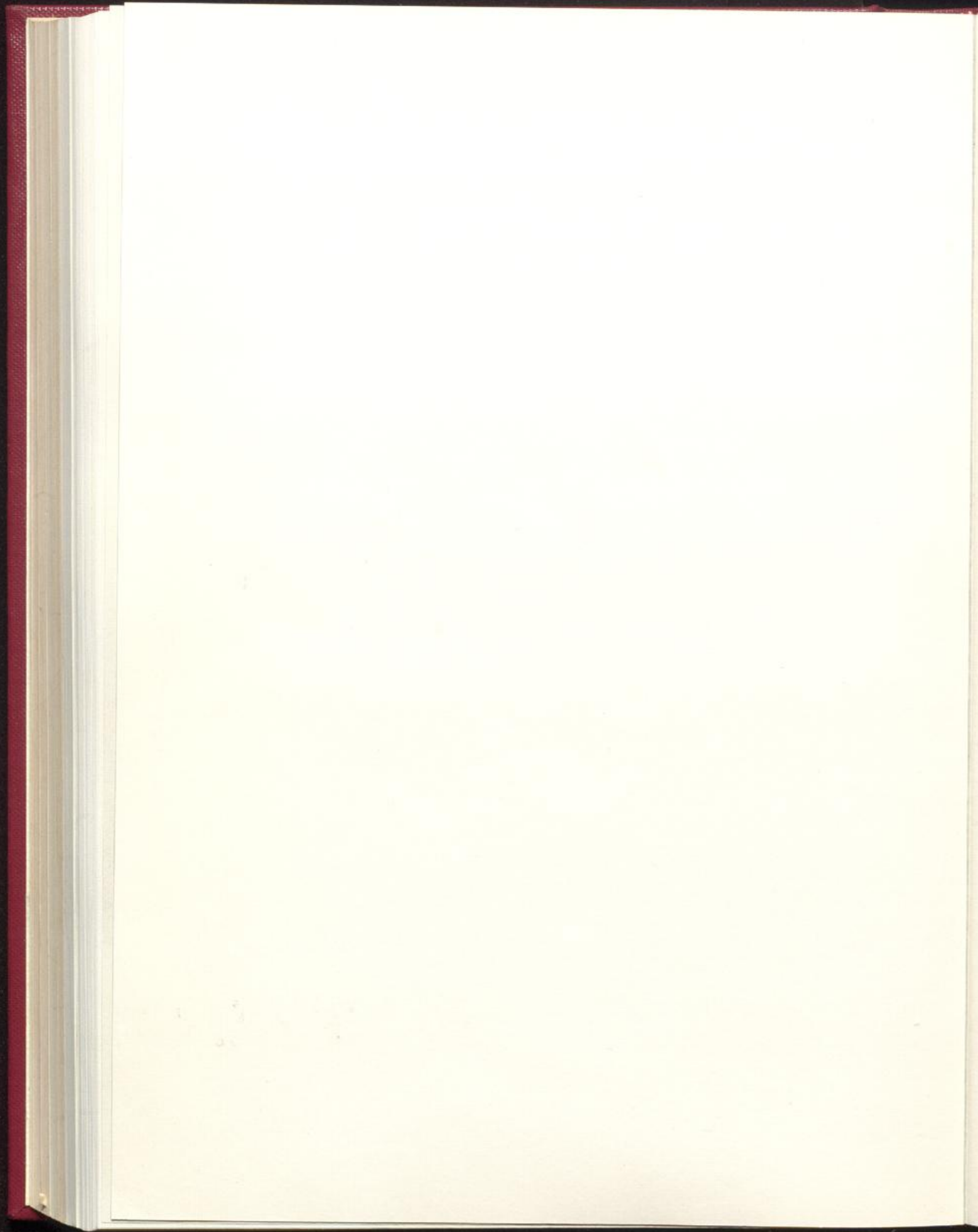


JAHRESBERICHT '84

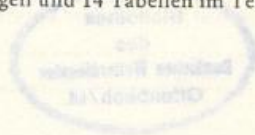
DEUTSCHER
WETTERDIENST

פנימ



JAHRESBERICHT
DES
DEUTSCHEN WETTERDIENSTES
1984

(mit 42 Abbildungen und 14 Tabellen im Text)



5095.28

LS

JAHRESBERICHT
DES
DEUTSCHEN WETTERDIENSTES
1984



85.2402

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

ISSN 0433 - 8251

ISBN 3 - 88 148 - 223 - 7

Inhalt

	Seite
Vorwort	7
1 Allgemeines	
1.1 Organisation	7
1.2 Personal	7
1.3 Ausbildung, Fortbildung	12
1.4 Dienstbesprechungen und Fachtagungen	12
1.5 Beiräte	13
1.6 Haushalt	13
2 Stationsnetze	
2.1 Synoptisches Stationsnetz (Boden)	14
2.2 Synoptisches Aerologisches Stationsnetz	15
2.3 Maritimes Stationsnetz	15
2.4 Klimabeobachtungsnetz	15
2.5 Phänologische Stationsnetze	15
2.6 Radioaktivitätsmeßnetz	16
2.7 Strahlungsmeßnetz	16
2.8 Bodenfeuchtemeßnetz	16
3 Vorhersagedienste	
3.1 Synoptischer Dienst	16
3.2 Wirtschaftswetterdienst	20
3.3 Flugwetterdienst	23
3.4 Seewetterdienst	25
4 Klimadienste	
4.1 Bundesrepublik Deutschland und Europa	27
4.2 See und Übersee	34
4.3 Medizinmeteorologie	38
5 Agrarmeteorologie	
5.1 Abteilung Agrarmeteorologie des Zentralamtes	40
5.2 Zentrale Agrarmeteorologische Forschungsstelle Braunschweig	42
5.3 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstellen	44
5.4 Andere Dienststellen mit agrarmeteorologischen Aufgaben	48
6 Aerologischer Dienst	49
7 Radioaktivitätsmeßdienst	52
8 Instrumentenwesen	
8.1 Betreuung der Dienststellen	52
8.2 Entwicklungsarbeiten	55
9 Wetterfernmeldediens	
9.1 Betriebsdienst	56
9.2 Fernmeldetechnik	59
10 Rechenzentrum	
10.1 Betrieb des Rechenzentrums	60
10.2 Programmierarbeiten	62
10.3 Technischer Dienst	63
10.4 Vorbereitungen für eine neue Rechananlