und Reife der Trauben Normal- und Weitraumanlagen annähernd gleich hohe Temperatursummen.

5.1.5 Meteorologisch-phytopathologische Untersuchungen

Die Untersuchungen zur Witterungsabhängigkeit der Fuß-, Blatt- und Ährenkrankheiten des Getreides wurden in Zusammenarbeit mit der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, der Universität Göttingen und den Pflanzenschutzämtern von den Agrarmeteorologischen Forschungsstellen Braunschweig und Weihenstephan sowie der Agrarmeteorologischen Beratungs- und Forschungsstelle Ahrensburg weiter untersucht. Messungen der Temperatur und Feuchtigkeit der Bestandsluft gaben Unterlagen für die Beurteilung der Brauchbarkeit des vorhandenen Verfahrens des DWD zur Vorhersage des günstigsten Bekämpfungszeitpunktes.

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Technischen Universität Hannover konnten die experimentellen und statistischen Untersuchungen zur Abhängigkeit der Epidemiologie von Erdbeernematoden von klimatischen Bedingungen zum Abschluß gebracht werden.

5.1.6 Meteorologisch-ökologische Untersuchungen

Von der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Bonn wurden die Untersuchungen über den Einfluß von Kühlturmschwaden auf die Niederschläge in der Umgebung des Kraftwerkes Nieder- außerdem zum Abschluß gebracht.

Die Agrarmeteorologische Forschungsstelle Weihenstephan hat die durch Mittel der Bayerischen Staatsregierung geförderten Arbeiten an einem Beurteilungsrahmen für die Eignung von Almflächen zur intensiven Weidenutzung begonnen. Aus technischen Gründen blieben die Messungen zunächst auf den Wasserhaushalt und den Stahlungsgenuß beschränkt. Der Wasserhaushalt wurde in der gleichen Form bestimmt wie in den Vorjahren. Neu war ein Lysimeter mit kontinuierlicher Abflußregistrierung. Es zeigte sich eine sehr gute Übereinstimmung zwischen gemessenen und berechneten Werten. Besonders auffällig war erneut, daß der Boden der Almflächen ein nur sehr geringes Wasserhaltevermögen besitzt. Einerseits traten erhebliche Mengen an Sicker- und Abflußwasser auf, andererseits trocknete der Boden schnell aus. Die Globalstrahlung kann als Hauptenergiequelle für das Graswachstum angesehen werden. Aus diesem Grunde wurde ein Rechenmodell entwickelt, das mit Hilfe einer Gelände-Datenbank des bayerischen Alpenraumes für jede Stunde des Jahres und für jede beliebige Almfläche die Energie der direkten Sonnenstrahlung zu berechnen erlaubt. Eine Analyse der Energie der direkten Sonnenstrahlung des Meteorologischen Observatoriums Hohenpeißenberg ergab, daß die tatsächlich gemessene Energie infolge von Wasserdampf und Aerosol in der Atmosphäre im Schnitt etwa 25 % niedriger liegt als die für eine Rayleigh-Atmosphäre berechnete. Damit ist es möglich, die tatsächlich im Gelände auftreffende Energie aus der direkten Sonnenstrahlung zu berechnen.

Die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Arbeiten zur Untersuchung des Einflusses des vorangegangenen Temperaturverlaufs auf die Frostresistenz wurden mit dem Ziel einer Frostgefährdungsklimatologie weitergeführt. Zur Beurteilung des Frostschadens wurden drei Verfahren erprobt:

1. die Exosmose: Im Fall von Schädigungen der Zellen durch Frost steigt die elektrische Leitfähigkeit sprunghaft an.

2. Thermodifferenzanalyse: Anstieg der Gewebetemperatur zeigt an, daß intrazelluläres Wasser gefriert und damit Schädigungen auftreten.
3. Knospenaustrieb im Gewächshaus: Reisermaterial von Apfel- und Kirschbäumen wurde langsam absinkenden Temperaturen (0,5 K/d bis 1,5 K/d) und verschiedenen konstanten Temperaturniveaus über 0° C ausgesetzt.

Im Abstand von 3 Tagen wurde der Frostresistenzpunkt, also jene Temperatur, die gerade noch schadlos ertragen werden kann, festgestellt. Die tiefsten, gerade noch ertragenen Temperaturen liegen bei -32° C. Stiegen die Temperaturen jedoch über 0° C, nahm mit fortschreitender Zeit die Frostresistenz ab und zwar um so stärker, je höher das Temperaturniveau lag. ERNST und LOEPER setzten in Norddeutschland den Zeitpunkt des Vegetationsbeginns mit dem Überschreiten einer Temperatursumme von 200° C gleich. Eine Prüfung dieser Aussage in Süddeutschland erwies sich als nicht brauchbar. Hier erwies sich die Summe der Tagesmittel der Lufttemperatur über 5° C ab 1. Februar als geeignet für die Vorhersage des Wachstumsbeginns. Je später das Wachstum beginnt, desto weniger Wärme ist für den Beginn des Wachstums notwendig. Mit Hilfe einer Regression läßt sich für jeden Tag eine Grenz-Temperatursumme errechnen, bei deren Erreichen mit dem Beginn des Wachstums gerechnet werden kann. Der anhand des Temperaturverlaufs errechnete Wachstumsbeginn liegt in Würzburg im 28jährigen Durchschnitt um eine Woche früher als in Weihenstephan.

An der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Geisenheim wurden die Untersuchungen über die Abhängigkeit der Mostgüte von verschiedenen Standort- und Witterungsparametern fortgesetzt.

Die Agrarmeteorologische Forschungsstelle Braunschweig setzte die Feldversuche zur Analyse der Beziehungen zwischen Energiehaushaltsgrößen und der Leistung von Kulturpflanzen fort. Besondere Beachtung fand die Frage der Konkurrenz innerhalb des Bestandes aufgrund unterschiedlicher Energieaufnahme aus der Strahlung im Hinblick auf Produktionsleistung und Ertragspotential. Von großer Bedeutung erwies sich die Advektion in inhomogener Umgebung. Im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projekts mit dem Institut für Pflanzenbau und Saatgutforschung, der Saatgutforschung der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft sowie mit Unterstützung durch das Leichtweiß-Institut für Wasserbau der Technischen Universität Braunschweig und durch das Hofuf Agricultural Centre Saudi Arabia die Untersuchungen der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Braunschweig über den Einfluß mikrometeorologischer Größen auf die stomatären Widerstände fortgesetzt, und zwar sowohl im Feldexperiment unter extrem ariden und humiden Bedingungen als auch in Klimakammern und Phytosolarien. Die Untersuchungen unter ariden Bedingungen konnten zu einem vorläufigen Abschluß gebracht werden. Im Verlauf der theoretischen Arbeiten zu diesem Projekt wurde ein analytisch-dynamisches Modellsystem entwickelt, mit dem auf der Grundlage physikalischer Beziehungen und unter gegebenen meteorologischen, morphologischen und pflanzenbaulichen Randbedingungen Tagesgänge der vertikalen Wasserbewegung im System Boden-Pflanze-Atmosphäre simuliert werden können. Dieses Verfahren eignet sich für prognostische Zwecke im Hinblick auf züchterische und pflanzenbauliche Zielsetzungen zur besseren Nutzung des genetisch bedingten Ertragspotentials. In die mit Unterstützung durch die Deutsche Gesellschaft für Wasserwirtschaft und Kulturbau durchgeführten Untersuchungen zur Interzeptionsverdunstung bei Kulturpflanzenbeständen wurden Zuckerrüben, Getreide und Mais unter besonderer Berücksichtigung der Standweite einbezogen. Über den experimentellen Teil hinaus konzentrierten sich die Arbeiten auf die Analyse der thermodynamischen Grundlagen und des Einflusses auf die pflanzliche Transpiration. Ein Langzeitversuch zur Frage der Wechselwirkung von Bodenklima und Biomasse im Boden wurde gemeinsam mit

dem Institut für Bodenbiologie der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft fortgesetzt.

Die in den vorangegangenen Jahren gesammelten und auf Datenträger gebrachten Daten aus dem Weltweizenexperiment (wheat/weather data experiment) der Weltorganisation für Meteorologie, das in den Jahren 1972 bis 1976 in acht Ländern an jeweils ein bis zwei Stationen auf beiden Hemisphären durchgeführt worden ist, wurden einer Fehlerprüfung unterzogen. Dieses Datenmaterial steht seit Jahresende den beteiligten Ländern für wissenschaftliche Auswertungen zur Verfügung. Die im Weltweizenexperiment der Weltorganisation für Meteorologie gesammelten Daten von meteorologischen und pflanzenbaulichen Parametern werden zur Überprüfung von Simulationsmodellen der Ertragsbildung beim Weizen benutzt. Mit entsprechenden Vorarbeiten zur Entwicklung eines Wachstumsmodells des Weizens wurde begonnen. Die in den Vorjahren durchgeführten Arbeiten zur Entwicklung eines Wachstumsmodells bei Zuckerrüben wurden fortgesetzt und die zur Zeit vorliegenden Ergebnisse auf der Jahrestagung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften vorgetragen.

5.1.7 Gewächshausklima

In einem Kleingewächshaus in Geisenheim wurden Messungen der Photosynthese an Topfreben durchgeführt. Insbesondere interessierte das Verhalten alternden Reblaubes unter natürlichen Lichtverhältnissen. Der CO₂-Gehalt im Gewächshaus wurde im Vergleich gesetzt zu dem der Außenluft.

5.1.8 Methodik und Meßtechnik

Von der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Braunschweig wurden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Pflanzenbau und Saatgutforschung der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft im Rahmen der Erarbeitung von Methoden zur kontinuierlichen Wasserversorgung von Vegetationsgefäßen eine spezielle Steuereinrichtung entwickelt. Damit können Bodenwasserpotentiale eingestellt und konstant gehalten werden. Im Rahmen einer Zusammenarbeit mit dem Institut für Meteorologie der Universität Bonn wurde für den in Braunschweig vorgesehenen Einsatz einer neuartigen mikrometeorologischen Meßanlage (Bestandslift) ein spezielles, auf den Braunschweiger Prozeßrechner abgestimmtes Assembler-Programm entwickelt. Mit Untersuchungen über die physikalische Wirkungsweise von Verdunstungsmessern wurden die Anwendungsmöglichkeiten verschiedener Evaporimeter geprüft, die die Ausschaltung des Windfehlers ermöglichten. Ein Prototyp des Gerätes wurde von einem Meßgerätehersteller entwickelt. An den mit der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft betriebenen und inzwischen international als „Völkenroder Lysimeteranlage“ bekanntgewordenen Unterdruck-Lysimetern wurden neue Untersuchungen zur Meßgenauigkeit sowie zum Vergleich lysimetrischer mit mikrometeorologischen Ansätzen zur Verdunstungsbestimmung durchgeführt.

Der Aufbau eines Zentralen Bodenlabors für das Bodenfeuchte-meßnetz des DWD wurde abgeschlossen. Eine neuartige elektronische Unterdrucksteuerung ermöglicht eine automatische Konstanthaltung der für die Bestimmung bestimmter Bodenkardinalwerte notwendigen Potentiale in niedrigen Saugspannungsbereichen bis 0,05 bar. Mit dem Wiederaufbau des vom ehemaligen Zentralen Agrarmeteorologischen Versuchsfeldes Gießen übernommenen Freilandwindkanals wurde begonnen. Einige technische Änderungen verbessern das Strömungsfeld.

Zur Messung der photosynthetisch aktiven Strahlung (PAR) wurde an der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Weihenstephan untersucht, ob Zusammenhänge zwischen der PAR und der Globalstrahlung bzw. der Sonnenscheindauer bestehen.

Ziel dieser Untersuchungen ist, Grundlagen einer Karte der PAR für die Bundesrepublik Deutschland zu erarbeiten. Zur Messung

der Benetzungsdauer von Pflanzen wurden die Untersuchungen fortgeführt. Mit Erfolg konnte ein neuer Fühler mit der entsprechenden elektronischen Einrichtung zum Einsatz an Getreidehalmen entwickelt und erprobt werden. Damit ist ein Meßgerät vorhanden, das bei der Erforschung der Fußkrankheiten des Getreides eine wertvolle Hilfe sein kann.

5.2 Beratung und Berichtswesen

Das Berichtswesen der agrarmeteorologischen Dienststellen erfuhr gegenüber dem Vorjahr nur geringe Veränderungen. In den von den Wetterämtern herausgegebenen „Monatlichen Witterungsberichten“ wurde von den zuständigen agrarmeteorologischen Dienststellen über die Auswirkungen des Wetters auf die Landwirtschaft berichtet. Vom Zentralamt wurde der „Agrarmeteorologische Wochenhinweis“ in der Form geändert, damit er von der Post als Zeitungsdrucksache anerkannt wurde.

Die Berichterstattung für das Statistische Amt der Europäischen Gemeinschaft in Luxemburg blieb unverändert; es wurden aber Untersuchungen darüber begonnen, wie dieser Bericht effektiver gestaltet werden kann. Von den agrarmeteorologischen Dienststellen wurden die landwirtschaftlichen Behörden der Länder und des Bundes sowie die interessierten Landwirte laufend durch Berichte über die Beeinflussung der landwirtschaftlichen Kulturen sowohl durch das vergangene als auch das in der kommenden Woche erwartete Wetter unterrichtet.

Die überregionalen agrarmeteorologischen Warndienste wurden fortgesetzt. Die Warnungen betrafen die witterungsbedingte Gefährdung der Kartoffeln durch Krautfäule und des Weizens durch den Erreger der Halmbruchkrankheit.

Der Auswuchswarndienst bei Winterweizen wurde ausgedehnt auf Baden-Württemberg. Durch die Erfahrungen im Jahre 1977 war eine Verbesserung dieses Dienstes möglich. In der Beratungsberatung zeigte sich erneut, daß der überregionale Überblick durch Verwendung von regionalen Unterlagen, vor allem Niederschlagsbeobachtungen, verbessert werden muß. Dieser Aufgabe nahmen sich die agrarmeteorologischen Dienststellen in ihren Zuständigkeitsbereichen in zunehmendem Maße an. In Norddeutschland konnten durch Modifizierung des nach BELDEROK in Schleswig-Holstein seit Jahren zur Zufriedenheit der Landwirtschaft verwendeten Verfahrens zur Vorhersage des Wassergehaltes des reifen Kornes von Weizen, Roggen und Gerste auch Aussagen für Mais gemacht werden. Die für Obst- und Weinbau bedeutsame Vorhersage der Blühtermine wurde von Geisenheim aus erneut in Presse und Rundfunk verbreitet.

Die Prüfung von Frostschutzgeräten im Auftrag des Prüfungsausschusses für Pflanzenschutzgeräte der Biologischen Bundesanstalt wurde fortgesetzt. Im Mai wurden zahlreiche Frostwarnungen von den in den Weinbaugebieten arbeitenden agrarmeteorologischen Dienststellen in enger Zusammenarbeit mit den betreffenden Wetterämtern verbreitet. Zur Ausweitung des in

Norddeutschland von der Agrarmeteorologischen Beratungs- und Forschungsstelle Ahrensburg mit aktuellen agrarmeteorologischen Beratungen versorgten Fernsprechanagedienstes (Rufnummer 1154) fanden in anderen Gebieten vorbereitende Ermittlungen statt.

In den Fällen, in denen das Oberverwaltungsgericht in Koblenz erneut ein Gutachten (Obergutachten) über die kleinklimatische Eignung von Flurstücken für die Anpflanzung von Reben fordert, obwohl schon für die erste Instanz ein solches Gutachten vorgelegen hat, übernahm die Abteilung Agrarmeteorologie im Zentralamt diese Aufgaben und fertigte 5 derartige Gutachten. Alle Gutachten betrafen Flächen in Rheinland-Pfalz im Bereich der Haardt.

Im Zusammenhang mit der geplanten Erweiterung des Kernkraftwerkes Biblis um den Block C mußte mit Vorarbeiten für ein agrarmeteorologisches Zusatzgutachten zum Klimagutachten des DWD begonnen werden.

Die Agrarmeteorologische Bibliographie 1977 konnte rechtzeitig abgeschlossen und in Druck gegeben werden. Die Aufnahme der Referate für den Jahrgang 1978 erfolgte ohne Verzögerung. Die immer zahlreicher werdenden Veröffentlichungen auf diesem Gebiet, die sowohl Meteorologie als auch Land- und Forstwirtschaft sowie Gartenbau und zahlreiche Randgebiete betreffen, machte eine sorgfältige Auswahl der aufzunehmenden Referate notwendig.

6 Aerologischer Dienst

Die Arbeiten für die Einführung eines automatisierten aerologischen Meß- und Auswerteverfahrens wurden weitergeführt. Zu Beginn des Jahres wurde eine Serie von Vergleichsaufstiegen zwischen der Radiosonde M60 und der vom Instrumentenamt München entwickelten Radiosonde G76 durchgeführt. Die gewonnenen Erfahrungen dienten zur Weiterentwicklung und Verbesserung dieser Radiosonde (Typenbezeichnung jetzt G78). Gleichzeitig wurden die Programme für die automatische Auswertung auf einer Rechenanlage CYBER 175 ausgetestet und für die Benutzung des inzwischen an die Aerologische Forschungs- und Erprobungsstelle München ausgelieferten Prozeßrechner PDP11 VO3 umgestellt. Ende des Jahres standen die komplette Bodenstation (einschließlich Rechner) sowie das Radiosondensystem G78 für die Erprobung im Routineeinsatz bereit.

Im Routinebetrieb wurde weiterhin die Sonde M60 verwendet. Die Gipfelhöhe der Radiosondenaufstiege lag im Jahresdurchschnitt bei 31,2 km (Tab. 6); sie lag gegenüber dem Vorjahr (31,7 km) um 0,5 km niedriger. Die größte Höhe wurde mit 42,2 km bei einem Mittagsaufstieg im August an der aerologischen Station München erreicht. Die Durchschnittshöhe der Radarwindaufstiege lag bei 26,6 km (Tab. 7); sie verringerte sich gegenüber dem Vorjahr (26,8 km) nur geringfügig.

Tabelle 6: Mittlere Gipfelhöhen der Radiosondenaufstiege zu den Terminen: 00 und 12 GMT (in km)

Station	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahresmittel	
													1978	1977
Essen	32,6	31,1	31,3	33,3	31,3	34,1	34,0	32,3	31,8	31,8	32,7	28,7	32,1	32,1
Hannover	31,6	31,0	31,1	32,0	32,2	34,0	34,3	33,3	31,3	31,5	29,5	26,7	31,5	32,6
München	30,9	28,8	31,7	29,4	31,6	32,1	31,4	31,7	30,9	31,8	30,2	29,0	30,8	31,7
Schleswig	28,9	28,9	29,9	29,7	31,0	31,1	31,2	32,8	30,3	30,1	30,0	28,3	30,2	30,5
Stuttgart	30,3	32,6	35,0	31,4	31,4	32,1	32,0	31,3	32,0	31,0	29,7	29,0	31,5	31,6
Monatsmittel:	30,9	30,5	31,8	31,2	31,5	32,7	32,6	32,3	31,3	31,2	30,4	30,3	31,2	
1977	29,9	30,3	32,0	32,4	33,3	33,5	32,7	33,2	32,2	31,2	29,8	30,0		31,7

Tabelle 7: Mittlere Gipfelhöhen der Radarwindmessungen für die Termine 00, 06, 12, 18 GMT (in km)

Station	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahresmittel	
													1978	1977
Berlin	21,6	22,2	24,3	25,1	25,0	24,8	24,7	25,0	23,7	23,6	23,5	21,2	23,7	23,5
Essen	28,6	28,0	29,7	31,3	30,3	32,1	30,8	31,3	29,9	30,7	29,9	26,2	29,9	29,8
Hannover	22,1	24,7	21,5	28,1	27,7	28,7	26,7	25,8	20,2	23,8	22,5	22,7	24,5	25,1
München	26,1	24,3	26,9	26,4	27,2	27,9	27,1	24,5	27,8	28,6	27,0	—	26,7	28,2
Schleswig	23,0	24,4	26,6	29,0	29,5	30,9	29,7	30,4	27,6	26,9	24,4	26,3	27,4	25,0
Stuttgart	26,8	26,6	26,8	29,1	29,2	28,9	27,2	29,3	26,4	28,4	26,7	24,3	27,5	29,0
Monatsmittel:	24,7	25,0	26,0	28,2	28,2	28,9	27,7	27,7	25,9	27,0	25,7	24,1	26,6	
1977	25,5	25,5	26,3	26,3	29,0	28,8	27,6	28,4	27,2	27,0	24,6	25,3	26,8	

Die prozentuale Häufigkeit, mit der stratosphärische Hauptdruckflächen oberhalb 100 mbar (16 km) durch Radiosondennmessungen erfaßt wurden (Tab. 8), hat gegenüber dem Vorjahr wieder abgenommen. Im Jahresmittel erreichten z. B. 14,7 % der Radiosondenaufstiege (Vorjahr 21,3 %) die 5-mbar-Fläche (35,9 km).

Gemäß Meldesoll waren bei den sechs aerologischen Stationen 3650 Radiosonden- und 8395 Radiowindaufstiege auszuführen.

Wegen Fehlstarts mußten 112 (3,1%) Radiosondenaufstiege wiederholt werden; 111 (3,0%) Aufstiege wurden, meist wegen Sender- oder Batterieausfall, abgebrochen. Es fiel kein Radiosondenaufstieg aus.

Bei den Radarwindaufstiegen konnten 721 (bzw. 8,6%) nicht durchgeführt werden. In 451 Fällen (5,4%) waren Radarausfall bzw. Radarwartung der Grund. 162 Ausfälle (1,9%) wurden durch personelle Schwierigkeiten verursacht.

Tabelle 8: Prozentuale Häufigkeit des Erreichens stratosphärischer Hauptdruckflächen sowie der 7-mbar und 5-mbar-Flächen (nur für Radiosonden)

Station	Zahl der Aufstiege	Radiosonden							Windmessungen						
		100	50	30	20	10	7	5 mbar	Zahl der Aufstiege	100	50	30	20	10 mbar	
Berlin	—	—	—	—	—	—	—	—	1068	98,8	88,2	59,5	22,7	0,0	
Essen	730	99,5	96,4	92,9	87,5	75,5	61,0	24,0	1407	99,4	95,4	90,3	82,0	47,8	
Hannover	730	100,0	98,1	96,3	92,3	86,0	35,9	17,4	1317	85,3	75,7	64,6	50,7	32,9	
München	730	99,6	95,6	91,5	86,7	73,3	37,5	20,4	983	98,0	89,8	77,9	63,9	34,5	
Schleswig	730	98,1	95,5	90,4	83,3	59,3	27,5	4,9	1448	96,0	86,7	75,9	65,5	38,5	
Stuttart	730	100,0	99,2	98,4	95,9	86,9	18,1	7,0	1451	99,1	95,6	89,6	76,8	38,1	
Summe:	3650								7674						
Mittel:		99,4	97,0	93,9	89,1	76,2	36,0	14,7		96,1	88,6	76,3	60,3	32,0	
1977:		99,5	97,7	94,7	91,4	79,7	41,4	21,3		95,9	87,9	74,7	60,6	33,6	

7 Radioaktivitätsmeßdienst

Als rasche und praktische Methode zur Bestimmung radioaktiver Beimengungen der Luft hat sich die Messung der langlebigen Beta-Aktivität der Aerosole mit den zur Zeit verwendeten Luftmonitoren, die nach dem Prinzip von Schrittfiteranlagen arbeiten, weiterhin gut bewährt.

So zeigt Abb. 20 Meßergebnisse, die nach dem chinesischen Kernwaffenversuch vom 15. März erstellt wurden.

Wie in den Vorjahren wurde die schnelle Untersuchung der Tagesniederschlagsproben auf radioaktive Substanzen durch Bestimmung der Gesamt-Beta-Aktivität der Eindampfrückstände durchgeführt.

Für die Einzelnuclidbestimmungen in Monatsniederschlagsproben, die von Januar bis Dezember in Offenbach a.M. durchgeführt wurden, standen die Gammaskopmetrie und Radiochemische Verfahren zur Verfügung (Tab. 9).

Das Gammaskopmetrie eines typischen Spaltproduktengemisches, das nach einer Kernexplosion am 15. März in China vorlag, zeigt Abbildung 21.

Die Außenstellen meldeten die Radioaktivitätsmeßergebnisse sowohl täglich über das Austauschnetz für Wetterinformation (ANWI) als auch in Dekaden- und Monatstabellen an das Zentralamt.

Im Jahresmittel betrug die langlebige Beta-Aktivität der bodennahen Luft $<0,05$ pCi/m³ (Vorjahr $<0,06$ pCi/m³) (Tab. 10).

Die spezifische Beta-Aktivität der Niederschläge über alle Stationen des Meßnetzes errechnete sich zu 23,1 pCi/l (Vorjahr 35,0 pCi/l) (Tab. 11).

Durch Niederschläge wurden dem Erdboden 16,4 mCi/km² (Vorjahr 25,2 mCi/km²) zugeführt (Tab. 11).

Der Jahresmittelwert der langlebigen Alpha-Aktivität der drei Stationen Offenbach a. M., Schleswig und München betrug $<0,01$ pCi/m³ (Vorjahr $<0,01$ pCi/m³) (Tab. 12).

Die Einzelnuclidkonzentrationen in den Monatsniederschlagsproben waren unterschiedlich.

Kurzlebige Spaltprodukte wie z. B. Jod-131 und Barium-140 konnten im März und April festgestellt werden. Die Ursache hierfür war der Kernwaffenversuch am 15. März in China

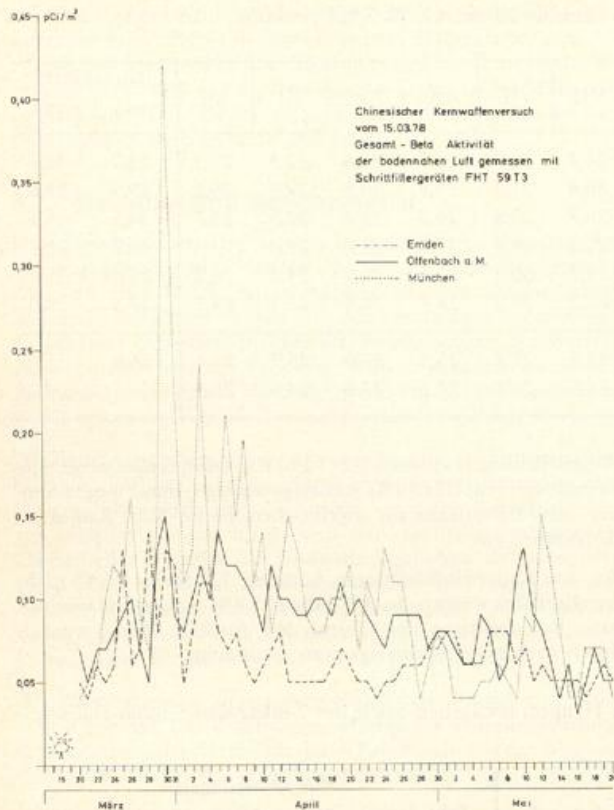


Abb. 20: Gesamt Beta-Aktivität der bodennahen Luft nach dem chinesischen Kernwaffenversuch vom 15.03.1978, gemessen mit Schrittfiltergeräten FHT 59 T3

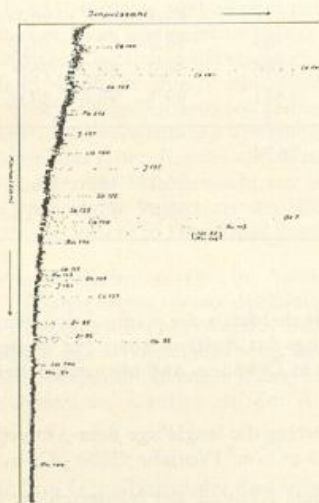


Abb. 21: Gammaspektrum eines Spaltproduktengemisches nach der Kernexplosion in China am 15.03.1978

(Abb. 22). Eine Testexplosion, die am 14. Dezember ebenfalls in China stattfand, zeigte bis zum Jahresende keine Auswirkungen auf den Radioaktivitätspegel der Atmosphäre über der Bundesrepublik.

Als Leitstelle für die Radioaktivitätsüberwachung von Luft und Niederschlag der Bundesrepublik Deutschland wertete der DWD neben eigenen die Meßergebnisse anderer Institutionen wie Kernforschungszentren, kerntechnischer Anlagen, Ländermeßstellen und staatlicher Untersuchungsämter aus.

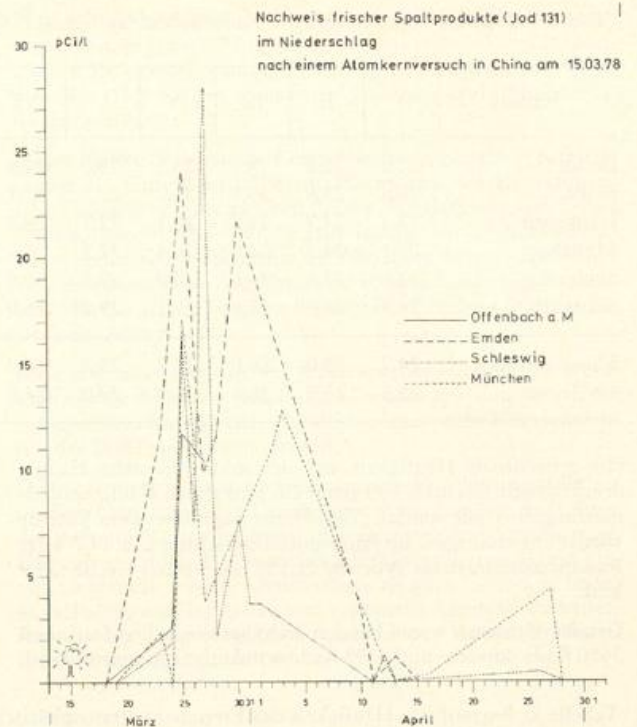


Abb. 22: Nachweis frischer Spaltprodukte (Jod 131) im Niederschlag nach der Kernexplosion in China am 15.03.1978

Die Zusammenfassung und Bewertung dieser Meßergebnisse wurde im Jahresbericht „Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung“, der vom Bundesminister des Innern herausgegeben wird, veröffentlicht.

Eine Meßanleitung zur Überwachung von Luft und Niederschlag in der Umgebung kerntechnischer Anlagen wurde in Zusammenarbeit mit der Abteilung für Strahlenhygiene des Bundesgesundheitsamtes erstellt.

8 Instrumentenwesen

8.1 Betreuung der Dienststellen

Die Ausrüstung der Dienststellen des DWD mit meteorologischen Geräten sowie deren Betreuung wurde wie in den Vorjahren von den Instrumentenämtern Hamburg und München durchgeführt; die bisherigen Zuständigkeitsgebiete blieben unverändert. Außerdem wurden die meteorologischen Geräte auf Handels- und Forschungsschiffen, Feuerschiffen und Fischereischutzbooten gewartet und instandgesetzt. Zur Wartung bzw. Aufstellung der meteorologischen Geräte an den Dienststellen des DWD waren insgesamt 577 Fahrten des technischen Außendienstes der Instrumentenämter erforderlich.

Im Zuge der Ausrüstung der Flugwetterwarten mit Geräten zur meteorologischen Sicherung des Flugverkehrs wurde für die Flugwetterwarte Köln-Bonn ein neues Wetterradargerät im 5-cm-Band als Ersatz für ein veraltetes Gerät mit 3 cm Wellenlänge beschafft. Eine Anlage zur Übertragung von Wetterradarschirmbildern über eine Fernmeldeverbindung mit Telefonbandbreite zwischen der Flugwetterwarte Hamburg-Fuhlsbüttel und dem Seewetteramt wurde in Auftrag gegeben. Die Flugwetterwarte Hannover erhielt zwei neue Streulichtmesser; an den Flugwetterwarten München, Nürnberg, Frankfurt und Stuttgart wurden die Sicht- und Wolkenhöhenmesser zur Erhöhung der Zuverlässigkeit und Verminderung des Wartungsaufwandes durch neue

Tabelle 9: Dem Erdboden im Jahre 1978 durch Niederschläge zugeführte Einzelnuclid-Aktivität in Picocurie pro Liter (pCi/l) in Offenbach a. M.

Monat	l/m ² *)	Sr 90	Sr 89	Cs 137	Ba 140	Ce 141	Ce 144
Januar	28,1	0,56	0,23	0,58	nn	0,54	10,74
Februar	24,1	0,44	0,45	1,49	nn	0,91	36,08
März	67,0	0,57	2,10	1,81	3,67	1,79	9,75
April	25,1	1,24	1,84	3,39	1,79	1,21	22,94
Mai	124,6	0,63	0,38	1,37	nn	0,16	12,25
Juni	41,5	1,34	nn	3,40	nn	0,14	29,65
Juli	52,3	0,89	<0,10	2,31	nn	nn	13,49
August	28,1	0,58	0,39	1,96	nn	nn	26,45
September	41,3	0,26	nn	0,73	nn	nn	8,45
Oktober	17,9	0,22	nn	0,69	nn	nn	6,59
November	6,6	0,21	nn	0,79	nn	0,31	16,75
Dezember	108,4	0,12	0,03	0,37	<0,03	0,05	2,69

	Y 91	Zr 95	Nb 95	Ru/Rh 103/106	J 131	Sb 125	SE
Januar	0,39	1,92	6,02	0,35	nn	0,92	0,31
Februar	0,43	6,68	17,72	0,74	nn	0,69	0,73
März	0,26	1,60	3,73	4,18	6,25	1,26	0,25
April	1,04	1,81	4,93	2,53	nn	2,16	0,71
Mai	0,24	0,68	2,00	0,27	nn	1,20	0,12
Juni	0,99	1,55	3,98	1,30	nn	2,73	0,41
Juli	1,34	0,35	1,40	1,30	nn	1,73	0,17
August	2,75	0,15	1,44	1,69	nn	1,42	0,67
September	0,48	0,25	0,44	0,56	nn	0,63	<0,10
Oktober	0,45	nn	0,21	0,54	nn	0,31	<0,10
November	nn	nn	0,35	0,54	nn	0,97	nn
Dezember	0,05	<0,06	0,08	0,23	<0,10	0,31	0,03

*) Monatssummen des Niederschlags

Tabelle 10: Monatsmittelwerte der spezifischen Beta-Aktivität der Luft im Jahre 1978 in Picocurie pro m³ (pCi/m³)
Verzögerungszeit 120 Stunden

Station	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahres- mittel
Aachen	<0,03	<0,03	<0,05	<0,05	<0,04	—	—	(<0,04)	<0,04	<0,03	<0,03	<0,03	(<0,04)
Berlin	<0,03	<0,04	<0,05	<0,07	<0,05	<0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,04
Emden	0,05	<0,05	0,07	0,07	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,05	<0,04	<0,04	<0,05
Essen	<0,04	<0,04	<0,04	—	<0,04	<0,04	<0,04	—	—	<0,04	<0,04	<0,04	(<0,04)
Hannover	<0,03	<0,04	<0,05	<0,06	<0,05	<0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,04
München- Oberschleißheim (<0,06)	<0,05	<0,09	<0,12	<0,06	<0,08	<0,07	<0,06	<0,04	<0,04	<0,05	<0,04	<0,04	<0,06
Offenbach a. M.	0,06	<0,06	0,08	0,10	<0,07	0,06	<0,05	0,05	<0,05	0,06	0,06	0,05	<0,06
Regensburg	<0,03	<0,03	<0,04	<0,06	(<0,03)	<0,04	<0,03	<0,03	—	<0,03	<0,05	<0,04	(<0,04)
Saarbrücken	—	<0,02	<0,02	—	—	<0,04	<0,04	<0,04	<0,05	—	—	<0,04	(<0,04)
Schleswig	—	<0,05	<0,07	<0,06	(<0,06)	<0,02	<0,03	<0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	(<0,04)
Stuttgart	<0,04	<0,04	<0,05	<0,05	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Mittel	<0,04	<0,04	<0,06	<0,07	<0,05	<0,05	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,05

Bemerkung: — = Geräteausfall bzw. Nulleffektmessung

Tabelle 11: Monatsmittelwerte der spezifischen Beta-Aktivität der Niederschläge (RA) und Monatssummen der dem Erdboden durch Niederschläge zugeführten Aktivität (EA)

RA = Picourie pro Liter (pCi/l) EA = Millicurie pro km² (mCi/km²)

Monat	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII		Jahresmittel/ Summe	
	RA	EA	RA	EA	RA	EA	RA	EA	RA	EA	RA	EA	RA	EA	RA	EA	RA	EA	RA	EA	RA	EA	RA	EA	RA	EA
Aachen	20	0,6	20	0,8	32	3,2	39	1,6	24	1,8	24	1,5	12	0,9	13	0,8	11	0,7	7	0,4	8	0,2	5	0,4	18	12,9
Berlin	27	0,7	25	0,4	56	2,7	111	0,9	35	1,7	24	1,4	16	0,5	13	2,0	7	0,8	8	0,4	6	0,1	4	0,3	28	11,9
Cuxhaven	15	1,3	21	0,4	24	2,6	43	1,9	36	0,5	9	0,6	5	0,4	7	0,7	4	0,6	5	0,2	5	0,2	5	0,5	15	9,9
Emden	16	1,3	21	0,3	31	2,2	55	0,9	35	1,4	25	1,2	15	0,9	20	2,1	10	1,4	12	0,3	12	0,4	16	1,4	22	13,8
Essen	13	0,7	22	0,7	40	4,5	34	1,1	24	0,9	17	1,7	19	2,0	13	0,9	9	1,1	11	0,3	6	0,1	4	0,5	18	14,5
Hannover	21	0,8	39	1,0	57	4,2	81	1,0	32	1,9	22	1,6	16	1,3	17	0,9	8	0,8	10	0,2	9	0,1	6	0,5	27	14,3
Kiel	14	1,0	26	0,9	26	3,5	78	2,7	68	1,7	12	0,6	8	0,7	9	0,4	7	0,9	32	1,3	17	0,8	7	0,9	25	15,4
München- Oberschleifh.	17	0,7	21	1,1	33	2,2	73	1,6	15	1,9	20	1,6	17	1,9	14	2,2	11	0,8	9	0,5	20	0,3	7	0,2	21	15,0
Norderney	13	1,0	15	0,2	28	2,5	39	0,8	27	0,6	23	1,7	14	1,0	14	1,4	10	1,5	11	0,5	5	0,3	10	1,0	17	12,5
Oberstdorf	20	2,1	12	2,2	12	2,0	28	1,3	13	2,5	16	2,8	12	3,0	12	2,1	8	1,8	6	0,6	13	0,3	9	0,7	13	21,4
Offenbach/M.	27	0,8	32	0,8	31	2,1	45	1,1	13	1,6	23	1,0	19	1,0	24	0,7	9	0,4	10	0,2	16	0,1	5	0,6	21	10,4
Passau	32	1,3	14	0,6	46	3,6	114	3,1	29	3,1	46	4,5	26	3,2	43	4,0	13	1,4	16	0,9	18	0,3	11	0,9	34	26,9
Regensburg	49	1,8	28	0,8	64	3,1	190	2,0	40	4,2	67	8,4	51	3,4	23	2,0	20	1,3	3	0,1	55	0,4	18	0,9	51	28,4
Saarbrücken	24	1,2	27	1,8	20	1,8	24	0,9	19	3,2	23	1,7	21	2,0	17	0,8	20	1,1	21	0,4	20	0,3	21	3,6	21	18,8
Schleswig	20	2,0	17	0,6	33	4,6	42	2,0	48	0,9	18	1,9	16	1,5	16	0,9	14	1,9	20	1,4	12	1,1	12	2,0	22	20,8
Stuttgart	11	0,3	20	1,0	22	1,0	45	1,9	14	2,9	18	2,5	17	1,5	12	1,0	7	0,4	4	0,2	11	0,1	4	0,2	15	13,0
Mittel	21,2	1,1	22,5	0,9	34,7	2,9	65,1	1,6	29,5	1,9	24,2	2,2	17,8	1,6	16,7	1,4	10,5	1,1	11,6	0,5	14,6	0,3	9,0	0,9	23,1	16,4

Tabelle 12: Monatsmittelwerte der Alpha-Aktivität des Aerosols im Jahre 1978 in pCi/m³

Verzögerungszeit 120 Stunden

Station	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahresmittel
München-Oberschleißheim	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,01	<0,01
Offenbach a. M.	0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01
Schleswig	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Mittel	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Verstärkereinschübe modernisiert. Die Dienststellen der Bundesanstalt für Flugsicherung an den Flughäfen Düsseldorf und Hannover wurden mit RVR-Digitalanzeigergeräten ausgerüstet. In Bremen wurde ein neues Landebahnbeobachterhaus eingerichtet und in Betrieb genommen sowie ein Prototyp des neuen Tetadigi-Gerätes (Taupunkt- und Temperaturmeßgerät) zur Erprobung installiert. Die Arbeiten zur Einführung eines computergesteuerten automatischen Datenerfassungs- und -verbreitungssystems an Flugwetterwarten (ASDUV) wurden verstärkt weitergeführt. Infolge der kurzfristigen Einführung des Allwetterflugbetriebes nach Kategorie IIIa in München und Nürnberg wurde es erforderlich, dort eine „Vorgezogene Lösung“ VL-RVR des ASDUV in Betrieb zu nehmen, die eine zeitgerechte Bestimmung und Übertragung der RVR-Werte zur Flugwetterwarte und den örtlichen Dienststellen der Bundesanstalt für Flugsicherung gewährleistet. Eine Übersicht über die am Jahresende bei den Flugwetterwarten vorhandenen meteorologischen Großgeräte enthält die nachfolgende Tabelle:

Tabelle 13: Meteorologische Großgeräte an Flugwetterwarten

Flugwetterwarte	Wetterradar	Ceilo-meter	Sichtmeßgeräte	RVR-Rechner ^{*)}	Windmesser	Fernmeßanlagen
Berlin-Tempelhof	1	2	2	-	2	1
Berlin-Tegel	-	2	3	2	2	1
Bremen	1	1	1	-	1	2
Düsseldorf	1	2	3	3	1	2
Frankfurt	1	2	6	-	4	1
Hamburg	1	3	4	-	3	2
Hannover	1	4	7	3	3	3
Köln-Bonn	1	2	4	-	1	2
München	1	2	3	1	2	1
Nürnberg	1	2	3	1	1	1
Saarbrücken	-	1	1	-	1	1
Stuttgart	1	2	2	-	1	1

^{*)} RVR - (Runway Visual Range) Landebahnsicht

Außer an den oben genannten Flugwetterwarten sind Wetterradargeräte in Essen, Hamburg (Seewetteramt), Konstanz, Schleswig und Trier in Betrieb.

Bei der Aerologischen Forschungs- und Erprobungsstelle München wurde das alte Windmeßradargerät durch eine neue Anlage mit automatischer Zielverfolgung ersetzt. Das im Vorjahr beschaffte mobile Windmeßradargerät konnte nach seiner Verlastung auf einen UNIMOG für die Umweltschutz-Meßzüge Frankfurt und München in Betrieb genommen werden.

Zur Ergänzung des synoptischen und klimatologischen Meßnetzes wurde die im Vorjahr beschaffte automatische Wetterstation vom neuen Typ IV an dem Einsatzort Mühlacker-Lienzingen in Betrieb genommen. Vorbereitungen zur Aufstellung einer weiteren automatischen Wetterstation in Gelbsee wurden getroffen. Die alte automatische Wetterstation (Typ II) auf dem Leuchtturm Kiel wurde durch eine Station vom Typ IV ersetzt, die Station auf dem Kleinen Feldberg (Taunus) nach Erfüllung



Abb. 23: Mobiles Radargerät der Wetter-Meßzüge zur Bestimmung des Höhenwindes

ihrer Aufgabe abgebaut. Damit sind zum Jahresende insgesamt 18 automatische Wetterstationen (davon 3 des neuen Typs IV) im Einsatz.

Zur Verdichtung des Windmeßnetzes wurden an den Klimastationen Wolfsburg, Bremervörde, Sistig, Wasserwerk Haltern, Mainz-Finthen, Mittelgründau, Cham und Bayreuth neue Windmeßanlagen eingerichtet, in Hameln und Lüneburg wurden die älteren Windmeßanlagen durch neue ersetzt. Die Wetterstation Kahler Asten erhielt eine zusätzliche Windmeßanlage vom Typ IAH. Die Wetterstation Bad Salzuffen wurde neu instrumentiert und die instrumentelle Ausstattung um einen Nachtwolkenscheinwerfer sowie ein Tetalux-Gerät erweitert. Ebenso wurden die Wetterstation Emden und die Wetterwarte Bremerhaven mit neuen Geräten ausgestattet. Solarimeter zur Messung der Himmelsstrahlung wurden in Freiburg und Würzburg aufgestellt. Im Zuge der Umrüstung der Aerologischen Stationen auf den Radiosondenempfang im Frequenzbereich 402-406 MHz wurden bei den Stationen Hannover, Essen und Berlin neue Empfangsanlagen eingerichtet.

Eine routinemäßige Wartung sowie Reparatur aller meteorologischen Geräte und Meßanlagen des DWD durch den wetterdienststeigenen Wartungsdienst war infolge der starken Zunahme der zu betreuenden meteorologischen Geräte aus personellen Gründen nicht möglich. Zum Teil mußten daher Arbeiten an Vertragsfirmen übertragen werden.

8.2 Entwicklungsarbeiten

Das Instrumentenamt Hamburg führte die Arbeiten zur Automatisierung meteorologischer Beobachtungen sowie der Entwicklung und Erprobung von Zusatzgeräten und Meßfühlern für automatische Wetterstationen fort.

Das neu entwickelte Windmeßsystem WIMEA wurde fertiggestellt und befindet sich in Erprobung. Es erfaßt Momentan- und

Mittelwerte von Windgeschwindigkeit und Windrichtung, ferner Extremwerte der Windgeschwindigkeit. Die vier Größen der Momentan- und Mittelwerte werden durch ein spezielles Verfahren auf einem 2-Kanal-Schreiber registriert. Mittel- und Extremwerte erscheinen zusätzlich in digitaler Anzeige. Das Gesamtsystem ist mit der automatischen Wetterstation Typ IV voll kompatibel. Zur Anpassung an ASDUV wurde zusätzlich ein Extremwertspeicher entwickelt und gebaut.

Der Aufbau einer Sonderform der automatischen Wetterstation Typ IV für den medizin-meteorologischen Dienst wurde abgeschlossen. Zwei Stationen befinden sich im Einsatz. Ihre Meßdaten werden auf Magnetband gespeichert; die Stromversorgung erfolgt durch Batterien.

Der Aufbau einer Normsichtstrecke zum Vergleich von Transmissometern und Streulichtmessern untereinander und mit einem „Normal“ wurde weitgehend abgeschlossen.

Erhebliche Entwicklungskapazität des Instrumentenamtes Hamburg wurde durch das automatische System zur Datenerfassung und -verbreitung an Flugwetterwarten (ASDUV) in Anspruch genommen. Wegen des großen Zeitdruckes auf die Verwirklichung des Projektes mußte der Systemaufbau in drei zeitlich nacheinander zu realisierende, jedoch sachlich ineinander integrierte Phasen „Vorgezogene Lösung“, „Betriebsphase I“ und „Endausbau“ aufgespalten werden. Die RVR wird unter Verwendung eines Mikroprozessors mit Hilfe eines vereinfachten Verfahrens errechnet. Zur Anpassung und Vorverarbeitung von Signalen der Transmissometer, Umfeldleuchtdichtemesser und Schalteinrichtungen für die Befeuersstufen und Landebahnrichtung wurde eine elektronische Anpaßeinheit entwickelt, die auch zur Simulation der Eingangsgrößen oder bei Störungen der Signalgeber benutzt werden kann. Die „Vorgezogene Lösung“, zu der ein Bildschirmübertragungssystem, ein Mikroprozessor und weitere Baugruppen gehören, wurde an zwei Flughäfen verwirklicht.

Schwerpunkt der Entwicklungs- und Erprobungsarbeiten beim Instrumentenamt München war weiterhin die Aerologie. Entsprechend einer Forderung der Bundespost mußten alle Radiosondentypen des DWD auf das 400 MHz-Wetterhilfsfunkband umgestellt werden, wobei zusätzlich verschärfte Bedingungen an Frequenzstabilität und Bandbreitenbedarf zu erfüllen waren. Die hierzu notwendigen Entwicklungsvorhaben erstreckten sich außer auf das fliegende Gerät auch auf die Bodenempfangseinrichtungen sowie die Eich- und Prüfanlagen. Dabei gelangten bereits Komponenten des künftigen automatischen Systems zum Einsatz.

Mit den ersten 30 industriell gefertigten Routineradiosonden des „Konzeptes G“ wurde die Erprobung dieses Sondensystems bei der Aerologischen Forschungs- und Erprobungsstelle des DWD begonnen. Hierbei konnten wesentliche Hinweise auf eine weitere Reduzierung der Herstellungskosten der Sonde bei gleichzeitiger Optimierung des Systems gewonnen werden. Unter anderem gelang es, die kostenintensiven mechanischen Bauteile des Druckmeßaggregates in die Sonde weitgehend durch elektrische Komponenten zu ersetzen. Nach Lieferung und Inbetriebnahme aller Komponenten der ersten Bodenstation kann nunmehr die praxismäßige Erprobung des gesamten Systems RSG 78 erfolgen. Hierzu wurde eine beschränkte Stückzahl bei der Industrie in Auftrag gegeben und bereits geliefert.

Für die ein- und zweiparametrischen Kleinsonden des Typs TS 76 Q und TDS 76 Q wurde die industrielle Serienfertigung aufgenommen. Die Entwicklung der dreiparametrischen Kleinsonde vom Typ TDFS 77 Q konnte abgeschlossen werden, so daß nunmehr die Erprobung und anschließende Serienfertigung erfolgen kann.

Der Profilmesswagen des Wetteramtes München erhielt neben einem Druckmeßaggregat mit dimensionsrichtiger Anzeige und Analogausgang einen neu entwickelten Wegstreckengeber. Die

Erprobung von Wetterhütten aus handelsüblichen Kunststoffen wurde fortgesetzt.

Eine nach dem Prinzip der Magdeburger Halbkugeln arbeitende Trennvorrichtung für Radiosonden wurde mit Erfolg erprobt. Durch entsprechende Wahl des Unterdruckes in der Kugel öffnet sie sich in der gewünschten Aufstieghöhe und trennt die Sonde vom Ballon.

Für die Modernisierung der Beobachtungsnetze wurden zwei heizbare Niederschlagsmesser gebaut und in Erprobung genommen, in denen statt einer Wippe serienmäßige Dreiwegventile mit unterschiedlicher Nennweite verwendet werden. Dadurch sollen die Herstellungs- und Beschaffungskosten gesenkt werden.

9 Wetterfernmeldedienst

9.1 Betriebsdienst

9.1.1 Datenbetrieb

Kurz vor Beginn des Berichtsjahres hatte der DWD die neue wesentlich erweiterte Automatische Fernmeldespeicher-Vermittlung (AFSV) in Betrieb genommen. Sie besteht aus einem Vierrechner-Verbundsystem, wobei ein Teilsystem jeweils aus zwei Telefunken-Rechnern des Typs TR86 besteht. Während beide Teilsysteme die Daten entgegennehmen und jeweils abspeichern, ist nur ein Teilsystem ausgabeaktiv, d. h. es vermittelt die eingegangenen Daten wieder auf den vorgesehenen Ausgangskanälen. Das „passive System“ wird jedoch ständig auf dem aktuellen Informationsstand gehalten, um im Störungsfalle die Ausgabeaktivität übernehmen zu können.

Zu dieser erweiterten AFSV gehören weiterhin noch die peripheren Doppelrechnersysteme des Typs AEG 80/20 zur Steuerung des MOTNE und des Telex-Betriebes.

Das Konzept der erweiterten AFSV hat sich im Berichtsjahr bewährt, und es konnte nach anfänglichen Schwierigkeiten, bedingt durch die Erweiterungen von Hard- und Software, wieder eine Betriebssicherheit erreicht werden, die der ehemaligen Anlage im Dienstgebäude in der Frankfurter Straße ebenbürtig ist, obwohl das Gesamtsystem der AFSV weitaus komplexer wurde.

Mittels neuartiger Programme wurde die Arbeit der AFSV im Interesse aller Anwender wesentlich effektiver gestaltet. Hierbei ist die Formatprüfung aller Meldungen hervorzuheben, die in die Reportbank zur Weiterverarbeitung geleitet werden. Diese Prüfung erstreckt sich über den Gesamtbereich jeder einzelnen Beobachtung und berücksichtigt in Abhängigkeit vom Meldungskopf auch den jeweiligen Wetterschlüssel, so daß Anwender im nationalen und internationalen Bereich fernmeldemäßig korrekte Meldungen erhalten.

Ferner kann der Datenbetrieb auf ein Monitoring-Verfahren zurückgreifen, das eine Realzeit-Überwachung des Meldungseinganges, nach bestimmten Kriterien geordnet, ermöglicht. Fehlen beispielsweise zu einem bestimmten Termin einzelne Reports, so kann der Operateur durch Anforderungen unmittelbar reagieren, da auf einem Sichtgerät noch ausstehende Reports dargestellt werden.

Um einen weitgehend ungestörten Vermittlungsbetrieb der AFSV zu gewährleisten, wurde im Laufe des Jahres der sogenannte Änderungsdienst auf einen festen Zeitpunkt, nämlich den jeweils ersten Dienstag im Monat festgelegt. An diesem Tage wird gemäß internationaler Absprache allen in einem vierwöchigen Zeitraum bekanntgewordenen bzw. bekanntgegebenen Veränderungen bezüglich der Meldungsköpfe, des Stationsinhaltes und der Sendepläne durch Anpassung der Steuerlisten der AFSV Rechnung getragen, wobei die Erfordernisse und die Wünsche der angeschlossenen Nutzer der AFSV stets berücksichtigt werden.

Der Datenbetrieb verlief allgemein auf allen nationalen und internationalen Leitungsverbindungen überwiegend problemlos. Eine Ausnahme bildet die Datenverbindung zur Zentrale Rom, die ab Herbst wegen einer Computer-Umrüstung in der Fernmeldezentrale Rom einen abnormalen Betrieb zeigte. Bis zum Ende des Jahres konnte die volle Funktionsfähigkeit noch nicht erreicht werden. Dies führte zu einem erheblichen Engpaß beim Eingang der Meldungen aus dem mediterranen Bereich, was insbesondere Rückwirkung auf die Versorgung der Luftfahrt hatte. Im Verbund mit anderen Fernmeldezentralen im Ausland, aber auch durch Funkaufnahmen des Funkbetriebsdienstes der Fernmeldebetriebsgruppe in Quickborn konnte einigermaßen ein Ausgleich geschaffen werden.

Die AFSV bedient gegenwärtig ca. 65 Fernschreibleitungen. Davon werden etwa 1/4 mit 50 Baud Schrittgeschwindigkeit, die Hälfte mit 100 Baud und ein weiteres Viertel mit 200 Baud betrieben. Ferner gibt es eine Datenleitung nach Quickborn (1200 bit/s ohne Fehlersicherung) und weitere Hochgeschwindigkeitsleitungen (2400 bit/s mit Fehlersicherungsverfahren) nach Paris, Bracknell (England), Wien, Zürich, Norrköping (Schweden), Rom, Prag, zum Europäischen Weltraum Operationszentrum (ESOC), der Europäischen Raumfahrtorganisation (ESA) in Darmstadt und eine hausinterne Leitung zum Rechenzentrum (9600 bit/s). Die gegenwärtige durchschnittliche Menge an eingehenden Fernschreibzeichen liegt bei ca. 10 Mio täglich, die ausgehende Menge bei etwa 40 Mio Zeichen pro Tag.

Die Belastung der Fernschreibkanäle und -netze veranschaulichen folgende Beispiele:

Das über Quickborn eingehende Material (Meldungen der Wetterämter Bremen und Schleswig, des Seewetteramtes, der Flugwetterwarte Hamburg und aus Funkaufnahmen) hat ein tägliches Volumen von etwa 180 000 Zeichen.

In Gegenrichtung, also zur Versorgung des norddeutschen Raumes und der Quickborner Funkausstrahlung werden etwa 3,2 Mio Zeichen täglich verbreitet.

VENWI, das Versorgungsnetz für Wetterinformationen (50 Baud) ist mit etwa 400 000 Zeichen/Tag belegt.

Der Bereich des Wetteramtes Essen (Wettervorhersagedienst Essen, Flugwetterwarten Düsseldorf und Köln-Bonn) erhält über 4 Kanäle täglich ca. 2,1 Mio., der Bereich des Wetteramtes München mit Flugwetterwarte etwa 2,4 Mio. Zeichen. Umgekehrt liegt der Meldungseingang aus den Bereichen Essen und München jeweils bei rund 100 000 Zeichen täglich.

Trotz des umfangreichen Informationsflusses weist die Versorgung der Dienststellen eine Reihe von Unzulänglichkeiten auf, die insbesondere in der fehlenden selektierten und dem Bedarf angepaßten Zubringung der Meldungen zu suchen sind. Die AFSV könnte diese Verfahren durchführen, jedoch sind die gegenwärtigen DWD-Fernmeldenetze hierfür nicht geeignet.

Gut bewährt hat sich die automatische Steuerung des Telexbetriebes im ersten Betriebsjahr; sie brachte eine beträchtliche Verbesserung des Arbeitsablaufes in diesem vor allem in den Vormittagsstunden sehr stark beanspruchten Bereich des Datenbetriebsdienstes. Die Telex-Rechner führen den gesamten Datenverkehr mit den Kunden des DWD und den Dienststellen durch, die nicht direkt an die Fernmeldenetze des DWD angeschlossen sind. Hierzu gehören Rundfunkanstalten, Zeitungen, Industriebetriebe und agrarmeteorologische Forschungsanstalten etc. Alle dafür bestimmten Berichte werden von der AFSV abgespeichert und stehen jederzeit über ein Sichtgerät einem erneuten Zugriff für etwaige Wiederholungssendungen zur Verfügung.

Seit Mitte des Berichtsjahres besteht im Zentralamt eine direkte Zugriffsmöglichkeit zu dem Flugsicherungsfernschreibnetz, dem AFTN (Aeronautical Fixed Telecommunication Network). Hier gehen außereuropäische Flughafenvorhersagen aus dem weltweiten AFTN-Austausch ein. Bislang kann dieser Anschluß

lediglich manuell bedient werden, da die Flugsicherung andere Formatvorschriften als die WMO verwendet.

9.1.2 Bildbetrieb

Die Abwicklung des Bildbetriebsdienstes (Empfang und Wiederverbreitung von Wetterkarten anderer Regionalzentralen und der RMC und AFC Offenbach) auf den nationalen und internationalen Kabelverbindungen wie auch die Verbreitung über die beiden Langwellen-Funkkanäle DCF54 und DCF37 konnte trotz einiger Schwierigkeiten meist zufriedenstellend durchgeführt werden. Kleinere Änderungen oder Umstellungen bei den verschiedenen Empfangs- und Sendeprogrammen konnten reibungslos integriert werden.

Bedingt durch vereinzelte Störungen und Ausfälle bei der Großrechenanlage sowie aber vor allem der hausinternen Rohrpost waren Unregelmäßigkeiten beim Ablauf der Sendeprogramme gelegentlich unvermeidlich. Ausgefallene Karten konnten jedoch meist etwas später nachgesendet und Verzögerungen in der Programmfolge wieder aufgeholt werden.

Die Simultanverbreitung der für die internationale Luftfahrt wichtigen Beratungsunterlagen von den Gebietsvorhersagezentralen London, Frankfurt/Offenbach und Rom verlief überwiegend planmäßig.

Die von der Weltwetter-Zentrale Washington über die globale Hauptverbindung (Main Trunk-Circuit MTC) via London und Paris empfangenen und wiederverbreiteten Wetterkarten waren wegen Verzögerungen in der Auflieferung nicht immer zeitgerecht bzw. simultan zu vermitteln. Sie mußten z.T. zwischengespeichert und durch zeitraubende Sondersendungen nachgeliefert werden. Nach dem Ausfall der aktuellen Wettersatelliten NOAA4 und NOAA5 waren die von den Bildern dieser Satelliten abgeleiteten Mosaikkarten kaum noch verfügbar. Erst durch die Verwendung der Bilder amerikanischer militärischer Wettersatelliten vom US Air Force Ground Weather Command (US-AFGWC) in der zweiten Hälfte des Jahres konnte ein Teil der ausgefallenen Mosaiks ersetzt werden.

Beim Austausch von Wetterkarten mit der Südhemisphärenzentrale Nairobi via Satellitenstromweg traten vor allem im ersten Halbjahr wiederholt Störungen auf, die überwiegend im Bereich von Nairobi lagen.

Bei der Übermittlung von Faksimilesendungen zur Regionalzentrale Wien über Datenleitung wurden kaum Störungen beobachtet. Durch den Wegfall der Übermittlung von Karten des AFC London hat sich die Gesamtzahl der Sendungen verringert.

Neben den täglichen Sattellitenbildsendungen via DCF54 werden auf Ersuchen der Deutschen Lufthansa ab 23. November täglich zwischen 0700 und 0800 GMT nordhemisphärische IR-Bilder von 0600 GMT des europäischen geostationären Wettersatelliten METEOSAT auf dem Fax-Kanal II zur Flugwetterwarte Frankfurt übertragen.

Die Versorgung der ESOC in Darmstadt mit speziellen Wetterkarten, die z.T. bei der Fernmeldebetriebsstelle Quickborn per Funk empfangen und auf dem Kabelwege zum Zentralamt überspielt werden, verlief problemlos.

Die Tabelle über die Anzahl der jährlichen Bildsendungen zeigt gegenüber dem Vorjahr nur einen geringfügigen Anstieg, da trotz der Erweiterung der meisten Programme andere eingeschränkt wurden.

Jährliche Anzahl
der Wetterkarten- und Satelliten-Bildsendungen
(Faksimile)
des Bildbetriebsdienstes

1. Faksimileprogramm über Langwelle DCF54	21 126
2. Faksimileprogramm über Langwelle DCF37 (im Gebietsvorhersagesystem)	16 747

3. An Regionalzentrale Nairobi via Satellit	10 409
dazu Übermittlung von Satellitenbildern	3 126
4. An Regionalzentrale Zürich und Rom über Kabel	23 025
5. An Regionalzentrale Wien über Kabel	7 408
6. An Regionalzentrale Bracknell über Kabel	14 489
7. An FAX-Empfangszentrale des Geophysikalischen Beratungsdienstes der Bundeswehr über Kabel	13 640
8. An Flugwetterwarte Frankfurt über Kabel	7 386
dazu Übermittlung von Satellitenbildern f. DLH	111
9. An die Deutsche Presse Agentur (dpa) über Kabel	303
10. Übermittlung von Satellitenbildern über Langwelle DCF54 2mal täglich	3 126
11. An European Space Operational Centre Darmstadt über Kabel	8 951
Insgesamt:	129 847

9.1.3 Satellitenbetrieb

Der Empfang von Satellitenbildern war im Berichtsjahr mehrfach sehr erschwert, nachdem die Wettersatelliten NOAA 4 und NOAA 5 wegen wiederholter Ausfälle ihrer Scanning-Radiometer (SR) nur zeitweise verfügbar waren. Die Ausfälle der SR-Sendungen konnten z.T. jedoch durch den Einsatz der VHRR-Anlage (VHRR = Very High Resolution Radiometer) ausgeglichen werden. Leider war die automatische Antennennachführung dieser Anlage durch Störungen fremder Dienste, die das gleiche Frequenzband benutzen, oft so stark beeinflusst, daß ein kontinuierlicher Empfang nicht möglich war.

Das führte dazu, daß die VHRR-Anlage auch als SDUS (Secondary Data Users Station) für den Empfang der niedrig aufgelösten Bildsendungen im WEFAX-Format des europäischen geostationären Wettersatelliten METEOSAT verwendet wurde. So wurden ab Februar täglich zu den synoptischen Hauptterminen je 2 Infrarot-Bilder (IR) und ab Juni nordhemisphärische Bilder aus dem sichtbaren Bereich (VIS) in verschiedenen Formaten empfangen und den Fachabteilungen zugeleitet.

Im Oktober und November wurde es möglich, Bildausschnitte der amerikanischen GOES-Satelliten von Nordamerika und dem indischen Raum, die über die Erdefunkstelle Lannion (Nordwestfrankreich) METEOSAT zur Wiederverbreitung übermittelt worden waren, zu empfangen. Diese Bilder, vor allem vom indischen Raum, bieten für die AFC Frankfurt eine wertvolle Unterstützung für die Erstellung von Wetterkarten dieses Gebietes.

Gegen Ende des Jahres wurde mit dem Aufbau und der Erprobung der PDUS (Primary Data Users Station) im Zentralamt begonnen, dem die bauliche Umgestaltung des Satellitenbetriebsraumes voranging. Am 8. November konnte probeweise das erste digitale Bild von METEOSAT aufgenommen werden. Nach Abschluß des Probebetriebs dieser Empfangsanlage, die mit einer Parabolantenne und einem Laser-Beam-Recorder ausgerüstet ist, wird es möglich sein, hochaufgelöste Bilder im infraroten und sichtbaren Bereich sowie Darstellungen über die Wasserdampfverteilung in der Atmosphäre zu empfangen.

Am 13. Oktober starteten die USA den Prototyp einer neuen Generation polarumlaufender Satelliten des Typs „TIROS-N“. Diese Satelliten, die wieder hochauflösende (AVHRR) sowie normal auflösende (SR) Empfangseinrichtungen an Bord haben, senden Bilder des infraroten und sichtbaren Spektralbereichs aus etwa 820 bis 860 km Höhe, die fast völlig verzerrungsfrei sind. Die SR-Bilder können seit dem 26. November mit sehr guter Qualität empfangen und nach manuell durchgeführter geographischer Zuordnung dem Fachdienst zugeleitet werden.

Insgesamt wurden im Berichtsjahr von den genannten Satelliten 13 087 Bilder empfangen und ausgewertet. Davon wurden über

den Langwellensender DCF54 insgesamt 3 265 Bilder wieder ausgestrahlt.

9.1.4 Funksende- und -empfangsdienst

Der Funksende- und -empfangsdienst, der wie bisher von der Fernmeldebetriebsgruppe Quickborn durchgeführt wird, erfuhr im Berichtsjahr nur geringfügige Veränderungen.

Das für die A1-Ausstrahlung (Morsefunkausstrahlung) und die parallel dazu betriebene F1-Ausstrahlung (Funkfernsehstrahlung) benötigte Meldegut übermittelte die AFSV nach Quickborn. Bei gelegentlichen Leitungsausfällen oder technischen Schwierigkeiten bei der Zubringung des Materials konnten die Sendepäne der Funkausstrahlungen jedoch durch Aufnahme der benötigten Meldungen von europäischen Regionalsendern in Quickborn weitgehend eingehalten werden.

Gelegentlich wurde das Sendeprogramm, das derzeit Meldungen von etwa 300 Stationen des europäisch-nordatlantischen Raumes pro Termin umfaßt, um einige Bereiche zur Unterstützung von Forschungsaufgaben erweitert, wie z. B. im Oktober und November für die Forschungsfahrt des FS „Meteor“, das im östlichen Mittelmeer operierte und dringend Daten aus dem umliegenden Raum benötigte.

Die F4-Seefaxausstrahlung wurde ab 1. November etwas erweitert. Täglich werden 16 Faksimilekarten ausgestrahlt, 14 Karten werden aus dem DCF54-Programm entnommen, eine Karte aus dem sowjetischen Faksimileprogramm (Wellenanalyse) und eine aus dem englischen Faksimileprogramm (Isothermen). Ergänzt wird diese Faksimileausstrahlung für den Bedarf des Seeverkehrs noch durch die Kleinfaxausstrahlung des Seewetteramtes Hamburg mit täglich acht Karten, zu denen im Winterhalbjahr noch zwei bis drei Eiskarten hinzukommen.

Ferner gehört es noch zu den Aufgaben des Funkempfangsdienstes bei der Fernmeldebetriebsgruppe Quickborn, für die Analysen- und Vorhersagezentrale des Zentralamtes täglich Faksimilekarten der Sender Paris, Neu Dehli und Moskau aufzunehmen und sie per Kabel nach Offenbach weiterzuleiten. Ab April werden auch täglich Karten aus dem Empfangsprogramm des Senders Dakar an das Seewetteramt Hamburg übermittelt.

Wenn auch das Schwergewicht bei den Funkaufnahmen auf dem Empfang von Faksimilekarten liegt, so haben doch die Aufnahmen von Wettersendern besonders aus dem Nahen Osten und Afrika eine gewisse Bedeutung für die Rohdatenbeschaffung. Sie dienen dazu, meteorologische Informationen der AFSV zur weiteren Verbreitung zuzubringen, die sonst infolge mangelnder Nachrichtenverbindungen in diesen Gebieten über Kabel nicht eingehen würden. Hierbei sind besonders die Flughafenvorhersagen aus dem mittleren Osten bis Indien zu erwähnen und synoptische Meldungen aus diesem Gebiet.

9.2 Fernmeldetechnik

Der technische Fernmeldedienst unterstützte die Betriebsdienste im Zentralamt und bei den einzelnen Dienststellen in langjährig bewährter Weise. Durch sorgfältige und regelmäßige Wartung konnte gewährleistet werden, daß in den Wartungsbereichen Nord und Süd den Dienststellen stets funktionsfähige Fernmeldegeräte zur Verfügung standen. Darüber hinaus führte dieser Dienst auch Überprüfungen und Reparaturen an den fernmeldetechnischen Installationen bei den Dienststellen sowie an den Bordwetterwarten auf Forschungsschiffen und Fischereischutzbooten durch.

Umfangreich waren ferner die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an den Funkempfangs- und -sendeanlagen bei der Fernmeldegruppe Quickborn und der Wetterfunksendeanlage Pinneberg und insbesondere die Maßnahmen zur Stabilisierung des Betriebsverhaltens der AFSV im Zentralamt. Hier lag zwar der Schwerpunkt bei der Programmiergruppe, die im Verlauf des Berichtsjahres eine Reihe von Unzulänglichkeiten analysieren und

gemeinsam mit der Softwarebetreuung beheben mußte. Aber auch für die Hardwareseite ergaben sich durch die verstärkte Übernahme von Wartungsarbeiten an peripheren Einheiten zusätzliche Aufgaben. Hier wurden darüber hinaus Schulungen des technischen Personals vorgenommen, um für die Eigenwartung die notwendigen Voraussetzungen zu schaffen.

Die Hardwareseite wirkte beim Anschluß einer weiteren Datenleitung an die AFSV mit, über die das Europäische Operationszentrum der Europäischen Raumfahrtorganisation (ESOC/ESA) in Darmstadt mit den meteorologischen Informationen aus dem globalen Austausch versorgt wird und der DWD vom ESOC ausgewertete Satellitendaten erhält, die über das GTS weltweit verbreitet werden.

Die Software- und Hardwaregruppen installierten ferner ein Monitorsystem, das durch entsprechende Software-Routinen eine Überwachung des Meldungsflusses durch Darstellung auf Monitor-Sichtgeräten gestattet. Den Operateuren ist damit ein Betriebsmittel in die Hand gegeben, das es ihnen gestattet, für bestimmte Gebiete nach freier Wahl den zeitgerechten Meldungseingang zu prüfen und gegebenenfalls Anforderungen zur Vervollständigung der Meldungsmenge durchzuführen. Dieses Monitorsystem schließt ferner eine Kontrolle des globalen Meldungs-austausches ein, wobei der Eingang der einzelnen Meldungen innerhalb bestimmter Zeitintervalle nach Beobachtungstermin überprüft und registriert wird. Die Maßnahme wurde auf Initiative der Weltorganisation für Meteorologie eingeführt und wird auch von anderen Fernmeldezentralen vorgenommen. Die Ergebnisse dieser Überwachungen, die routinemäßig zweimal pro Jahr, aber auch aus besonderen Anlässen, durchgeführt werden, bieten den ständigen Bemühungen um eine Verbesserung und Beschleunigung des Informationsaustauschs wertvolle Arbeitsgrundlage.

Eine wesentliche Erleichterung für den Betriebsablauf stellt ferner die Inbetriebnahme automatischer Umleitungsprozeduren (Re-routeing) dar, die bei Ausfall von Datenleitungen zu den benachbarten Zentralen aktiviert werden. Diese Umleitung des Meldungsflusses, die durch entsprechende WMO-Vereinbarungen festgelegt ist, mußte bisher im Störfall mühsam manuell von den Operateuren vorgenommen werden.

Der technische Dienst war ferner mit der Planung und Überwachung der umfangreichen baulichen Maßnahmen zur Unterbringung der Primary-Data-Users-Station (PDUS) betraut, die für den Empfang der Daten des geostationären Wettersatelliten METEOSAT bestimmt ist. Nach Installation und Aufnahme des Testbetriebes oblag ihm die Kontrolle über das Betriebsverhalten, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf einer guten photographischen Wiedergabe der Satelliteninformationen lag, um einen reibungslosen Routinebetrieb zu gewährleisten. Wartung und Instandhaltung der Anlagen für den Empfang der Sendungen polarumlaufender Wettersatelliten gehörten zu den weiteren Aktivitäten dieses Dienstes, der sich auch häufig um Störungs-beseitigungen durch andere Funkdienste bemühen mußte.

10 Rechenzentrum

10.1 Betrieb des alten Rechenzentrums

Die Rechenanlagen CDC 3400, 3800 und 8090 wurden nach ununterbrochenem Einsatz seit 1965/66 am 4. Januar stillgelegt und über die VEBEG-Verwertungsgesellschaft zum Verkauf angeboten.

10.2 Betrieb des neuen Rechenzentrums

10.2.1 Hardware-Installation

Im neuen Rechenzentrum wurden die Anlagen CDC CYBER 172, 173 und 76 ohne besondere Ausfälle betrieben.

Zur Erweiterung des Speicherangebotes der CY 173 wurden im Berichtsjahr 3 Magnetplattenspeichereinheiten zur Speicherung von je ca. 120 Millionen Charakteren (6 bit-bytes) beschafft. 2 Geräte wurden zur allgemeinen Anlage von permanenten Dateien zur Verfügung gestellt, während die dritte Einheit zur Benutzung von „Privatplatten“ einzelner Nutzer oder Gruppen von Nutzern freigegeben wurde. Damit konnte einem dringenden Bedürfnis der Kunden des Rechenzentrums entsprochen und das Speicherangebot an Plattenspeichern ohne die Privatplatten um ca. 50 % erhöht werden.

Zur Überwachung der CY 76 wurde eine Fernsehmonitoranlage installiert, da der Kontrollbildschirm der CY 76 von der Konsole der CY 173 aus nicht eingesehen werden konnte. Die Anlage erlaubt nun die direkte Kontrolle der CY 76, so daß bei Fehlfunktionen, Ausfall von peripheren Rechnern, Paritätsfehlern usw. sofort entsprechende Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Routinedienstes ergriffen werden können.

10.2.2 Rechnerauslastung und -belegung

Die Rechenanlagen wurden zur Durchführung des zeitkritischen synoptischen Routinedienstes im 3-Schichtenbetrieb an 7 Tagen in der Woche betrieben.

Die Betriebsstatistik der Anlagen CY 173 und CY 76 zeigt zum Teil große Schwankungen. Die mittleren Rechnerausfallzeiten pro Tag lagen bei der CY 173 zwischen 109,0 Minuten im Juli und 1,8 Minuten im September und bei der CY 76 zwischen 157,6 Minuten im April und 15,6 Minuten im Februar. Im Jahresmittel betragen die Rechnerausfallzeiten pro Tag 25,4 (9,4) Minuten für die CY 173 und 52,1 (27,6) Minuten bei der CY 76 (die Zahlen in Klammern beziehen sich auf die Werte des Vorjahres). Die Verfügbarkeit der Anlagen, d. h. das Verhältnis von erreichter zu geplanter Betriebszeit, lag im Jahresdurchschnitt bei der CY 173 bei 98 % und bei CY 76 bei 96 % (Tab. 14). Die niedrigste Verfügbarkeit wurde für die CY 173 mit 71 % in der Woche vom 3. bis 9. Juli, für die CY 76 mit 55 % in der Woche vom 24. bis 30. April festgestellt.

Bei der Auswertung der Rechnerbelegung (Tab. 15) zeigt sich, daß bei beiden Rechnern die durchschnittliche tägliche Anzahl von Programmen im Verlauf des Jahres weiter anstieg (um 22 % bei der CY 173 und um 48 % bei der CY 76), die mittlere CPU-Belegung (Central Processor Unit) jedoch nur noch wenig schwankte. Hier muß wieder darauf hingewiesen werden, daß die sehr große Anzahl von Programmen sowohl auf der CY 173 als auch auf der CY 76 auch auf Hardware-Überwachungsprogramme und auf spezielle Routineprogramme, insbesondere Datenbankaustauschprogramme zurückzuführen ist. Diese Programme bewirken einen Austausch der Informationen in der Datenbank zwischen der CY 173 und der CY 76 in kurzen Zeitabständen, damit bei Ausfall einer Anlage alle Informationen auch auf der zweiten Anlage verfügbar sind.

Die angegebenen Systemzeiten berücksichtigen den Mehrfachprogramm-betrieb, bei dem die Verweilzeit von Programmen in Abhängigkeit von den parallel ablaufenden Programmen sehr stark variieren kann. In diesen Zeiten werden die Anforderungen eines Programms an die gesamte Anlage, soweit sie erfassbar sind, wie z. B. Rechnerbelegung, Zentralspeicherbelegung, Belegung des externen Speichers sowie Ein- und Ausgabezeiten berücksichtigt. Sie dienen auch der Kostenabrechnung.

Die Belegung der beiden Rechner durch die jeweiligen Betriebsprogramme, durch die zeitkritische Routine und durch die einzelnen Abteilungen und sonstigen Dienststellen ist der Tabelle 16 zu entnehmen.

Von den an die CY 173 angeschlossenen beiden Terminals aus wurden im Berichtsjahr 10 069 bzw. 20 089 Programme gestartet.

Tabelle 14: Betriebszeit und Verfügbarkeit der CYBER-Anlagen 1978

Monat	CYBER 173					CYBER 76				
	G	E	R	M	V	G	E	R	M	V
Januar	690,0	681,4	4,6	32,4	99	695,9	661,7	24,1	31,5	95
Februar	626,7	618,0	6,8	41,2	99	623,8	614,0	7,3	40,9	98
März	698,4	682,3	13,7	62,0	98	693,0	678,3	12,0	48,5	98
April	675,5	664,1	8,4	51,1	98	673,8	593,3	78,8	37,1	88
Mai	693,2	685,5	2,9	62,3	99	698,3	629,2	67,0	31,5	90
Juni	673,0	656,4	13,1	38,6	98	667,3	647,7	16,5	29,4	97
Juli	696,3	637,2	56,3	18,2	92	694,8	663,0	27,7	20,1	95
August	692,0	677,0	10,5	33,8	98	691,1	671,4	16,5	61,0	97
September	675,4	671,3	0,9	111,9	99	673,1	658,7	8,1	59,9	98
Oktober	696,4	678,4	15,2	75,4	97	695,3	681,0	12,1	32,4	98
November	674,7	654,9	15,0	50,4	97	668,9	650,2	14,1	43,3	97
Dezember	700,0	682,3	6,9	136,4	97	700,1	665,6	32,7	51,2	95
Jahr	8191,6	7988,8	154,3	59,5	98	8175,4	7814,1	316,9	40,6	96

Erläuterungen:

G = Geplante Betriebszeit [Std.] (Program.Tätigkeit + Deadstart + Rechnerausfall + Stromausfall)

E = Erreichte Betriebszeit [Std.] (Program. Tätigkeit)

R = Rechner-Ausfallzeit [Std.]

M = Mittlere Zeit zwischen Fehlern [Std.]

V = Verfügbarkeit [%] (E:G x 100)

Tabelle 15: Mittlere tägliche Rechnerbelegung 1978

Monat	CYBER 173		CYBER 76	
	Mittlere Anzahl der Jobs/Tag	Mittlere System/CPU-Zeit/Tag [Std.]	Mittlere Anzahl der Jobs/Tag	Mittlere System-/Job-Zeit/Tag [Std.]
Januar	1189	14,2/5,3	2315	19,0/13,2
Februar	1266	16,2/6,5	2765	21,1/14,6
März	1342	15,6/5,1	2614	21,6/15,5
April	1409	17,4/6,2	2558	19,6/13,2
Mai	1457	14,7/4,8	2844	19,5/12,6
Juni	1357	15,8/5,6	2603	23,6/14,4
Juli	1400	15,3/6,7	2500	21,5/14,2
August	1268	20,5/8,7	2603	21,7/15,4
September	1248	17,3/6,1	2832	22,6/15,4
Oktober	1229	16,9/6,0	2822	21,0/13,5
November	1387	15,5/5,5	2942	21,5/15,1
Dezember	1448	16,1/5,1	3427	23,9/14,7

Tabelle 16: Belegung der CYBER-Anlagen

(prozentuale Verteilung der Anzahl der Jobs/prozentuale Verteilung der CPU-Zeit)

	Gesamtverteilung		Anwender						
	Betrieb	Anwender	Routine	Abt. F	Abt. K	Abt. A (RZ)	Abt. S	Abt. AM	Sonstige
CY 173	25,6/28,0	74,4/72,0	82,1/44,2	2,4/10,3	5,2/19,2	7,0/7,5	1,2/2,0	0,8/1,7	1,3/15,1
CY 76	48,3/63,6	51,7/36,4	96,3/67,9	1,5/29,4	—	1,9/1,8	0,0/0,0	0,0/0,0	0,3/ 0,9

10.2.3 Ausbildung und Betriebssysteme

Die Ausbildung des für die Bedienung der Konsole und der peripheren Geräte der CYBER-Anlage eingesetzten Personals wurde durch interne Kurse von mehrwöchiger Dauer im Frühjahr und Herbst fortgesetzt und durch anschließende, z.T. mehrmonatige Einweisung (Praktikum) an den Geräten ergänzt.

Nach Abschluß der Vorbereitungsarbeiten für die Durchführung des operationellen Dienstes mußten weitere Anpassungen der Betriebssysteme für die CY 173 und CY 76 an die Erfordernisse des Routinedienstes und Korrekturen erkannter Fehler vorgenommen werden. Im einzelnen mußte Unterstützung bei der Weiterführung der Automation des Routinedienstes gewährt und Änderungen des Routineprogramm-Steuerungssystems bei der Einführung sowohl der sogenannten Notarbeitspläne (bei Ausfall einer der Anlagen des Normalbetriebs [CY 172/76]) als auch der Notplotterpläne (bei Ausfall der neuen Plotter) vorgenommen werden. Daneben wurde die Fertigstellung des Maschinenbelegungs-Abrechnungssystems überwacht und das System abgenommen und bei der Beschaffung von Hard- und Software mitgewirkt.

10.2.4 Routinearbeiten

Die permanente Überwachung und Pflege der Programme für den zeitkritischen synoptischen Routinebetriebsdienst wurde weitergeführt, wobei das Hauptziel die Optimierung des Programmablaufs und die Erhöhung der Datensicherung war. Es wurden Programmweiterungen und -verbesserungen durchgeführt, um sowohl die Datenqualität zu erhöhen als auch dem Fachdienst mehr und bessere Unterlagen zur Verfügung zu stellen.

Der Datensicherung dienen Vorkehrungen, die es erlauben, sowohl bei einem Hardware- als auch bei einem Software-Zusammenbruch auf einfache Weise und in möglichst kurzer Zeit einen definierten Datenzustand wieder herzustellen. Hierzu dient das regelmäßige Auslagern von Fernmeldedaten und Teilen des Inhalts der Datenbank auf Magnetbänder.

Programmverbesserungen konnten vor allem für die Bearbeitung von fehlerhaften Radiosondenmeldungen in Zusammenarbeit mit den Fachabteilungen erzielt werden. Im Berichtsjahr wurden über 0,5 Millionen Höhenmessungen (Temps Teil A) und mehr als 6 Millionen Bodenbeobachtungen verarbeitet.

Um die Bedienungsfreundlichkeit der Programme zu erhöhen, wurden vielfach Bildschirmausgaben vorgesehen, die den Operateur über den Programmablauf und ggf. über auftretende Fehler informieren. Insbesondere wurden zusätzliche Ausgaben zur Überwachung des Sende- und Empfangsbetriebs zwischen meteorologischem Rechenzentrum und Fernmelderechner installiert.

Für das Benutzerhandbuch wurde eine weitere Ergänzung herausgegeben. Für die Benutzer des Rechenzentrums wurde eine Programmbibliothek mit z. Z. etwa 180 Programmen und Unterprogrammen eingerichtet.

Zu den Programmweiterungen ist zu berichten:

Neu in das Entschlüsselungsprogramm aufgenommen wurden Programmteile zur Verarbeitung bestimmter nationaler Schlüssel und zur Bearbeitung von Satellitenbeobachtungen.

Die Datenbank ist in einigen wesentlichen Punkten erweitert worden. Insbesondere wurden Dateien für agrarmeteorologische Daten und Dateien im Zusammenhang mit dem neuen feuchtbaroklinen Modell des DWD aufgenommen. Die Bank besteht z. Z. aus 18 voneinander unabhängigen Dateien mit einem Aufbewahrungszeitraum von im allgemeinen 2 Tagen. Sie umfassen:

- Bodenmeldungen von 00, 03, 06, 09, 12, 15, 18, 21 GMT
- Höhenmeldungen von 00, 06, 12, 18 GMT

- CLIMAT-Meldungen
- Satelliten-Meldungen
- Agrar-Meldungen
- Analyse meteorologischer Felder von 00, 06, 12, 18 GMT
- Analyse der rel. Feuchte von 00, 12 GMT
- Barokline Vorhersage (BKL) (6-Schichten-Modell)
- Feuchtbarokline Vorhersage (BKF) (9-Schichten-Modell)
- Barotrope Vorhersage (1-Schichten-Modell)
- Gemischt baroklin-barotrope Vorhersage
- Vorhersage eines speziellen 2-Schichten-Modells
- Analysen- und Vorhersagefelder des US-Wetterdienstes
- Zusammenstellung von vorhergesagten Werten der BKL- und der BKF-Vorhersagen an einer Auswahl von Gitterpunkten über Mitteleuropa
- Feld der Wassermitteltemperatur über 5 bzw. 30 Tage
- Feld der Orographie (Geländehöhen) (unbeschränkte Aufbewahrung)
- Bodenwassergehalt

Wegen der neuen Dateien der Datenbank mußte auch das Magnetbandarchiv erweitert werden. Gleichzeitig wurde das von der alten Rechenanlage erstellte Archiv vollständig in das Archiv der neuen Anlage überführt, so daß nunmehr auf der CYBER-Anlage SYNOP-Daten seit dem 19. August 1966, Höhenmeldungen seit dem 15. August 1966 und Analysen seit dem 18. März 1966 verfügbar sind.

Dem internationalen Austausch digitaler Daten kommt in Zukunft wachsende Bedeutung zu, insbesondere beim Austausch von numerischen Analyse- und Vorhersagefeldern. Um den künftigen internationalen Anforderungen an den DWD gerecht werden zu können, wurden Programme erstellt, die die im Rechenzentrum errechneten meteorologischen Felder für beliebige geographische Bereiche dem Fernmelderechner zur Weitervermittlung übergeben. Ferner liegen Programme vor, die die beim DWD eingehenden verschlüsselten Fernmelde-Sendungen meteorologischer Felder ausländischer Wetterdienste in geographische Darstellungen zurückverwandeln. Damit sind auch visuelle Vergleichsmöglichkeiten mit den beim DWD erstellten Produkten (Analysen und Vorhersagen) geschaffen.

Für den „Europäischen Wetterbericht“ wurden die durch die EDV erstellten Listen erweitert. Neu ist ein Programm zur Erstellung der im Amtsblatt der süddeutschen Wetterämter enthaltenen meteorologischen, zum Teil auch astronomischen Listen.

Die im Rechenzentrum erstellten Karten für den zeitkritischen synoptischen Betrieb sind im wesentlichen Eintragungskarten, Analysen und Vorhersagen für unterschiedliche Zwecke (z. B. Arbeitskarten, Faksimilekarten, Karten für den „Europäischen Wetterbericht“ u.a.). Sie umfassen die geographischen Bereiche

- Mitteleuropa
- Europa - Nordatlantik
- Europa - Nordatlantik - Nordamerika
- Europa - Mittelmeer
- Naher und mittlerer Osten
- Indien
- Nordhemisphäre

Insgesamt werden an jedem Tag einschließlich einiger spezieller Darstellungen ca. 370 Karten auf den elektromechanischen Zeichengeräten allein für den zeitkritischen synoptischen Routinebetriebsdienst hergestellt. Daneben fällt noch eine Reihe von Karten aus dem nichtzeitkritischen Routinebetrieb und dem Testbetrieb der verschiedenen Fachbereiche des Wetterdienstes an.

10.2.5 Technischer Dienst

Zu Beginn des Jahres wurden alle Klimageräte von der Lieferfirma umgebaut; sie laufen seit dieser Zeit ohne wesentliche Beanstandungen.

In der Kaltwasserzentrale wurde die Abwasserhebeanlage mit einem Doppelpumpensystem versehen, da das bisherige System nicht ausreichte.

In der Stromversorgung traten zwei Ausfälle auf, die zum einen auf einen Spannungseinbruch im öffentlichen Netz, zum anderen auf eine falsche Werkseinstellung eines Hauptschalters in der Klimazentrale zurückzuführen waren.

In der Vergangenheit waren die Rechenanlagen mehrfach durch Fehlfunktion einzelner Feuermelder automatisch abgeschaltet worden. Um die Möglichkeit eines Ausfalls durch Fehlalarm zu verringern, wurde die Auslösung der automatischen Abschaltung davon abhängig gemacht, daß 2 Melder aus verschiedenen Schleifen des Feuermeldesystems ansprechen.

Die Wartung der neuen elektromechanischen Zeichengeräte wurde nach Beendigung der Garantiezeit vom technischen Dienst des Rechenzentrums übernommen. Alle auftretenden Störungen konnten kurzfristig beseitigt werden.

Während die neuen Geräte für den zeitkritischen Routinedienst eingesetzt wurden, fanden die ebenfalls noch im Einsatz befindlichen alten Geräte für den nichtzeitkritischen Routinebetrieb und allgemeinen Testbetrieb oder auch bei Ausfall der neuen Zeichengeräte Verwendung.

Die Geräte waren insgesamt 5155 Stunden im Einsatz, die neuen Geräte davon allein 4030 Stunden. Dies bedeutet für die neuen Geräte einen täglichen Einsatz von je 5,5 Stunden.

11 Forschung

11.1 Forschungsabteilung des Zentralamtes

11.1.1 Numerische Analysen

Das im Routinebetrieb eingesetzte Programm zur Temperatur-, Druck- und Geopotentialanalyse, welches mit der Korrektionsmethode und dem 381-km-Gitter arbeitet, wurde weiter verfeinert. Die Änderungen beziehen sich im wesentlichen auf die Erkennung und Ausschaltung von Falschmeldungen, die vor allem in datenarmen Gebieten besondere Probleme bereiten.

Das 1977 entwickelte Programm zur Analyse des angenäherten Wassergehaltes der obersten Erdbodenschicht im 254-km-Gitter wurde zum Beginn des Berichtsjahres in den Routinebetrieb übernommen. Es wurde um eine qualitative Angabe über die Schneebedeckung (vorhanden oder nicht vorhanden) erweitert, die als Anfangsinformation für das feucht-barokline Vorhersagemodell (BKF) benötigt wird.

Die Analyse der Ozean-Wassertemperaturen (bisher im 381-km-Gitter) wurde für das 254-km-Gitter vollständig neu überarbeitet. Durch die Hinzuziehung umfangreicher klimatologischer Daten für jeden einzelnen Monat ist eine bessere Überprüfung der Schiffsmeldungen möglich; die Ausfüllung beobachtungsfreier Räume (z.B. Hudson Bay, Kaspisches Meer) mit Werten kann nun auf sinnvollere Weise durchgeführt werden. Ebenfalls neu und wichtig für das BKF-Vorhersagemodell ist eine klimatologische Angabe über die Eisbedeckung der Ozeane. Dieses Programm kam am 13. Oktober in den operationellen Einsatz.

Die sehr umfangreichen Programme für ein 4dimensionales Analysenschema wurden im wesentlichen fertiggestellt und ausgetestet. Dieses Schema kombiniert eine „multivariate“ Analyse von Druck- und Temperaturfeld (254-km-Gitter) mit einem Vorhersagemodell. Zur Zeit wird dafür noch das „trockene“ BKL-Modell benutzt. Da bisher noch keine ausreichenden synopti-

schen Erfahrungen über Vor- und Nachteile dieses Analysenschemas vorliegen, wurde es im Berichtsjahr noch nicht in den Routinebetrieb eingeführt.

11.1.2 Vorhersagemodelle

Die Arbeit an den im Routinebetrieb eingesetzten Vorhersagemodellen diente einerseits einer drastischen Beschleunigung und erhöhten Sicherung des Arbeitsablaufes (in Zusammenarbeit mit dem Rechenzentrum), andererseits der Diagnose und ständigen Verbesserung der Vorhersageprodukte.

Die Rechenzeit für eine 48stdg. Vorhersage mit dem trockenen baroklinen Modell (BKL), die 1977 auf der alten Rechenanlage 2 1/2 Stunden und auf der Cyber 76 noch 15 bis 25 Minuten benötigte, konnte ab Februar des Berichtsjahres auf 9 Minuten herabgesetzt werden. Der Eingang des Beobachtungsmaterials gestattet darüber hinaus einen auf 03.50 bzw. 16.20 MEZ vorverlegten Beginn der Entschlüsselung und Analyse. Seit dem 17. Oktober liegen die sehr viel besseren und reichhaltigeren BKL-Vorhersagen so zeitig vor wie bisher die Vorhersagen des einfachen barotropen Modells.

Die Vorhersagen des neuen 9-Flächen-Modells BKF mit feinerer Maschenweite von 254 km und Berücksichtigung der Feuchte wurden bereits in der Testphase seit November 1977 der Analysen- und Vorhersagezentrale sowie dem Wetteramt Frankfurt zur Verfügung gestellt. Am 17. Oktober des Berichtsjahres wurden sie voll in den Routinebetrieb übernommen. Die Prognosen beruhen auf den bis 04.30 bzw. 17.00 MEZ eingegangenen Meldungen. Damit stehen die 72stdg. und 96stdg. Vorhersagen des BKF-Modells nun zeitiger zur Verfügung als vordem auf der alten Rechenanlage die 48stdg. Vorhersagen des BKL-Modells.

Erhebliche Anstrengungen wurden unternommen, um die ziemlich aufwendige Berechnung der BKF-Vorhersagen gegen Störungen abzusichern. Während des Berichtsjahres scheiterten die Rechnungen in wenigen Fällen an numerischer Instabilität. Die Ursachen lagen teilweise im Programmcode, teilweise in unvollkommener Modellierung; sie konnten jedoch aufgespürt und beseitigt werden. Einige Male wurde die Rechnung durch plötzlichen Ausfall des Computers unkontrolliert unterbrochen. Für diese Fälle mußte eine Sicherung der bis dahin vorliegenden Teilergebnisse erreicht werden, um das zu wiederholende Stück der Rechnung möglichst klein zu halten.

Ein wesentlicher Beitrag zur Durchführung eines geordneten und flexiblen Routinebetriebs war die Erweiterung der Datenbank und der Ausbau der Plotterprogramme für BKF-Vorhersagen sowie deren Archivierung vom Sommer des Berichtsjahres an.

Seit Mai 1972 wurde an die vom 00 GMT-Termin des BKL-Modells ausgehenden 24stdg. und 48stdg. Prognosen eine Korrektur der systematischen Fehler angebracht. Die größere Kapazität und Flexibilität der neuen Rechenanlage gestattet es nunmehr, die systematischen Fehler für alle vom 00- und 12-GMT-Termin ausgehenden Prognosen der Modelle BKL, BTP, MIX zu berechnen und die Prognosen zu korrigieren.

Einen Schwerpunkt der Arbeiten bildete der Ausbau und die ständige Verbesserung des neuen BKF-Modells. Die Diagnose der Fehler wurde durch eine Ausgabe von Flächen- und Breitenkreismitteln verschiedener Elemente erleichtert. Sie führte zu einer Vielzahl kleinerer Änderungen an der Parametrisierung von Grenzschicht, Bewölkung, Strahlung und Konvektion sowie zu verbesserten Anfangswerten der interpolierten 950-mbar-Fläche, der Schneedecke und der Eisbedeckung des Polargebietes. Die vorhergesagten Niederschlagsmengen lagen zu Beginn des Berichtsjahres im Mittel nur bei der Hälfte der beobachteten Mengen. Durch Modelländerungen konnte dieses Defizit bereits deutlich verkleinert werden. Ein anderer Nachteil des Modells war die starke Veränderlichkeit der Gesamtmasse der Atmosphäre; vor allem im Winterhalbjahr erreichte der Massen-

verlust erhebliche Beträge. Für diesen Defekt war die Berücksichtigung der Orographie durch eine einfache untere Randbedingung verantwortlich. Die wesentlichste Modelländerung des Berichtsjahres war die Einführung eines neuen Prinzips der Orographiebehandlung am 28. Dezember. Seither werden die Vorhersagen für die großen Bergländer (Asien, Rocky Mountains,

Grönland) realistischer, und vor allem bleibt die Masse der Atmosphäre im Modell nunmehr erhalten.

Die Qualitätsprüfung der im operationellen Einsatz befindlichen Vorhersagemodelle wurde im Berichtsjahr fortgeführt (Tab. 17). Erstmals liegen Prüfergebnisse eines vollen Jahres

Tabelle 17: Prognoseprüfung 1978 und (in Klammern) Änderungen gegenüber dem Vorjahr (Europa-Atlantik-Ausschnitt)

	+ 24 Stunden			+ 48 Stunden			+ 72 Stunden			+ 96 Stunden		
	R	Q	C/A	R	Q	C/A	R	Q	C/A	R	Q	C/A
Boden												
GEO*)	0,77 (+0,07)	42,2 (-3,0)	0,61 (-0,10)									
BKL	0,84 (±0,00)	33,5 (+0,8)	0,54 (-0,01)	0,80 (+0,01)	52,5 (+0,7)	0,73 (±0,00)						
BKF**)	0,84 (+0,02)	32,6 (-1,8)	0,61 (+0,04)	0,81 (+0,03)	50,6 (-3,3)	0,82 (+0,04)	0,74	66,8	0,98	0,65	82,2	1,11
500 mbar												
GEO*)	0,81 (+0,05)	40,3 (-2,1)	0,41 (-0,04)									
BTP	0,81 (+0,05)	39,1 (-3,3)	0,39 (-0,06)	0,77 (+0,05)	62,0 (-5,5)	0,54 (-0,07)	0,70 (+0,07)	81,4 (-8,7)	0,67 (-0,06)			
BKL - MIX	0,87 (+0,01)	32,7 (+0,2)	0,35 (-0,02)	0,84 (+0,01)	52,4 (-1,1)	0,49 (-0,02)	0,77 (+0,05)	72,2 (-8,7)	0,60 (-0,06)	0,70 (+0,05)	89,6 (-9,4)	0,70 (-0,06)
BKF**)	0,86 (+0,01)	32,4 (-1,3)	0,40 (+0,02)	0,84 (+0,01)	51,1 (-2,3)	0,54 (+0,02)	0,77 (+0,02)	71,5 (-1,5)	0,67 (+0,04)	0,70 (+0,04)	89,1 (-1,2)	0,78 (+0,05)

*) Die Gütefaktoren der GEO-Vorhersage (statistisch nicht korrigiert) sind in Vergleich gesetzt mit denen der bis Oktober des Vorjahres ausgegebenen SYN-Vorhersage.

**) Die Gütefaktoren der BKF-Vorhersage (statistisch nicht korrigiert) beziehen sich auf das 2. Halbjahr 1978 und sind in Vergleich gesetzt mit den entsprechenden (unkorrigierten) Gütefaktoren des 2. Halbjahres 1978 von BKL (24- und 48stdg.) bzw. MIX (72- und 96stdg.).

Die Gütefaktoren der BKL-, BTP- und MIX-Vorhersagen beziehen sich auf statistisch korrigierte Karten, wie sie im Faksimile-Verfahren seit Beginn des Berichtsjahres ausstrahlt werden.

R = Korrelationskoeffizient zwischen vorhergesagter und eingetretener Luftdruck- bzw. Geopotentialänderung.

Q = mittlerer quadratischer Fehler der Luftdruck- bzw. Geopotentialänderung in 1/10 mbar bzw. gpm.

C/A = mittlerer quadratischer relativer Windfehler, bezogen auf den beobachteten geostrophischen Wind.

für das quasigeostrophische gefilterte 3-Schichten-Modell GEO vor, das vom 31. Oktober 1977 bis zum 16. Oktober des Berichtsjahres an die Stelle des Advektionsmodells SYN getreten ist. Wie aus der Darstellung der Gütefaktoren zu ersehen ist, liegen die wesentlich günstigeren Werte von GEO für die Bodenvorhersage zwischen denen des zuvor benutzten SYN- und des BKL-Modells.

Seit 1. Juli des Berichtsjahres liegen auch die Vorhersagen des feucht-baroklinen feinmaschigen 9-Flächen-Modells BKF in archivierter Form vor, so daß das BKF-Modell mit einem modifizierten, auf die Maschenweite 254 km bezogenen Prüfprogramm ebenfalls verifiziert werden konnte.

Die Ergebnisse für das erste nun vorliegende Halbjahr Juli-Dezember sind in der Tabelle 19 wiedergegeben. Die Werte in Klammern bedeuten bei BKF - da keine Vergleiche zum selben Modell vorliegen - die Abweichungen zur unkorrigierten BKL- bzw. MIX-Version desselben Halbjahres. Für den Korrelationskoeffizienten R ergeben sich positive und für die quadratischen Fehler Q negative Abweichungen, die für eine deutliche Verbesserung durch das feucht-barokline Modell BKF sprechen. Die leichte Zunahme des relativen Windfehlers C/A geht darauf zurück, daß die geostrophischen Winde beim feinmaschigeren Modell BKF aus näher benachbarten Punkten berechnet werden als beim BKL (2/3 des Abstandes). Hierdurch ergeben sich auto-

matisch differenziertere Aussagen und damit schärfere Prüfbedingungen, die zu scheinbar geringfügig schlechteren Ergebnissen führen.

In einer groß angelegten Testreihe wurde für einen Zeitraum von einem Monat (12. Mai - 11. Juni) das Verhalten aller verfügbaren Modelle auf Verlagerungsgeschwindigkeit, -richtung und Intensitätsänderung von Hoch- und Tiefdruckzentren untersucht. Das Ergebnis bringt interessante Eigenarten der Modelle zum Vorschein, die in den Gütemaßen nicht zum Ausdruck kommen:

Die Verlagerungsrichtung wird bei allen Modellen und in allen Druckflächen verhältnismäßig gut vorhergesagt. Die Vorhersagen der 500-mbar-Fläche sind, was Verlagerungsgeschwindigkeit und Intensität betrifft, besser als am Boden, eine Folge der Wellendispersion der Modelle, welche die im allgemeinen langwelligen Höhendruckgebilde besser erfassen als die meist kurzwelligen Druckvariationen am Boden. Ebenfalls eine Folge der Wellendispersion ist der hohe Anteil zu langsam verlagerter Tiefdruckgebiete, insbesondere am Boden und vor allem beim BKL-Modell. Bei Hochdruckgebieten trifft man diese Erscheinungen kaum an. Besonders auffallend ist bei allen Modellen eine konservative Eigenschaft, die darin zum Ausdruck kommt, daß sich vertiefende Zyklonen und sich verstärkende Antizyklonen meist zu schwach, dagegen sich abschwächende Gebilde oft zu intensiv vorhergesagt werden.

11.1.3 Mittel- und Langfristvorhersagen

Die Mittel- und Langfristvorhersagen wurden auch im Berichtsjahr in gewohnter Weise durchgeführt: Tägliche Entwicklungsvorhersagen für den 3. und 4. Folgetag, 2mal wöchentlich 7-Tage-Vorhersagen, halbmonatlich Monatsvorhersagen sowie zum 6. Juni eine Hochsommer- und am 2. November eine Wintervorhersage.

Spezialberatungen mit Vorhersagen insbesondere von Frost und Starkniederschlägen wurden vom 1. Oktober bis 31. Dezember an jedem Werktag den Süddeutschen Zuckerfabriken erteilt.

Die Bundesanstalt für Straßenwesen erhielt im Frühjahr mittelfristige Hinweise zur Fortführung des Straßenwetterdienstes.

Das monatlich erscheinende Amtsblatt „Die Großwetterlagen Europas“ wurde in gleicher Erscheinungsform – mit einer zusätzlichen Jahresnummer – wie im Vorjahr herausgegeben.

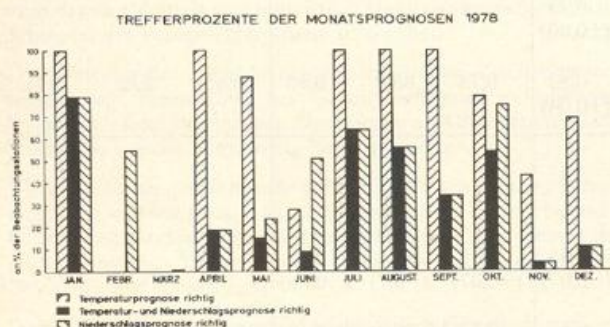


Abb. 24: Trefferprozente der Monatsprognosen von Temperatur und Niederschlag

In Abbildung 24 sind die Trefferprozente der zu Monatsbeginn herausgegebenen Monatsvorhersagen für 76 deutsche Stationen dargestellt. Sie bringt in Säulenform eine Aufteilung in Temperatur- und Niederschlagsvorhersagen (schraffiert) und jeweils in der Mitte (schwarz ausgefüllt) die Trefferprozente für beide Elemente gleichzeitig.

11.1.4 Weitere Entwicklungen

Nach den Vorversuchen der letzten Jahre wurde die Programmierung eines „genesteten“ Modells begonnen, das die zeitlich veränderlichen Randwerte vom BKF-Modell erhält, die gleiche Schichteneinteilung und physikalische Ausbaustufe besitzt, aber mit der halben Maschenweite (127 km) rechnet. Die höhere Auflösung soll einer verbesserten Kurzfristvorhersage des Wetters in Mitteleuropa und der Sturmentwicklungen in der Nordsee dienen.

Für die numerische Simulation der allgemeinen atmosphärischen Zirkulation wurden weitere Experimente mit einem barotropen Modell, basierend auf geographischen Koordinaten, durchgeführt. Unterschiedliche Zonalfilterungen wurden auf Effektivität und Güte der Ergebnisse untersucht; Zweck dieser Filterungen ist es, in Polnähe noch genügend große Zeitschritte numerisch stabil zu halten.

Ferner wurde eine modifizierte Version des energie- und entropieerhaltenden Differenzschemas des Europäischen Zentrums für Mittelfristige Wettervorhersagen aufgestellt, welche nach ersten Testergebnissen eine in der ursprünglichen Version aufgetretene numerische Instabilität vermeidet.

Das auf die Cyber 76 umgestellte Zirkulationsmodell (hemisphärisch, 10 Schichten, 64 x 32 Punkte) wurde weiterentwickelt. Die Schwerpunkte lagen im Berichtsjahr auf verbesserten Ansätzen für den Feuchtezyklus einschließlich Konvektion und der Erprobung einer besseren Zonalfilterung. Da das bisher verwendete Strahlungsschema sich als zu aufwendig für längere Simulationsläufe erwies, wird die Entwicklung eines ökonomischeren

Schemas in Zusammenarbeit mit der Universität Köln betrieben; zwischenzeitlich benutzt das Modell eine stark vereinfachte Strahlungsabschätzung.

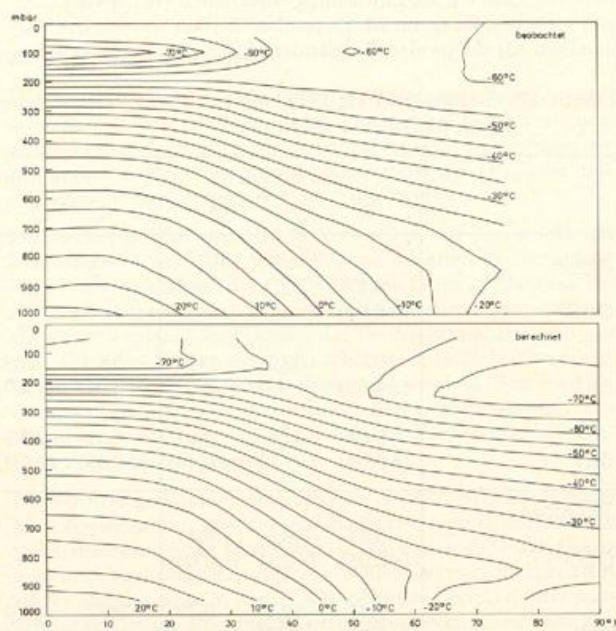


Abb. 25: Zonal gemitteltetes Temperaturprofil für Januar (Abstand 5°C)

Für diagnostische Zwecke wurde die Ausgabe von Modellergebnissen wesentlich erweitert sowie verfügbares Beobachtungsmaterial gesichtet und für Vergleichszwecke aufbereitet. Abbildung 25 zeigt oben die beobachtete und unten die simulierte mittlere Temperaturverteilung für Januar.

Die vorbereitenden Arbeiten für ein europäisches Ausschnittsmodell (Europa-Modell) mit hoher Auflösung (horizontale Maschenweite 63,5 km, 18 Schichten, davon durchschnittlich 6 im Grenzschichtbereich) konzentrierten sich auf den physikalischen Ausbau der Kanalversion. Das Modell wurde mit einer durchgehenden Parametrisierung der turbulenten Vertikalflüsse ausgestattet. Diese Parametrisierung liefert für die unterste Halbschicht (Boden bis etwa 30 m Höhe) Transferkoeffizienten auf der Basis der Prandtl-Schicht-Theorie. Für die Ekman-Schicht und die freie Atmosphäre werden turbulente Diffusionskoeffizienten bereitgestellt; dies geschieht über die Schließungstheorie des Gleichungssystems für die zweiten turbulenten Momente, wobei lokales Gleichgewicht vorausgesetzt wird; die der Strömung durch Horizontaldiffusion entzogene Energie wird als Quelle turbulenter Energie berücksichtigt. Anschließend wurde damit begonnen, den Einfluß der Orographie (Modellalpen) numerisch zu simulieren. Hierbei stellt sich die Initialisierung als zentrales Problem dar. Als eine mögliche Lösung wird die Filterung des meteorologischen Lärms über die Entwicklung des analysierten Anfangszustands nach den Eigenfunktionen eines linearisierten Modells angesehen. Dieses „Normal-mode-Verfahren“ steht jetzt für die Anwendung im Kanalmodell bereit.

Mitte des Jahres wurde ein vom Umweltbundesamt mitfinanziertes und auf 3 Jahre befristetes Forschungsprojekt in Angriff genommen, das der modellhaften Berechnung großräumiger Ausbreitungsvorgänge von Luftbeimengungen gewidmet ist. Es hat letztlich das Ziel, den atmosphärischen Schwefelhaushalt im europäischen Raum für ausgewählte Ausbreitungsepisoden auf der Basis des Europa-Modells zu simulieren. Zunächst wurden hierzu die theoretischen Grundlagen für die Behandlung des Zweikomponentensystems SO₂-Gas/Sulfataerosol erarbeitet und erste Ausbreitungsrechnungen auf der meteorologischen Basis des Kanalmodells unter Vorgabe einer realistischen Quellenverteilung durchgeführt.

11.2 Meteorologische Observatorien

11.2.1 Meteorologisches Observatorium Hamburg

Zur Ergänzung der direkten Messungen der Luftbeimengungen in Bodennähe wurden die indirekten Aerosolmessungen in der freien Atmosphäre mit Hilfe des LIDAR-Geräts fortgesetzt. Insbesondere wurden Vertikalsondierungen durchgeführt, bei denen ein rechnergesteuerter Plotter den Rückstreuoeffizienten des Aerosols als Funktion der Höhe aufzeichnet; die mit dem gegenwärtigen LIDAR-Gerät erreichbare Meßhöhe beträgt etwa 10 km.

Das LASER-Transmissometer zur Messung der horizontalen Trübung der Atmosphäre wurde zu einem Dauermeßverfahren weiterentwickelt. Ein He-Ne-LASER mit rotierender Sektorscheibe sendet ein quasiparalleles Wechsellichtbündel aus, das von einem ebenen Reflektor in 775 m Abstand reflektiert und am Ort des Senders von einem 30-cm-Cassegrain-Teleskop empfangen wird. Die Reflektoroberfläche hat eine Richtungscharakteristik mit einer vollen Halbwertsbreite von etwa 60°, so daß die Justierung unkritisch, die Lichtausbeute aber erheblich höher als von einem völlig diffusen Reflektor ist. Das Meßsignal wird von der zentralen Meßwertfassungsanlage (MEA) des Observatoriums aufbereitet und als Extinktionskoeffizient registriert. Der nutzbare Meßbereich ist durch die vorgegebene Meßstrecke von 2×775 m bestimmt und geht von $0,1 \text{ km}^{-1}$ bis $2,5 \text{ km}^{-1}$ (entsprechend Sichtweiten von rund 40 km bis 1,5 km).

Parallel zu den direkten meteorologischen Messungen am Turm der Außenmeßstelle Quickborn wurden die SODAR-Messungen weitergeführt. Der Einsatz einer neuen Registrierkamera ermöglichte Dauerregistrierungen auf Kleinbildfilmmaterial. Als Ergebnis erhält man die Verteilung und zeitliche Änderung von Dichte- bzw. Temperatur-Inhomogenitäten der bodennahen Atmosphäre.

Die bisherigen Meßreihen von Masse, Anzahldichte und stofflicher Zusammensetzung des Aerosols wurden fortgesetzt. Testregistrierungen mit dem neu entwickelten Aerosolmonitor zur kontinuierlichen Bestimmung des Gehalts an wasserlöslicher anorganischer Substanz und an freier Säure im Aerosol zeigten, daß das Gerät dem Konzept entsprechend arbeitet, zum störungsfreien Dauereinsatz jedoch noch einiger Verbesserungen in der elektronischen Steuerung bedarf.

Ebenso wurden die Meßreihen des bodennahen Ozons, des Schwefeldioxids (nach dem West-Gaeke-Verfahren) und der Stickstoffoxide NO und NO₂ nach der Chemilumineszenzmethode fortgesetzt. Der Meßbetrieb der letztgenannten Spurengase läuft seit Februar kontinuierlich, wobei die Erfahrung zeigte, daß in relativ kurzen Zeitabständen langwierige Nacheichungen des Geräts erforderlich sind.

Mit dem Niederschlagsmonitor wurden Detailstudien an einzelnen Regenfällen zur Erfassung des Säuregehalts und der elektrischen Leitfähigkeit begonnen, um näheren Einblick in die Auswaschvorgänge von Spurengasen und Aerosol zu erhalten. Zum Jahresende wurde in Zusammenarbeit mit dem Meteorologischen Observatorium Hohenpeißenberg eine Ombrometer-Distrometer-Kombination installiert, mit deren Hilfe u. a. untersucht werden soll, ob Änderungen in der Größenverteilung der Regentropfen einen Einfluß auf den Spurenstoffgehalt des Regens haben.

Unter Mithilfe des Bordwetterdienstes des Seewetteramts und in Zusammenarbeit mit anderen Instituten wurden die oberflächennahen Ozonmessungen auf See fortgeführt. Die auf dem Fischereiforschungsschiff „Walther Herwig“ im Antarktischen Seegebiet zwischen Feuerland und Süd-Georgien gewonnenen Werte zeigen einen erstaunlich niedrigen Pegel von etwa 10 nbar mit nur geringen Schwankungen.

Auch während des „Joint Air Sea Interaction Experiments (JASIN)“ im Seegebiet westlich Schottland wurde an Bord von

FS „Meteor“ das oberflächennahe Ozon gemessen. Aus dem Vergleich mit den gleichzeitig vom US-amerikanischen Forschungsschiff „Electra“ vorgenommenen Ozonaufstiegen soll ermittelt werden, wie weit die oberflächennahen Ozonwerte für die maritime Troposphäre als repräsentativ angesehen werden können. Während des JASIN-Experiments wurden auch einige Proben von Aitken-Partikeln gesammelt, über die in der maritimen Atmosphäre wegen der sehr geringen Konzentration erst wenig bekannt ist. Von den Proben wurden Masse, Säuregehalt und die Wasseraufnahme bei steigender relativer Feuchte („Quellung“) bestimmt.

Die Strahlungsmessreihen auf dem Meßfeld Hamburg-Fuhlsbüttel wurden zum Anschluß an die Meßreihen auf dem neuen Meßfeld in Hamburg-Sasel bis zum Jahresende fortgeführt. Das Strahlungsmessnetz des DWD arbeitete seit Januar mit 17 Globalstrahlungsstationen (G), von denen 9 auch die diffuse Himmelsstrahlung D messen. Für die Einrichtung von 6 weiteren D-Stationen wurden die DWD-Dienststellen in Osnabrück, Kassel, Trier, Mannheim und Stuttgart ausgewählt, die Aufstellungsbedingungen vor Ort geprüft, die Meßgeräte beschafft und die Geräteträger entworfen. In Trier und Mannheim konnte der Meßbetrieb im Dezember aufgenommen werden, wobei Mannheim gleichzeitig auch neue Globalstrahlungsstation ist.

Die Stundensummen der Strahlungsbilanz von Hamburg und die Tagessummen der Globalstrahlung von 5 Stationen des Netzes wurden wie bisher der Weltstrahlungsdatenzentrale der WMO mitgeteilt. Als neue jährliche Veröffentlichung wurde der erste Band (1976) der „Ergebnisse von Strahlungsmessungen in der Bundesrepublik Deutschland sowie von speziellen Meßreihen am Meteorologischen Observatorium Hamburg“ fertiggestellt und gedruckt.

Die Bearbeitung der Hamburger Strahlungsdaten hinsichtlich ihrer Abhängigkeit von der Bewölkung wurde von dem bisherigen 7-Jahres-Zeitraum auf die 10 Jahre 1964–1973 ausgedehnt und zu einem vorläufigen Abschluß gebracht. Es liegen Tabellen und Diagramme der mittleren Stundenmittel aller kurz- und langwelligen Strahlungsflußdichten, in W m^{-2} , als Funktion des Gesamtbedeckungsgrades N, in Okta, und für Sonnenhöhen γ von 10° bis 60° vor. Weitere Diagramme zeigen die Strahlungsflußdichten bei wolkenlosem Himmel ($N = 0$) sowie bei bedecktem Himmel ($N = 8$) als Funktion von γ . Um die Abhängigkeit von den Wolkenarten herauszuarbeiten, wurden die Strahlungsflußdichten bei mit einheitlicher Bewölkung bedecktem Himmel als Funktion der Sonnenhöhe dargestellt.

Im Rahmen des Solarenergieprogramms der Kommission der Europäischen Gemeinschaften (EG) wurde das Projekt „Vorbereitung eines Atlas der Globalstrahlung für das Gebiet der Europäischen Gemeinschaften“ bearbeitet. Aus der 10-Jahres-Periode 1966–1975 wurden die Tagessummen von Globalstrahlung G und Sonnenscheindauer s von 54 Stationen aus 8 EG-Staaten einheitlich aufbereitet. Als Ergebnis liegen für jede Station die 10-Jahres-Mittel der monatlichen Mittel und Extrema von G und s vor, mit deren Hilfe Monatskarten der betreffenden Größen gezeichnet werden.

Ein zweites EG-Projekt läuft unter dem Titel „Studien zur Parametrisierung von Global-, diffuser und direkter Sonnenstrahlung“. Für die Planung von Solarenergieanlagen werden Informationen über die Wahrscheinlichkeit benötigt, mit der eine bestimmte Mindeststrahlung einfällt und andauert. Zu diesem Zweck wurden die stündlichen Strahlungswerte der Periode 1966–1975, zunächst nur von Hamburg, zu mittleren monatlichen kumulativen Häufigkeitsverteilungen aufbereitet.

Begonnen wurde mit der unmittelbaren Messung der direkten Sonnenstrahlung mit zwei nachgeführten Pyrheliometern, einem Linke-Feußner mit 10° und einem Eppley mit 5° Gesichtsfeldwinkel. Die unterschiedlichen Meßergebnisse bei Bewölkung oder starker Trübung weisen auf die Notwendigkeit hin, in die Definition der direkten Sonnenstrahlung den Gesichtsfeldwinkel des Meßgeräts einzubeziehen.

Die Untersuchungen über Neigungswinkelabhängigkeit und Linearität der Empfindlichkeit von Pyranometern wurden mit Hilfe einer 2,5-kW-Lampe fortgesetzt. Beim herkömmlichen Solarimeter-Typ wurde im Bestrahlungsstärke-Bereich 0,1–1 Solar-konstante (0,137 bis 1,37 kW m⁻²) ein Linearitätsfehler von etwa 3 % festgestellt. Die Neigungswinkelabhängigkeit erwies sich als Funktion sowohl der Bestrahlungsstärke als auch der Orientierung der Thermosäulen-Lamellen zur Neigungsachse. Die höchste Empfindlichkeitsabnahme von 4 % wurde bei vertikal aufgestelltem Solarimeter mit Lamellen senkrecht zur Neigungsachse und einer Bestrahlungsstärke von 1 Solar-konstante festgestellt.

In Wahrnehmung der Aufgaben als nationale Strahlungszentrale wurde die Empfindlichkeit von 35 Pyranometern und 10 Strahlungsbilanzmessern überprüft. Das bisherige Angström-Standard-Pyreheliometer wurde im Juni während internationaler Vergleichsmessungen der EG-Staaten in Carpentras, Frankreich, mit den internationalen Standards verglichen; die mittlere Abweichung von den Referenzgeräten betrug nur -0,35 %. Als neues Standard-Pyreheliometer mit 5° Gesichtswinkel wurde im Dezember ein Absolutradiometer Typ PMO 6 der WMO-Weltstrahlungszentrale Davos, Schweiz, beschafft.

Im Rahmen der Mitarbeit am Solarenergieprogramm der Internationalen Energie-Agentur (IEA) wurde vom Meteorologischen Observatorium Hamburg im September und Oktober ein Vergleich von Instrumenten-Einheiten („instrument packages“) zur Gewinnung von meteorologischen Daten für Solarenergieanwendungen ausgerichtet, bei dem die Geräte des Observatoriums als Referenz dienten. Die in den Spezifikationen für die Strahlungsdaten angeforderte Meßgenauigkeit von $\pm 25 \text{ W m}^{-2}$ bzw. $\pm 5 \%$ ist – mit Ausnahme der direkten Sonnenstrahlung – zufriedenstellend eingehalten worden. Zum Abschluß der Vergleichsmessungen fand die jährliche Tagung der IEA-Solarenergie-Subprojekte 4 und 5 im Observatorium statt.

Für die zentrale Meßwarte des Observatoriums wurde eine elektronische Meßwerterfassungsanlage (MEA) beschafft und installiert sowie das Betriebssystem und das Anwenderprogramm ausgetestet. Die Anlage nimmt in kontinuierlichem Betrieb Meßsignale in analoger und digitaler Form auf. Die Signale werden in regelmäßigen kurzen Abständen abgefragt, zu physikalischen Größen aufbereitet und in festen Zeitabständen auf Magnetband abgespeichert. Ferner werden die physikalischen, insbesondere auch die abgeleiteten Größen, auf Registrierschreibern sichtbar gemacht.

An der Außenmeßstelle Quickborn wurde die gesamte mikrometeorologische Meßanlage technisch überprüft. Das dreidimensionale Ultraschallanemometer mußte neu verkabelt und justiert werden, um Isolationsstörungen zu beseitigen. Das eindimensionale Ultraschallanemometer wurde von 28 m nach 2 m Höhe versetzt, um Austauschwerte in Bodennähe zu erhalten.

Nach Wiederaufnahme des Meßbetriebs im April wurde die Anlage Anfang Juni in einem Gewitter schwer beschädigt, die Reparaturarbeiten zogen sich bis zum Ende des Jahres hin.

Die bereits vorhandenen Meßreihen des turbulenten Wärmeflusses und der Energie der turbulenten Vertikalbewegung in 12 m und 28 m Höhe (vergl. Abb. 26) wurden weiter bezüglich der Abhängigkeit des Austausches von der Turbulenzenergie und der Temperaturschichtung untersucht. In der ursprünglichen Einteilung der Austauschwerte nach Klassen der Temperaturschichtung und der Windstärke wurden die Letztgenannten durch Klassen der Energie der turbulenten Vertikalbewegung ersetzt. Der Zweck der Untersuchung ist, einen Überblick über die in den Austauschformeln auftretenden „Konstanten“ und deren Abhängigkeit von meteorologischen Parametern zu erhalten.

Obwohl im großen und ganzen eine Zunahme des Austausches mit der Turbulenzenergie auftritt, ist diese Zunahme entgegen der Erwartung der Theorie an einigen Stellen unterbrochen, vor allem bei labiler Schichtung; mit zunehmender Labilisierung zeigt sich eine Abnahme des Austausches.

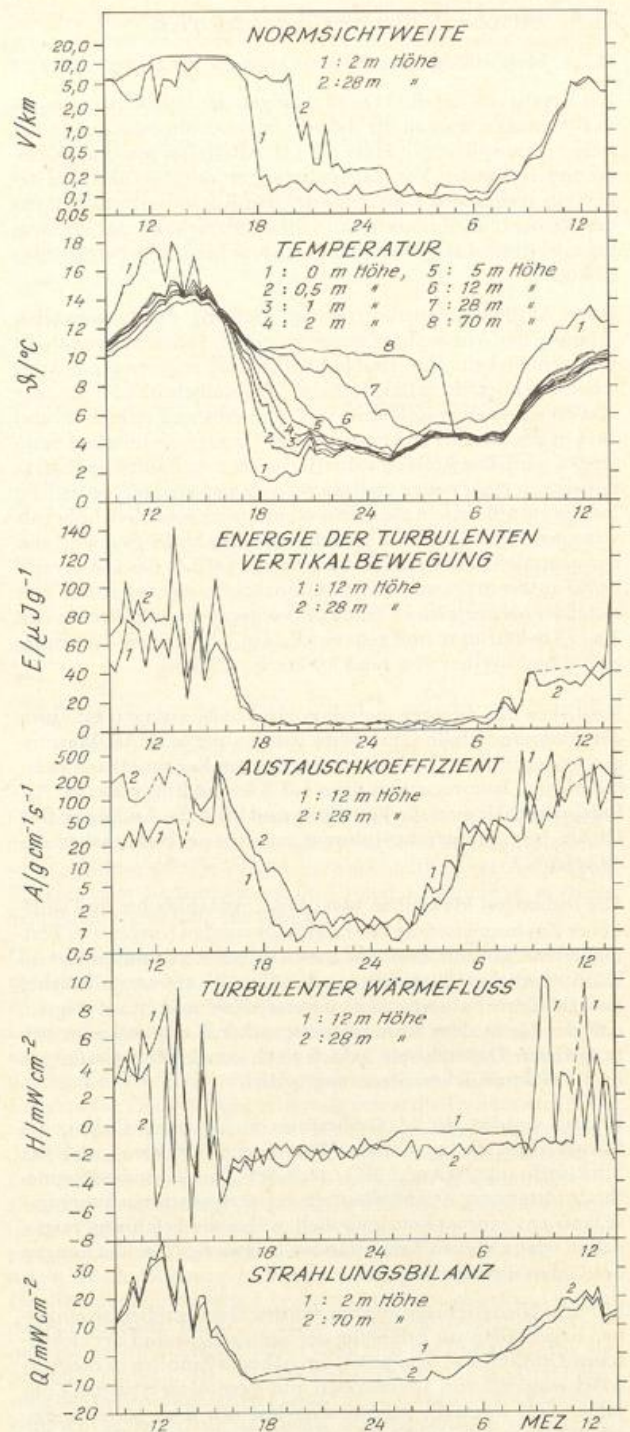


Abb. 26: Bildung und Auflösung eines Strahlungsnebels MetObs Hamburg, Außenmeßstelle Quickborn 13./14. 10. 1977

Das Rechenmodell zur Nebelbildung und -auflösung wurde weiterentwickelt. Bei schwacher Einstrahlung wird die Vorbereitung und anfängliche Entwicklung eines Nebels durch das Rechenmodell gut simuliert. Bei starker Einstrahlung erweisen sich die errechneten Temperaturen in Bodennähe jedoch als zu hoch; offensichtlich fallen die berechneten Austauschwerte zu klein aus, weil in ihrem Ansatz konvektive Vorgänge bisher nicht berücksichtigt wurden. Auch an der Obergrenze des Nebels liefert die Rechnung zu hohe Temperaturen. Hier führt die logarithmisch wachsende Höhenschrittweite des Rechenmodells dazu, daß eine scharfe Inversion über der Nebelobergrenze,

die die Wärmezufuhr von oben unterbindet, von der Rechnung nicht erfaßt wird.

Auswärtige Anfragen nach Strahlungsdaten und -beratungen sind in etwa demselben Umfang eingegangen wie im Vorjahre. Insgesamt wurden im Berichtsjahr 61 schriftliche Beratungen und Gutachten abgegeben sowie 2 Abonnements weitergeführt.

Dem Fachnormenausschuß für Lichttechnik (FNL) „Strahlkunde“ des Deutschen Instituts für Normung (DIN) wurde ein erster Entwurf für die geplante Norm der spektralen UV-Globalstrahlung vorgelegt. In verschiedenen Gremien (WMO, EG, DIN, VDI, IAMAP) beteiligte sich das Meteorologische Observatorium Hamburg an der Ausarbeitung von Definitionen von Begriffen und Einheiten für Strahlungsgrößen und -vorgänge. Die Mitarbeit im Sachverständigenkreis „Sonnenenergie“ des BMFT wurde fortgesetzt.

11.2.2 Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg

Die im letzten Jahr begonnenen vermehrten Ozonsondierungen im Rahmen eines vom BMFT geförderten Projektes wurden gemäß einer Empfehlung der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) im Winterhalbjahr (Nov.–April) mit 3 Aufstiegen (Mo, Mi, Fr), im Sommer (Mai–Oktober) mit 2 Aufstiegen (Mo, Mi) pro Woche fortgeführt.

Vom 4.–21. April fand ein von der Internationalen Ozonkommission (IOC) und der WMO angeregter, zweiter internationaler Vergleich naßchemischer Ozonsonden am hiesigen Observatorium statt. (Der erste Vergleich 1970 wurde ebenfalls auf dem Hohenpeißenberg durchgeführt.) Es wurden 4 der im internationalen Ozonnetz am häufigsten benutzten Ozonsondentypen in 23 Tandemsondierungen miteinander verglichen. Die Meßfühler wurden jeweils von Ozonsondenspezialisten aus der DDR, Japan, USA und des hiesigen Dezernats Ozon vorbereitet. Der

Tandemstart und die Sondenaufnahme lagen in den Händen der Mitarbeiter des Observatoriums. Für die Auswertung der Ozonsondenergebnisse waren wieder die einzelnen Länderteams zuständig.

Als erstes Ergebnis kann festgestellt werden, daß die seit dem letzten Vergleich (1970) zum Teil erheblich veränderten Typen insgesamt besser übereinstimmende Meßdaten lieferten (Abb. 27).

Im Rahmen dieses internationalen Sondentests bestätigte sich auch erneut die Notwendigkeit einer sehr sorgfältigen Ozonsondenvorbereitung. In der letzten Vergleichswoche tagte außerdem die Arbeitsgruppe „On the Measurement of Atmospheric Ozone“ der WMO-Commission für Instruments and Methods of Observation (CIMO), deren Mitglieder an den Vergleichsaufstiegen und an den ersten Ergebnissen äußerst interessiert waren.

Eine Zusammenstellung der Meßdaten erschien bereits in der Reihe „Sonderbeobachtungen des Meteorologischen Observatoriums Hohenpeißenberg“; die wissenschaftliche Auswertung und Bearbeitung ist z. Z. im Gange.

Die täglichen Messungen des Gesamtzons der Atmosphäre wurden auch im Berichtsjahr fortgesetzt. Der Leiter des Dezernates Ozon nahm mit dem hiesigen Dobson-Spektrophotometer im August an einem von der Internationalen Ozonkommission (IOC) und der WMO organisierten internationalen „Dobsonvergleich“ am Lichtklimatischen Observatorium Arosa, Schweiz, teil, da aufgrund notwendig gewordener Neubelegung der Gerätespiegel eine Überprüfung der Geräteeichung erforderlich wurde. Durch eingehende Labortests und Vergleichsmessungen mit dem europäischen Standardgerät konnten die aufgetretenen, erfreulicherweise nur geringen Abweichungen erkannt und korrigiert werden.

Die Gesamtzonzonwerte und besonders die Ozonverteilung oberhalb 25 km Höhe, d. h. im Bereich dominierender photochemi-

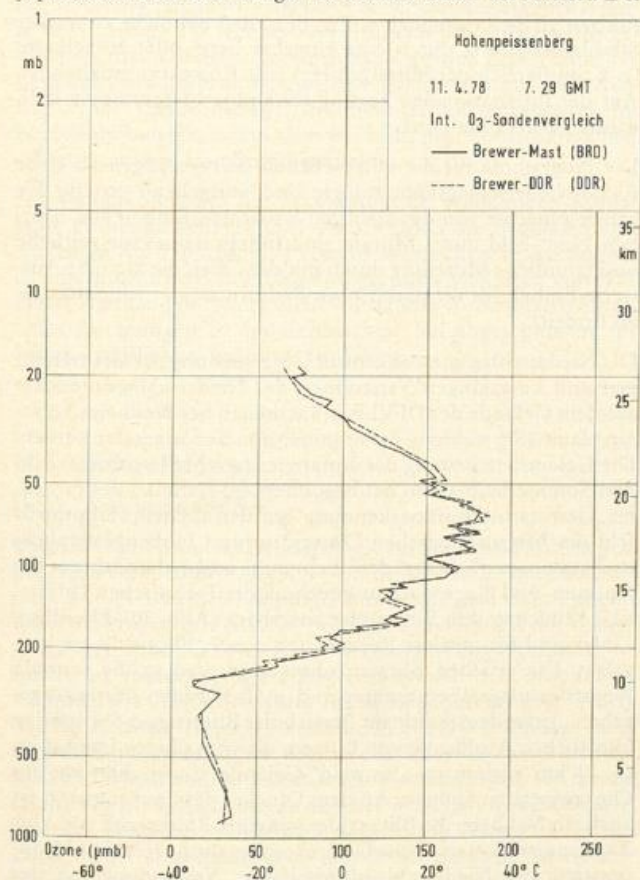


Abb. 27a: Ergebnisse von Tandemflügen unterschiedlicher naßchemischer Ozonsonden

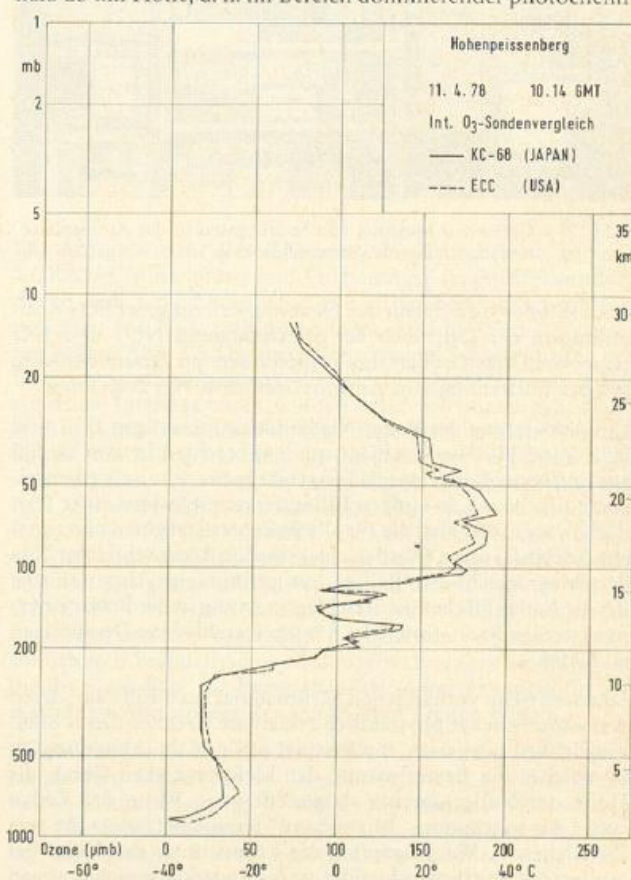


Abb. 27b: Ergebnisse von Tandemflügen unterschiedlicher naßchemischer Ozonsonden



Abb. 30: Blitzzähler (senkrechte Antennenstäbe mit faustgroßen Kugeln am oberen Ende) auf dem Hauptmeßfeld des Observatoriums Hohenpeißenberg

gemessen. Die noch laufenden Auswertungen der Meßergebnisse lassen bisher keinen eindeutigen Zusammenhang zwischen Niederschlagsintensität und Entladungshäufigkeit erkennen.

Die ersten Auswertungen der am Hauptfeld installierten Blitzzähler zeigen eine weitgehende Übereinstimmung der im 7-km-Bereich entdeckten Entladungen mit den von der Wetterbeobachtung festgestellten Gewittern. Hierbei ist noch zu berücksichtigen, daß nach neuesten Erfahrungen bei den verwendeten Blitzzählern mit einer etwa 50 % größeren Reichweite zu rechnen ist.

Die Messungen von Niederschlagsintensität und Tropfenspektrum zur Ermittlung geeigneter sogenannter Z-R-Beziehungen (Beziehung zwischen Radarreflektivität Z und Niederschlag R) für unterschiedliche Klimagebiete in der Bundesrepublik konnte in Nürnberg aus technischen Gründen nur teilweise fortgeführt werden. Gleichartige Messungen wurden gegen Ende des Berichtsjahres nach umfangreichen Vorarbeiten mit dem Aufbau einer Ombrometer-Distrometer-Gerätekombination im norddeutschen Raum auf dem Meßfeld des Meteorologischen Observatoriums Hamburg begonnen.

Als Vorbereitung auf die Bearbeitung der 200jährigen Klimareihe Hohenpeißenberg 1781–1980 wurden die Beobachtungslücken im April und Mai 1945 geschlossen. Eine sehr zeitraubende Überprüfung der in Listen vorliegenden Meßdaten von 1781 bis 1878 anhand der leider nicht vollständig vorhandenen Originalbeobachtungen ist im technischen Teil abgeschlossen, im wissenschaftlichen Teil noch in Arbeit.

11.3 Seewetteramt

11.3.1 Aerologie auf See

Die Arbeit auf dem Gebiet „Aerologie auf See“ stand im Zeichen der JASIN-Expedition (JASIN = Joint Air-Sea Interaction Project). JASIN ist ein Unterprogramm des Global Atmospheric Research Programme (GARP) der WMO und knüpft mit Untersuchungen aus dem Bereich der Wechselwirkung Ozean-Atmosphäre an vorausgegangene Experimente auf dem tropischen Atlantik, wie APEX (Atlantic Passat Experiment) und GATE (GARP Atlantic Tropical Experiment) an. Die Feldphase fand diesmal in den gemäßigten Breiten des Atlantiks zwischen dem Rockall-Plateau und der schottischen Westküste statt. Mit einem intensiven Meßprogramm, an dem zeitweise bis zu zwölf Schiffe und vier Flugzeuge teilnahmen, wurden die Vermischungsvorgänge in der atmosphärischen und in der ozeanischen Grenzschicht und die Energieflüsse durch die Meeresoberfläche erfaßt. Den Einfluß des großskaligen synoptischen Feldes auf die kleinräumigen physikalischen Prozesse in der atmosphärischen

Grenzschicht abzuschätzen, war das Ziel der Bodenbeobachtungen und Radiosondenaufstiege an den Eckpunkten eines Dreiecks von 150 km Seitenlänge. Einer dieser Eckpunkte war die Position des FS „Meteor“, auf dem die aerologische Arbeitsgruppe des Seewetteramtes in der Zeit vom 5. Juli bis 8. September die Vertikalsondierungen mit der LO-CATE-Anlage (LO-CATE = Long Range Navigation OMEGA Course and Tracking Equipment) durchführte.

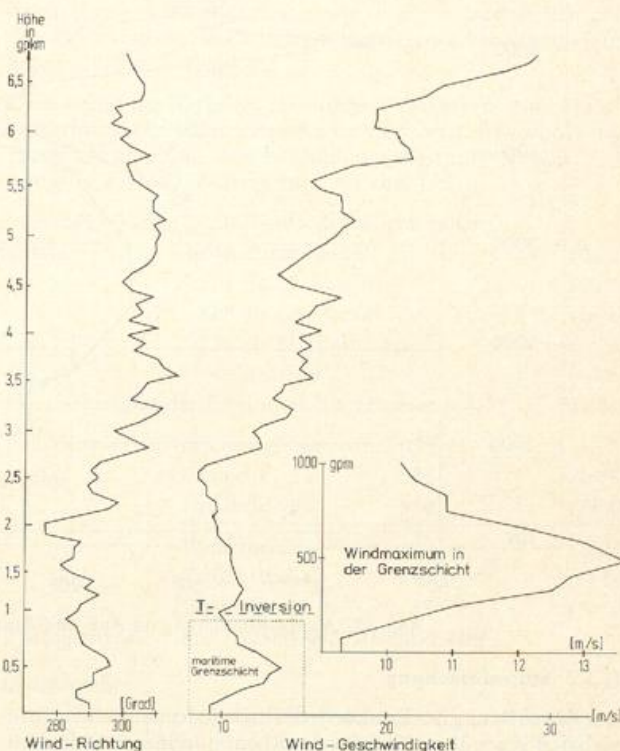


Abb. 31: Vertikale Windverteilung, gewonnen mit der LO-CATE-Anlage auf dem Nordatlantik nordwestlich Schottland (FS METEOR – August 1978)

Die Anlage war für diesen Einsatz gründlich überholt und mit LORAN-C-Einschüben und Programmen ausgerüstet worden, die in dem Expeditionsgebiet die bisher höchstmögliche Genauigkeit von Höhenwindmessungen – 0,3 bis 0,5 m/s – erwarten ließen (Abb. 31). Da wegen der stärkeren Schwankungen der meteorologischen Parameter die Schichten bis 500 mbar von besonderem Interesse waren, wurden in Intensivphasen zahlreiche Aufstiege mit Trenndosen durchgeführt, die über 5 km Höhe die Sonde vom Ballon trennten. Da die Sonde am Fallschirm langsam zu Boden schwebte, lieferte sie auch im Abstieg auswertbare Meßwerte (Abb. 32). Auf diese Weise lagen am Ende der Expedition 490 Vertikalprofile vor, von denen jedoch nur die 00-GMT- und 12-GMT-Aufstiege an Bord ausgewertet werden konnten. Das gesamte Rohdatenaufkommen wird mit einem für GATE 1974 erstellten Radiosonden-Aufbereitungsprogramm bearbeitet und im Frühjahr 1979 aufbereitet vorliegen. Daran werden sich Feldanalysen und Budgetrechnungen anschließen, die die Grundlage für Energiehaushaltsuntersuchungen in der maritimen Atmosphäre der gemäßigten Breiten bilden.

Parallel zur JASIN-Expedition lief die Vorbereitung zur Teilnahme am First GARP Global Experiment (FGGE). Während der beiden Hauptphasen im Winter und Vorsommer 1979 wird je eine Handelsschiffsreise auf einem Linienschiff durch die Tropen durchgeführt. Hierbei werden die im Sommer des Berichtsjahres auf dem Nordost-Atlantik getesteten OMEGA-Sonden und -Programme eingesetzt, die eine Ortsbestimmung des driftenden Ballons in tropischen Gebieten gestatten.

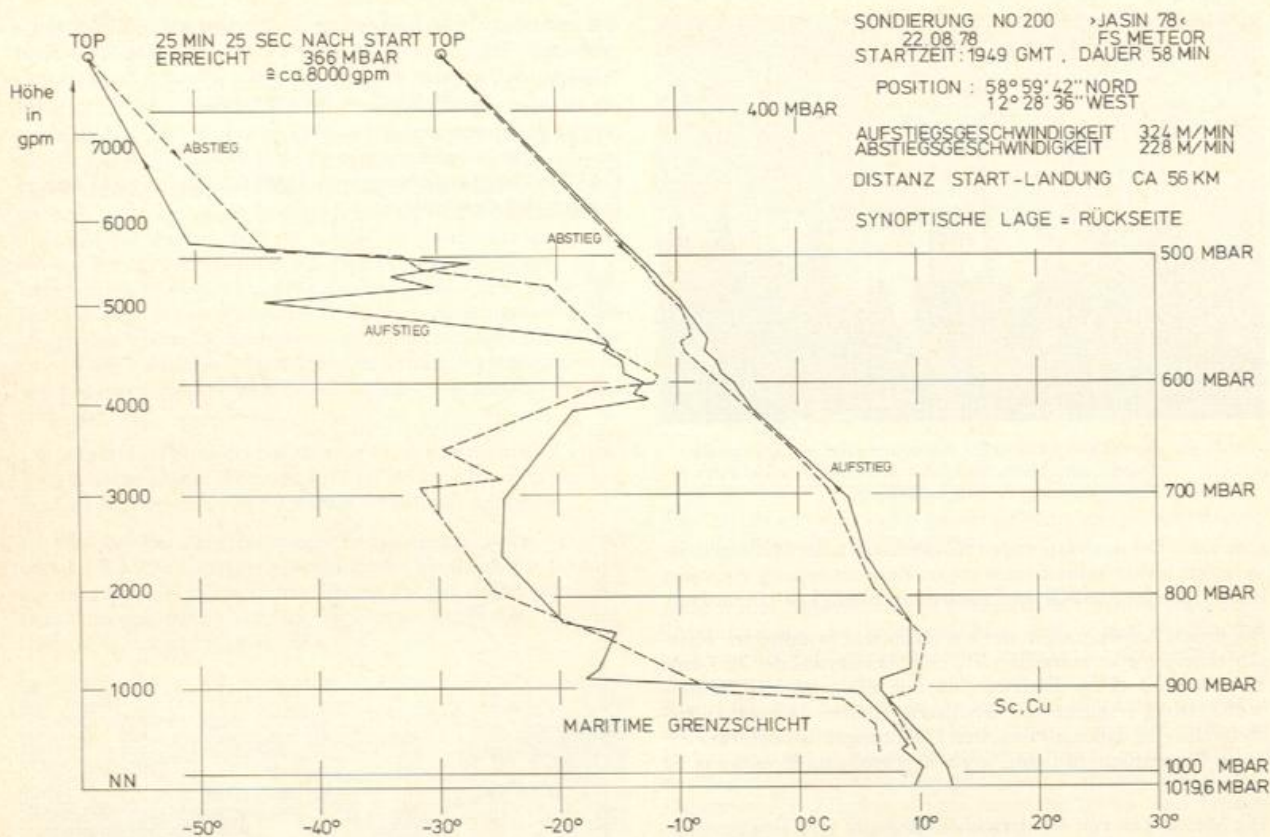


Abb. 32: Vertikalsondierung im Auf- und Abstieg auf dem Nordatlantik nordwestlich Schottland

11.3.2 Sturmforschung

Zur Abschätzung der Konkurrenzfähigkeit der deutschen Nordseehäfen gegenüber denen in der Rheinmündung und um frühere und genauere Sturmflutwarnungen zu ermöglichen, wird eine umfangreiche Untersuchung von Sturmweatherlagen durchgeführt. Dazu wurde die im Vorjahr begonnene Auswertung von Arbeitsweatherkarten mit weiteren 17 Sturmperioden fortgesetzt. Aus 366 Karten wurden im Bereich 50° - 60° N/ 10° W- 10° E je 121 Gitterpunkte des Luftdrucks und 16 Temperaturwerte entnommen und abgelocht, so daß die Weatherlagen mit Rechenprogrammen bearbeitet werden können. Aus diesem Datenmaterial wurden Felder der Drucktendenz, der Divergenz und der Vorticity berechnet und ihr Verhalten von Termin zu Termin verfolgt. Ein Interpolationsverfahren wurde entwickelt, das in besonders interessanten Fällen die zeitliche Verdichtung von 3stündlichem auf stündlichen Abstand der verschiedenen Felder erlaubt. Aus den vorliegenden Feldern wurden auch die geostrophischen Windkomponenten berechnet und an 12 Stationen mit den beobachteten Werten verglichen. Aus den Windregistrierungen einzelner Stationen - List, Cuxhaven, Norderney - wurden für Starkwind- und Sturmperioden Häufigkeitsverteilungen der Andauerzeit für Richtung und Stärke aufgestellt. Das Ziel ist, typische Erscheinungen bei Entstehen und Ablauf von Sturmweatherlagen herauszufinden, um so dem Vorhersagemeteorologen eine praktische Hilfe in kritischen Weatherlagen an die Hand zu geben.

12 Internationale Zusammenarbeit

12.1 Mitarbeit in der Weltorganisation für Meteorologie (WMO)

Die 30. Tagung des Exekutivausschusses (EC) der WMO fand vom 6. bis 15. Juni in Genf statt. Ihr ging vom 25. Mai bis 2. Juni

eine Tagung des Vorbereitenden Arbeitsausschusses des EC voraus.

Präsident Prof. Dr. Lingelbach nahm als Mitglied des EC an der Vollsitzung dieses Gremiums (6. bis 15. Juni) teil; er wurde unterstützt von Regierungsdirektor Schulze (BMV) als Vertreter, Ang. Panzram als Berater sowie Angehörigen der Genfer Ständigen Vertretung, die auch an der Tagung des Vorbereitenden Arbeitsausschusses (25. Mai - 2. Juni) teilgenommen haben.

Auf der Sitzung wurden Programm und Haushalt der Organisation für 1978 verabschiedet. Der WMO standen im Berichtsjahr Haushaltsmittel in Höhe von 11,8 Mio. US-Dollar zur Verfügung. Als schwierigstes Diskussionsthema erwies sich das First GARP Global Experiment, da sich die ursprünglichen Zielvorstellungen nicht erreichen lassen und nunmehr mit den vorhandenen Sach- und Finanzmitteln ein optimaler Ablauf des Vorhabens sichergestellt werden soll. Außerdem standen die Welt-Wetter-Wacht und das Welt-Klima-Programm im Mittelpunkt der Diskussionen sowie die Vorbereitungen für den 8. Kongreß der WMO, der im Mai 1979 in Genf stattfindet.

12.2 Meteorologische Zusammenarbeit in den Europäischen Gemeinschaften (EG)

Es wurde weiter am Aufbau des Europäischen Zentrums für Mittelfristige Wettervorhersage (EZMW) mitgearbeitet. Die Mitarbeit des DWD bestand vor allem in der Teilnahme an Sitzungen von Beschluß-Gremien, insbesondere des Rates des EZMW, dem der Präsident des DWD als Mitglied angehört. Ferner wurde in beratenden Fachausschüssen und Arbeitsgruppen mitgewirkt, in denen u. a. die technischen Voraussetzungen und Modalitäten für die Übermittlung von Arbeitsergebnissen des EZMW an die Mitgliedsstaaten sowie die Nutzung der Rechenanlage des EZMW durch die Mitgliedsstaaten geklärt wurden.

12.3 Meteorologische Zusammenarbeit in der Europäischen Weltraum-Organisation (ESA)

Der DWD arbeitete im Berichtsjahr weiterhin aktiv am METEOSAT-Projekt mit. Die Zusammenarbeit vollzog sich im Rahmen der Gremien der ESA:

- Programmrat METEOSAT (PB-MET)
- Wissenschaftliche und Technische Beratergruppe, STAG (Scientific and Technical Advisory Group)
- Beratergruppe für den Betrieb, MOAG (METEOSAT Operations Advisory Group)

Das METEOSAT-System hat im Berichtsjahr seinen Routinebetrieb aufgenommen und die darin gesetzten Erwartungen erfüllt.

Der DWD ist außerdem in der Beratergruppe für die Koordinierung des Empfangs und der Verarbeitung von Satellitendaten in Europa vertreten, dabei handelt es sich im wesentlichen um METEOSAT-Daten und diejenigen anderer geostationärer Satelliten.

12.4 Beurlaubungen zur Dienstleistung für internationale Organisationen

Zur Dienstleistung in der METEOSAT-Betriebsabteilung des ESOC (European Space Operations Centre) der ESA in Darmstadt sind bis 31. Oktober 1980 beurlaubt:

ORR B. L. Richter, RR U. Liepelt, TRAMtm R. Wolf und RAMtm G. Schmidt.

RDir H. Woick beendete im Laufe des Berichtsjahres seine Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter bei derselben Dienststelle der ESA.

Bei der WMO waren weiterhin tätig LtDRDir Dr. Voss als Leiter der Abteilung Verwaltung, Konferenzen und Veröffentlichungen sowie RDir Dr. W. U. Weimann als Referent für Instrumente und Beobachtungsmethoden.

Die Beurlaubung von ORR Dr. M. Tiedtke zur Dienstleistung als wissenschaftlicher Mitarbeiter im EZMW läuft noch bis zum 31. August 1981.

12.5 Ausländische Stipendiaten und Besucher

Der Regierungsstipendiat F. Erdogan (Türkei) hat sein Studium der Meteorologie in der Bundesrepublik Deutschland im Berichtsjahr mit der Promotion abgeschlossen.

Mit Hilfe langfristiger Stipendien der Bundesregierung studieren des weiteren an Hochschulen der Bundesrepublik Deutschland Meteorologie: C. R. Becker (Surinam), A. Mustafa (Sudan) und A. Makky (Ägypten). Der WMO-Stipendiat W. Sanchez (Peru) arbeitet weiter bei der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Weihenstephan an seiner Dissertation.

Ferner wurden im Berichtsjahr Stipendiaten der Bundesregierung bzw. der WMO aus Thailand, Madagaskar, dem Irak und Nigeria zur Ausbildung auf verschiedenen Arbeitsgebieten im DWD aufgenommen.

Das Zentralamt und andere Dienststellen des DWD erhielten auch in diesem Jahr zahlreiche Besuche aus vielen Ländern der Erde. Sie dienten in den meisten Fällen dem weiteren Ausbau der Zusammenarbeit des DWD mit den Wetterdiensten anderer Mitgliedstaaten der WMO und ausländischer Hochschulinstituten sowie dem Erfahrungs- und Informationsaustausch.

13 Bibliotheken und Veröffentlichungen

13.1 Bibliotheken

13.1.1 Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes

Im Berichtszeitraum lag das Aufgabengebiet der Bibliothek wie bisher unverändert in der Beschaffung und Sammlung der Fachliteratur durch Kauf und Tausch, in der Auswertung und Nutzbarmachung dieser Literatur sowie in der redaktionellen und drucktechnischen Bearbeitung verlagseigener Veröffentlichungen und deren Verkauf.

Dem Leiter des Referates „Bibliothek, Dokumentation, Veröffentlichungen“, RDir Dipl.-Met. Max Schlegel, wurde die Hauptschriftleitung der Fortbildungszeitschrift „promet“ ab Jahrgang 8 (1978) übertragen (s. Abschn. 13.2.1).

Neuzugänge:	2 830 Bände (Katalognummern)	
davon	1 748 durch Tausch	(62 %)
	572 durch Kauf	(20 %)
	328 als Geschenke	(11 %)
	136 als Pflichtstücke	(5 %)
	46 sonstige	(2 %)

Gesamtbestand der Bibliothek am Jahresende: 125 332 Bände.

Laufende Zeitschriften und Serien	1 098	
deutsche	288	(26 %)
ausländische	810	(74 %)
Kaufstücke	129	(12 %)
Tauschstücke	898	(81 %)
Pflichtstücke	78	(7 %)

Tauschpartner: 862 (Inland 442, Ausland 420)

Leihverkehr:

Zentralamt (einschließlich der nur im Lesesaal benutzten Magazinbände)	3 508 Bände
Dienststellen des DWD	1 055 Bände
Hochschulbibliotheken u. a.	2 339 Bände
DDR	62 Bände
Ausland	13 Bände

zusammen 6 977 Bände

Diapositive und Filme 1 030 Stücke

Von anderen Bibliotheken wurden entliehen 66 Bände

Nicht positiv zu erledigende Bestellungen 201

Dokumentation:

In der monatlich erscheinenden Sachbibliographie „Zugänge der Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes“ wurden im Berichtszeitraum 5 370 Veröffentlichungen (Bücher und Zeitschriftenaufsätze) bekanntgegeben.

Die „Dokumentation Meteorologie“ enthielt eine weitergehende Auswertung von 217 Arbeiten.

Veröffentlichungen:

Kostenlose Abgabe von Pflicht- und Freistücken	23 026 Stücke
Verkaufte Exemplare	6 856 Stücke
Verkaufserlös	47 489,67 DM

13.1.2 Gemeinsame Bibliothek des Seewetteramtes und des Deutschen Hydrographischen Instituts, Hamburg

Mit Wirkung vom 1. Februar des Berichtsjahres wurde vom Bundesverkehrsminister die Zusammenlegung der Bibliothek des Deutschen Hydrographischen Instituts, des Seewetteramtes und des BMV-Abteilung Seeverkehr—angeordnet. Mit diesem Tage

übernahm das Deutsche Hydrographische Institut die Alleinverwaltung der Bibliothek, die sich „Bibliothek im DHI“ nennt.

13.2 Veröffentlichungen

13.2.1 Zentralamt

- Europäischer Wetterbericht
Monatlicher Witterungsbericht
Die Großwetterlagen Europas (monatl.)
Zugänge der Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes (monatl.)
Deutsches Meteorologisches Jahrbuch (Bundesrepublik) 1976
Berichte des Deutschen Wetterdienstes
Nr. 144 Schnelle, F.: Beiträge zur Phänologie Europas. Tl. 3. Ergebnisse aus den Internationalen Phänologischen Gärten (Regionale und Jahresunterschiede 1966–1975).
Nr. 145 Herbert, F.: The tensor structure of constitutive equations for linear atmospheric heat and momentum exchange with axisymmetric coefficients.
Nr. 146 Attmannspacher, W.: Neue Geräte und Methoden zur Messung des Punkt- und Flächenniederschlags.
Nr. 147 Benesch, W.; Duensing, G.; Jurksch, G.; Zöllner, R.: Die Windverhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland im Hinblick auf die Nutzung der Windkraft.

Bibliographien des Deutschen Wetterdienstes

- Nr. 32 Agrarmeteorologische Bibliographie 1976
Nr. 33 Agrarmeteorologische Bibliographie 1977 (Bearb. von H. Caspar; E. Jung)
promet – Meteorologische Fortbildung – Jg. 8 (1978)
H. 1 Aktuelle Probleme der Flugmeteorologie
H. 2/3 Anthropogene Klimamodifikation
H. 4 Sturmfluten und Seegang I

Internationaler Wolkenatlas, Gekürzte Ausgabe.

Neuaufgabe der deutschen Übersetzung aus dem Jahre 1957 (Weltorganisation für Meteorologie)

13.2.2 Seewetteramt

Wetterkarte des Deutschen Wetterdienstes (Amtsblatt des Seewetteramtes und der Wetterämter Bremen, Essen, Hannover und Schleswig)

Die Witterung in Übersee (monatl.)

Der Seewart (gemeinsam herausgegeben mit dem Deutschen Hydrographischen Institut)

Einzelveröffentlichungen:

- Nr. 94 Meteorologische Beobachtungen von deutschen Feuerschiffen der Nord- und Ostsee (Bundesrepublik) 1976
Nr. 95 Meteorologische Beobachtungen von deutschen Feuerschiffen der Nord- und Ostsee (Bundesrepublik) 1977

Marine Climatological Summary (jährlich)

Area: 20°–0°N, 0°–50°S; 50°W–10°E, 70°W–20°E
Nr. 10, 1970 (1978)

13.2.3 Wetterämter

Wetteramt Bremen
Monatlicher Witterungsbericht für Bremen und das westliche Niedersachsen

Wetteramt Essen
Monatlicher Witterungsbericht für Nordrhein-Westfalen

Wetteramt Frankfurt

Wetterkarte des Deutschen Wetterdienstes (m. Beil.) (Amtsblatt der Wetterämter Frankfurt, Freiburg, München, Nürnberg, Stuttgart und Trier)
Monatlicher Witterungsbericht für Hessen

Wetteramt Freiburg

Monatlicher Witterungsbericht für Baden

Wetteramt Hannover

Monatlicher Witterungsbericht für das östliche Niedersachsen

Wetteramt München

Monatlicher Witterungsbericht für Südbayern

Wetteramt Nürnberg

Monatlicher Witterungsbericht für Nordbayern

Wetteramt Schleswig

Monatlicher Witterungsbericht für Schleswig-Holstein

Wetteramt Stuttgart

Monatlicher Witterungsbericht für Württemberg

Wetteramt Trier

Monatlicher Witterungsbericht für Rheinland-Pfalz und Saarland

13.2.4 Dienststellen mit überregionalen Aufgaben

Meteorologisches Observatorium Hamburg

Ergebnisse von Strahlungsmessungen in der Bundesrepublik Deutschland sowie von speziellen Meßreihen am Meteorologischen Observatorium Hamburg Nr. 1, 1976 (1978)

Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg

Sonderbeobachtungen des Meteorologischen Observatoriums Hohenpeißenberg

Nr. 36 Ergebnisse der aerologischen und bodennahen Ozonmessungen im 2. Halbjahr 1977

Nr. 37 Ergebnisse der aerologischen und bodennahen Ozonmessungen im 1. Halbjahr 1978

Nr. 38 Ausführliche aerologische Tabellen des internationalen Ozonsondenvergleichs, 3. 4.–21. 4. 1978

Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Ahrensburg

Agrarmeteorologischer Wochenbericht für Norddeutschland

13.2.5 Veröffentlichungen von Dienstangehörigen

(Nicht aufgeführt sind Referate, Zeitungsartikel, Aufsätze in Beilagen der Wetterkarten sowie sonstige populärwissenschaftliche Veröffentlichungen. Die mit * gekennzeichneten Mitautoren gehören nicht dem DWD an.)

Aniol, R.: Über Dauerregen im Bayerischen Alpenvorland. Arb. aus d. Zent.-Anst. Meteorol. Geodyn. Wien 32 (1978) S. 53/1–6.

u. Riedl, J.: Grenzen und Möglichkeiten des Einsatzes von Wetterradargeräten im Flugwetterdienst. Promet 8 (1978) Nr. 1, S. 19–25.

s. a. Riedl, J.

Attmannspacher, W.: Neue Geräte und Methoden zur Messung des Punkt- und Flächenniederschlags. Ber. Dt. Wetterd. Nr. 146 (1978) 15 S.

Beinhauer, R.: Kleinklimatische Veränderungen durch Brachflächen. Schr.-R. d. Kuratoriums f. Wasser- u. Kulturbauwesen H. 34 (1978) S. 41–53.

- Verdunstung als Größe des pflanzlichen Wasserhaushalts. *Erwerbsobstbau* 20 (1978) S. 239-241.
- Agrarmeteorologie zwischen Forschung und landwirtschaftlicher Praxis. *Betriebswirtsch. Mitt. Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein* Nr. 278 (1978) S. 47-53.
- Bjelanović, M.: Meteorologie in ihrer Bedeutung für das Leben allgemein; mit Beispielen aus dem Saarland. *Schr.-R. d. Obersten Naturschutzbehörde Saarland* Nr. 5 (1978) S. 24-41.
- Brandtner, E.; Zunker, E.: Zur klimatischen Bewertung von Weinbauanlagen. *Der Dt. Weinbau* 78 (1978) Nr. 7, S. 255-256.
- Cappel, A.: 25 Jahre Wetterstation Weinbiet. *Pfälzer Heimat* 1978 Nr. 2, S. 55-60.
- Mittlere und extreme Lufttemperaturen im Moseltal nach den Meßwerten von Bernkastel-Kues. *Fachl. Mitt. Amt f. Wehrgeophys.* Nr. 187 (1978) S. 17-25.
- Cordes, H. † s. Jendritzky, G.
- Cuno, H. S. s. Puls, K. E.
- Dehne, K.: Wichtige Spezifikationen von Pyranometern für Solarenergiebelange. In: *Tagungsbericht 2. Deutsches Sonnenforum*. Bd. 2. München: Dt. Ges. f. Sonnenenergie (1978) S. 163-178.
- Häckel, H.: Untersuchungen über den Wasserhaushalt einer Almwiese. *Arb. aus d. Zent.-Anst. Meteorol. Geodyn. Wien* 31 (1978) S. 80/1-5.
- Gedanken zum Wurzelfrostschutz in Pflanzengefäßen (Container) durch Gefrierwärme. *Dt. Baumschule* 11 (1978) S. 366-367.
- Über Verbesserungen an der elektrischen Methode zur Messung der Benetzungsdauer unmittelbar an der Pflanze. *Z. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz* 85 (1978) Nr. 11, S. 651-656.
- Der Energiehaushalt einer Almwiese, dargestellt am Beispiel eines Tages aus der Trockenperiode von 1976. *Veröff. d. Schweiz. Meteorol. Zent.-Anst.* 40 (1978) S. 240-242.
- Modellrechnungen über die Temperaturen von Pflanzen in winterlichen Strahlungsnächten. *Agric. Meteorol.* 19 (1978) S. 497-504.
- Harlfinger, O.; Jaeneke, M.: Die Alpensicht vom Schwarzwald in Abhängigkeit von Wetterlage, Tages- und Jahreszeit. *Arb. aus d. Zent.-Anst. Meteorol. Geodyn. Wien* Nr. 31 (1978) S. 14/1-10.
- u. Jaeneke, M.: Schneefall durch Industrieemissionen? *Umwelt* 1978 Nr. 6, S. 445-446.
- Hartmannsgruber, R.: Erste Messungen des bodennahen Ozons am Hohenpeißenberg. *Meteorol. Rdsch.* 31 (1978) S. 24-25.
- Tagesgang des bodennahen Ozons an Bergstationen. *Veröff. d. Schweiz. Meteorol. Zent.-Anst.* 40 (1978) S. 75-76.
- Heger, K.: Organisation der meteorologischen Beratung für die Feldberegnung in Deutschland. *Z. f. Bewässerungswirtsch.* 12 (1977) S. 105-126.
- Bestimmung der potentiellen Evapotranspiration über unterschiedlichen landwirtschaftlichen Kulturen. *Mitt. Bodenkundl. Ges.* 26 (1978) S. 21-40.
- Zum Problem der Ermittlung der Bodenbefahrbarkeit aus Bodenfeuchtedaten. *Fachl. Mitt. Amt f. Wehrgeophys.* Nr. 189 (1978) S. 85 S.
- Hentig, W.-U. v. *; Hoppmann, D.: Jungpflanzenanzucht und Tageslängeneinfluß (Inländische Standorte). *Gartenbörse u. Gartenwelt* 77 (1977) Nr. 5, S. 102-106.
- u. Hoppmann, D.: Jungpflanzenanzucht und Tageslängeneinfluß (Ausländische Standorte). *Gartenbörse u. Gartenwelt* 77 (1977) Nr. 38, S. 912-916.
- Hoppmann, D.: Standortuntersuchungen im Rheingau und in Baden. *Weinberg u. Keller* 78 (1978) Nr. 25, S. 66-92.
- s. a. Hentig, W.-U. v. *
- Hoyningen-Huene, J. v.: Heat and water budget of corn crops under the climatic conditions of Central Europe. *WMO-No.* 481 (1977) S. 174-186.
- u. Braden, H. *: Bestimmung der aktuellen Verdunstung von landwirtschaftlichen Kulturen mit Hilfe mikrometeorologischer Ansätze. *Mitt. Dt. Bodenkundl. Ges.* 26 (1978) S. 5-20.
- u. Bramm, A. *: Die wägbare Unterdrucklysimeteranlage in Braunschweig-Völkenrode - Aufbau und erste Erfahrungen. *Landbauforsch. Völkenrode* 28 (1978) S. 95-102.
- u. Homeyer, B. *; Lindner, K. *: Agrometeorology of the Al Hassa Oasis 1969-1976. *Rep. Leichtweiss-Institute Research Team TU Braunschweig Hofuf Agric. Res. Centre Saudi Arabia* Nr. 26 (1978) S. 1-77.
- u. Knoblauch, F.-J.: Das Problem der Strohverbrennung aus bodenklimatologischer Sicht. *Kali-Briefe* 14 (1978) S. 207-212.
- Jaeneke, M. s. Harlfinger, O.
- Jaenicke, R. *; Kasten, F.: Estimation of atmospheric turbidity from the burned traces of the Campbell-Stokes sunshine recorder. *Appl. Optics* 17 (1978) S. 2617-2621.
- Jendritzky, G.: Ein Simulationsmodell für den Einfluß der thermischen Bedingungen in der Klimatherapie. *Z. f. phys. Med.* 7 (1978) Nr. 1, S. 7-8.
- u. Sönning, W.: Die quantitative Erfassung des thermischen Wirkungskomplexes in der Klimatherapie. *Veröff. d. Schweiz. Meteorol. Zent.-Anst.* Nr. 40 (1978). 15. Internat. Tag. f. Alp. Meteorol., Grindelwald, Tagungsbericht 1. T., S. 104-107.
- u. Winkler, G.: Medizin-meteorologische Aspekte saisonaler Schwankungen des Blutzuckers und der Harnzuckerabscheidung beim insulinbedürftigen Diabetes. *Tagungsbericht 13. Kongreß Dt. Diabetes-Ges.* (1978) S. 16.
- Stahl, T.; Cordes, H. †: Der Einfluß des Wetters auf das Verkehrsunfallgeschehen. *Z. f. Verkehrssicherheit* 24 (1978) Nr. 3, S. 119-127.
- Johannsen, H. H.; Kumm, H.: Gebietsniederschläge Nr. 1: Monatliche und jährliche Gebietsniederschlagshöhen im deutschen Donaugebiet von 1931 bis 1960 und Mittelwerte für den ganzen Zeitraum. *Offenbach: DWD* (1978) 71 S.
- Kasten, F.: Das Sonnenstrahlungsangebot in Deutschland. *Sonnenenergie* 3 (1978) S. 7-11.
- s. a. Jaenicke, R. *
- Knoblauch, F.-J. s. Hoyningen-Huene, J. v.
- Kumm, H. s. Johannsen, H. H.
- Kurz, M.: Zur raschen Änderung der Wetterwirksamkeit wandernder Frontensysteme. *Meteorol. Rdsch.* 31 (1978) S. 41-46.
- Zur Intensität der Lee-Zyklogese über Oberitalien. *Veröff. d. Schweiz. Meteorol. Zent.-Anst.* Nr. 40 (1978). 15. Internat. Tag. f. Alp. Meteorol., Grindelwald, Tagungsbericht 1. T. S. 27-30.
- Mertins, H. O.: Der deutsche Seewetterdienst im Jahre 1977. *Hansa* 115 (1978) S. 191-192.
- Puls, K. E.; Cuno, H. S.: Belastung von Gütern infolge strahlungsbedingter Höchsttemperaturen an Oberflächen. *Gefährliche Ladung* 23 (1978) s. 19-24.
- u. Cuno, H. S.: Die Raumluftfeuchte - ein Problem auch auf Schiffen? *Hansa* 115 (1978) S. 1367-1372.
- Reinke, R.; Swantes, H. J.: Eine neue Form des Wetterberichtes für Ärzte. *Fortschr. d. Medizin* 96 (1978) Nr. 10, S. 495-496.
- s. a. Swantes, H. J.

Riedl, J.; Aniol, R.: Quantitative Radar-Niederschlagsmessungen im Ammergebirge. Veröff. d. Schweiz. Meteorol. Zent.-Anst. Nr. 40 (1978) S. 9-11.
s. a. Aniol, R.

Schirmer, H.: Das Klima sollte bei der Raumplanung berücksichtigt werden. Umschau in Wiss. u. Techn. 78 (1978) Nr. 9, S. 281-283.

Klimatologische Besonderheiten der Mittelgebirge und Alpen. Schr.-R. d. Dt. Bäderverb. Nr. 39 (1978) S. 62-65.

Die klimatische Gliederung des Gebietes der Landesarbeitsgemeinschaft Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland. Forsch.- u. Sitz.-Ber. Bd. 121. LAG Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland 3: Beiträge z. Raumplanung in Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland. 3. Tl. (Veröff. d. Akad. f. Raumforsch. u. Landesplan.). - Hannover: H. Schroedel Verl. KG 1978. 49 S., 8 Bl. Kt.

Siegert, E.: Steuerung des Beregnungseinsatzes aus der Sicht der Agrarmeteorologie. Beregnung im praktischen Einsatz, LWK Hannover (1977) S. 5-8.

Niederschlagsverteilung und Beregnungsbedürftigkeit im Gebiet der Landwirtschaftskammer Hannover. Beregnung im praktischen Einsatz, LWK Hannover (1977) S. 11-15.

Vergleichende Betrachtung des Witterungsverlaufs in den Jahren 1975, 1976 und 1977. Der Kartoffelbau 29 (1978) S. 15-17.

Sönning, W.: Organisation und Aufgaben des Medizin-meteorologischen Dienstes im Deutschen Wetterdienst. Wetter-Boden-Mensch N. F. Nr. 3 (1978) S. 185-187.

s. a. Jendritzky, G.

Stahl, T. s. Jendritzky, G.

Swantes, H. J.; Reinke, R.: Föhn-Wetter-Mensch. Dt. Ärzteblatt 75 (1978) Nr. 31, S. 1786-1790.

Warum einen Wetterbericht für Ärzte? Therapie d. Gegenwart 117 (1978) Nr. 12.

s. a. Reinke, R.

Winkler, G. s. Jendritzky, G.

Winkler, J.: Witterung und Landwirtschaft 1977 (Oberbayern). Bay. Landw. Jahrbuch 8 (1977) S. 1017-1025.

Winkler, P.: Fehler bei der Spurenstoffanalyse im atmosphärischen Niederschlag, dargestellt am Beispiel von pH-Wert und elektrischer Leitfähigkeit. Staub-Reinhalt. d. Luft 38 (1978) S. 175-177.

Zur H^+ -Ionenkonzentration im atmosphärischen Aerosol. Staub-Reinhalt. d. Luft 38 (1978) S. 54-55.

Zur H^+ -Ionenkonzentration im atmosphärischen Aerosol. In: Junge, C.; Jaenicke, R. (Hrsg.): Aerosole in Naturwissenschaft, Medizin und Technik. Mainz (1978) S. 113-118.

Zunker, E. s. Brandtner, E.

14 Öffentlichkeitsarbeit

Die Nachfrage nach Informationen über die mannigfaltigen Aufgaben und Tätigkeiten des DWD nimmt weiter zu, ein Trend, der seit mehreren Jahren zu beobachten ist. Dieses steigende Interesse manifestiert sich in einer Flut von Anforderungen nach Informationsmaterial und Literaturnachweisen. Bei weitem nicht in allen Fällen kann den Anforderungen so entsprochen werden, wie es wünschenswert wäre, dazu sind die materiellen und personellen Voraussetzungen des DWD nicht ausreichend. Die Nachfrage kommt vor allem aus Lehrer-, Studenten- und Schülerkreisen; offenbar hat während der vergangenen Jahre die Wetterkunde zunehmende Berücksichtigung bei der Unterrichtsgestaltung gefunden. Aber auch sonst wenden sich Interessierte aus allen Berufsgruppen und Altersstufen mit Wünschen nach Informationen an den DWD.

Dem gleichen Trend folgend, nahmen auch die Anforderungen von Verlagen, vornehmlich von Schulbüchern, nach Beiträgen wetterkundlicher Thematik, zu. Ein Grund für das anhaltend zunehmende Interesse scheint im wachsenden Umweltbewußtsein der Bevölkerung zu liegen.

Rundfunk, Fernsehen und die Tagespresse brachten in vielfältiger Weise Beiträge zum Thema Wetter und Klima. Anlaß dazu waren oftmals auffällige Wetterabläufe.

Hervorzuheben unter den vielen Rundfunk- und Fernsehinterviews durch Bedienstete des DWD ist eine Sendung des WDR „Mit dem Ü-Wagen unterwegs“ vom 30. September, in der von Meteorologen des Wetteramtes Essen Hörerfragen beantwortet und über die mannigfaltigen Tätigkeiten des DWD am Beispiel des Wetteramtes Essen berichtet wurde. Diese Sendung dauerte fast 3 Stunden und bot eine gute Gelegenheit, aufklärend zu wirken und Mißverständnisse auszuräumen.

Als besonders geeignet zur Vermittlung von Grundwissen über Wetterkunde und die Aufgaben des DWD haben sich die vom Wetteramt Trier in Zusammenarbeit mit dem Verkehrsamt der Stadt Trier durchgeführten Seminare über Wetterkunde erwiesen. Im Berichtsjahr fanden 6 Grundseminare und 2 Seminare für Fortgeschrittene statt. Diese Seminare erfreuten sich wiederum regen Zuspruchs. Die Teilnehmer kamen aus allen Bereichen des Bundesgebietes. Das Interesse war so groß, daß die für das Berichtsjahr geplanten Veranstaltungen schon bald nach Jahresbeginn ausgebucht waren.

Das außerordentlich rege Interesse zeigt sich auch in der weiter steigenden Zahl von Besuchergruppen, die sich beim Zentralamt oder anderen Dienststellen des DWD an Ort und Stelle über Aufgaben, Aufbau und Tätigkeiten des DWD, aber auch über die Schwierigkeiten und Probleme, denen sich der DWD bei der Erfüllung seiner Aufgaben gegenübersehen, informieren lassen. Bei den Besuchern stehen zwar Schulklassen aller Schultypen sowie Studentengruppen im Vordergrund, es sind aber auch sehr häufig interessierte Gruppen von Erwachsenen zu Gast. Auch hierbei konnten im Interesse eines möglichst ungestörten Dienstbetriebes und wegen mangelnder personeller Voraussetzungen die Wünsche nicht immer erfüllt werden.

Als prominente Besucher seien hier - ohne daß diese Aufzählung Anspruch auf Vollständigkeit erheben möchte - genannt:

Am 28. Februar war MinDir Dr. Rehm, der Leiter der Abteilung Luftfahrt im BMV, beim Zentralamt zu Gaste.

Am 13. März hielt der Bundestagsausschuß für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten eine Sitzung beim Zentralamt des DWD ab, um sich über die Tätigkeit des DWD informieren zu lassen.

Am 31. März besuchten 2 Angehörige des US-Rechnungshofes den DWD. Ihr Anliegen war, sich ein Bild über den DWD zu verschaffen und sich über die Art der Zusammenarbeit des DWD mit dem Geophysikalischen Beratungsdienst der Bundeswehr zu informieren.

Am 19. April, anläßlich des 40jährigen Dienstjubiläums des Präsidenten des DWD überbrachte MinDir Dr. Rehm in Vertretung des in letzter Minute verhinderten Staatssekretärs H. Ruhnau die Glückwünsche des BMV.

Am 3. Mai stattete Dr. W. Nölling, Senator der Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Landwirtschaft der Freien und Hansestadt Hamburg, in Begleitung von Senatsdirektor Westendorf und Ministerialdirektor Westphal vom BMV - Abteilung Seeverkehr - dem Seewetteramt in Hamburg einen Besuch ab.

Am 22. Mai tagte der Arbeitskreis Umwelt der sozialdemokratischen Fraktion des Hessischen Landtags unter Beteiligung des Hessischen Ministers für Landwirtschaft und Umwelt, Görlach, beim Zentralamt.

Am 4. Juli besuchten die Bundestagsabgeordneten Müller (Nordenham) und Schröder (Lüneburg) das Seewetteramt.

Am 30. November informierte sich der Präsident des Bundesrechnungshofes, Wittrock, mit drei leitenden Herren seines Hauses über die Tätigkeiten des DWD beim Zentralamt.

Der DWD beteiligte sich auch im Berichtsjahr wieder an verschiedenen Ausstellungen. Hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang die

Internationale Luftfahrtausstellung 78 in Hannover (26. 04. bis 04. 05.)

Norddeutsche Landwirtschaftliche Fachausstellung (NORLA 78) in Rendsburg (06. bis 10. 09.)

Internationale Buchmesse in Frankfurt (18. bis 23. 10.)

Deutsche Bootsausstellung International 78 in Hamburg (21. bis 29. 10.).

Außerdem war der DWD mit einem Ausstellungs- und Beratungsstand beim 25. Welpflügen vertreten, das die World Ploughing Organization am 15. und 16. September in Wickstadt durchführte.

Aus Anlaß der 100jährigen Wiederkehr der Gründung der Kgl. Bayerischen Meteorologischen Centralstation, der späteren Bayerischen Landeswetterwarte, fand am 23. November in den Räumen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften in München ein Festakt statt. Im Namen der Bayerischen Staatsregierung sprach Staatssekretär Dr. Georg Freiherr von Waldenfels. Der Leiter des Wetteramtes München, Prof. Dr. van Eimern, schilderte sodann die Entwicklung des Wetterdienstes in Bayern, und Prof. Dr. A. Baumgartner sprach über Klima und Klimatologie in den letzten 100 Jahren in Bayern.

15 Lehraufträge

Brandtner, E.: „Meteorologie“, Fachhochschule Wiesbaden, Fachbereich Geisenheim Gartenbau und Landespflege

Buschner, W.: „Wetteranalyse und Wettervorhersage“, Universität Frankfurt

Doberitz, R.: „Physik der Atmosphäre“, Universität Essen, Gesamthochschule

Doberitz, R.: „Grundlagen der Flugmeteorologie“ und „Einführung in die Statistik“, Universität Köln

Eimern, J. van: „Agrarmeteorologie“, Technische Universität München in Freising-Weihenstephan im Fachbereich Landwirtschaft und Gartenbau

Häckel, H.: „Klima- und Wetterkunde“, Fachhochschule Weihenstephan

Häckel, H.: „Geländeklimatische Besonderheiten der Steil- und Hochlagen“, Technische Universität München in Weihenstephan

Harlfinger, O.: Ökologiekurs für Medizin-Studenten, Universität Freiburg

Hoppmann, D.: „Agrarmeteorologie“ und „Spezielle Agrarmeteorologie für den Weinbau“, Fachhochschule Wiesbaden, Fachbereich Geisenheim

Kurz, M.: „Synoptische Meteorologie“, Universität Mainz

Mainka, I.: „Einführung in die synoptische Meteorologie anhand von aktuellen Wetterlagen“, Universität Trier

Schirmer, H.: „Klimatologische Grundlagen der Landesplanung“ sowie „Interpretation und Bearbeitung klimatologischer Daten für Zwecke der Raumplanung“, Universität Gießen

Schneider, W.: „Synoptische Meteorologie“, Universität München

Vaupel, A.: „Meteorologie I, Einführung in die Wetter- und Klimakunde“ sowie „Meteorologie III, Beobachtung und Auswertung“, Universität Würzburg

Wagner, C.: „Agrarmeteorologie“, Fachhochschule Landshut – Schönbrunn

16 Mitgliedschaften in internationalen Organisationen

In der folgenden Liste sind die Vertreter der Bundesrepublik Deutschland in über- und zwischenstaatlichen Organisationen (Stand 31. 12. 78) aufgeführt:

I. Europäische Gemeinschaft (EG)

Rat des Europäischen Zentrums für Mittelfristige Wettervorhersage (EZMW)
Beratender Ausschuß für Fernmeldewesen
Technische Kommission „Entwicklung und Vereinheitlichung meteorologischer Instrumente“

Präs Prof. Dr. Lingelbach	Mitglied
LtdBDir Bopp	Mitglied
LtdRDir Dr. Hinzpeter	Vorsitzender

II. Europäische Weltraum-Organisation (ESA)

Meteosat Programm-Rat
Wissenschaftliche und technische Beratergruppe (STAG)

Präs Prof. Dr. Lingelbach	Mitglied
RDir Dr. Mohr	Mitglied

III. Weltorganisation für Meteorologie (WMO)

1. Ständiger Vertreter der Bundesrepublik Deutschland bei der WMO
2. Exekutivausschuß
Expertenausschuß
Erstes GARP Globales Experiment
Fachkommissionen
Fachkommission für Atmosphärische

Präs Prof. Dr. Lingelbach	
Präs Prof. Dr. Lingelbach	Mitglied
AbtPräs Prof. Dr. Buschner	Mitglied
LtdDir Prof. Dr. Reiser	Mitglied

Wissenschaften (CAS)	LtdRDir Dr. Kasten	Mitglied
Fachkommission für Flugmeteorologie (CAeM)	RDir Mildner	Mitglied
	RDir Lamp	Mitglied
Fachkommission für Agrarmeteorologie (CAgM)	RDir Dr. Fuß	Mitglied
	RDir Dr. Schrödter	Mitglied
Fachkommission für Hydrologie (CHy)	RDir Johannsen	Mitglied
	RDir Prof. Dr. Liebscher	Mitglied
	(Bundesanstalt für Gewässerkunde)	
	ORR Rosemann	Mitglied
	(Bayer. Landesstelle für Gewässerkunde)	
	Dr. Ing. Kalweit	Mitglied
	(Landesamt für Gewässerkunde, Rheinland-Pfalz)	
Fachkommission für spezielle Anwendungen der Meteorologie und Klimatologie (CoSAMC)	AbtPräs Prof. Schirmer	Mitglied
Fachkommission für Instrumente und Beobachtungsmethoden (CIMO)	Frau RDir Dr. Kalb	Mitglied
Fachkommission für Maritime Meteorologie (CMM)	LtdRDir Dr. Hinzpeter	Mitglied
	RDir Husslein	Mitglied
	Dir Prof. Dr. Mertins	Mitglied
	ORR Hoffmann	Mitglied
Fachkommission für Basis-Systeme (CBS)	LtdBDir Bopp	Mitglied
	RDir Dr. Mohr	Mitglied
IV. Internationale Zivilluftfahrtorganisation (ICAO)		
MOTNE Regionale Planungsgruppe	RDir Quiring	Mitglied
Meteorologische Beratergruppe der Europäischen Luftfahrtplanungsgruppe	RDir Mildner	Mitglied
Planungsgruppe für das internationale Flugsicherungsfernmeldenetz	RDir Quiring	Mitglied
	RDir Pollowy	Mitglied

Abkürzungen

AFC	= (Area Forecast Centre) Gebietsvorhersagezentrale	DIN	= Deutsches Institut für Normung
AFE	= Aerologische Forschungs- und Erprobungs- stelle	DWD	= Deutscher Wetterdienst
AFSV	= Automatische Fernmelde-Speicher-Vermitt- lung	EC	= (Executive Committee) Exekutivausschuß
AFTN	= (Aeronautical Fixed Telecommunication Net- work)	EDV	= Elektronische Datenverarbeitung
AFWA	= Automatische Flugwetteransage	EG	= Europäische Gemeinschaft
AIREP	= (Air Report) Flugmeldung	ESA	= (European Space Agency) Europäische Weltraumorganisation
ANWI	= Austauschnetz für Wetterinformationen	ESOC	= (European Space Operation Centre) Europäisches Weltraum-Betriebszentrum
APEX	= (Atlantic Passat Experiment)	ESSA	= (Environmental Science Services Admini- stration) Behörde für Umweltwissenschaften
ASDUV	= Automatisches System zur Datenerfassung und Verbreitung	EZMW	= Europäisches Zentrum für Mittelfristige Wet- tervorhersage
AVHRR	= (Advanced Very High Resolution Radio- meter)	FFS	= Fischereiforschungsschiff
AVZ	= Analysen- und Vorhersagezentrale	FGGE	= (First GARP Global Experiment) Erstes Experiment im Globalen Programm zur Erforschung der Atmosphäre
BKF-Modell	= feucht baroklines Vorhersagemodell	FMG	= Fernmeldebetriebsgruppe
BKL-Modell	= trocken baroklines Vorhersagemodell	FNL	= Fachnormenausschuß Lichttechnik
BMFT	= Bundesminister für Forschung und Technolo- gie	FS	= Feuerschiff
CIMO	= (Commission for Instruments and Methods of Observation) WMO Fachkommission für Instrumente und Beobachtungsmethoden	FSB	= Fischereischutzboot
CPU	= (Central Processor Unit) Zentraleinheit	GARP	= (Global Atmospheric Research Program) Globales Programm zur Erforschung der Atmosphäre
DFVLR	= Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt	GATE	= (GARP Atlantic Tropical Experiment) Experiment im Rahmen von GARP im Gebiet des tropischen Atlantik
DHI	= Deutsches Hydrographisches Institut	GDPS	= (Global Data Processing System) Globales Datenverarbeitungssystem

GMT	– (Greenwich Mean Time) Mittlere Greenwich-Zeit	NOAA	– (National Oceanic and Atmospheric Administration) Nationale Behörde für Ozean und Atmosphäre
GTS	– (Global Telecommunication System) Globales Fernmeldesystem	PB-MET	– (Meteorological Program Board)
HSSTD	– (Historical Sea Surface Temperature Data) Sammlung historischer Werte der Oberflächentemperatur des Wassers	PDUS	– (Primary Data Users Station)
IAMAP	– (International Association of Meteorology and Atmospheric Physics)	RMC	– (Regional Meteorological Centre) Regionale Meteorologische Zentrale
ICAO	– (International Civil Aviation Organization) Internationale Zivilluftfahrt-Organisation	RVR	– (Runway Visual Range) Landebahnsicht
IEA	– Internationale Energieagentur	RVZ	– Regionale Vorhersagezentrale
IR	– (Infra Red) infrarot	SDUS	– (Secondary Data Users Station)
JASIN	– (Joint Air Sea Interaction Experiment)	SIGMET	– Information, die von Flugwetterüberwachungsstellen im Klartext über bestimmte Wettererscheinungen herausgegeben wird
LO-CATE	– (Longe Range Navigation Omega Course and Tracking Equipment)	SIRS	– (Satellite Infra Red Spectrometer)
METEOSAT	– Europäisches Projekt eines geostationären Satelliten	STAG	– (Scientific and Technical Advisory Group) Wissenschaftliche und technische Beratungsgruppe
MOAG	– (Meteosat Operations Advisory Group)	USV	– Unterbrechungsfreie Stromversorgung
MOTNE	– (Meteorological Operational Telecommunication Network Europe) Europäisches Wetterfernmeldenetz für die Luftfahrt	VENWI	– Versorgungsnetz für Wetterinformationen
MTC	– (Main Trunk Circuit) Globale Fernmeldeverbindung	VHRR	– (Very High Resolution Radiometer) Stahlungsmeßgerät mit sehr hoher Auflösung
NMC	– (National Meteorological Centre) Nationales Meteorologisches Zentrum	WFS	– Wetterfunksendeanlage
		WMO	– (World-Meteorological Organization) Weltorganisation für Meteorologie
		WWW	– (World Weather Watch) Welt-Wetter-Wacht

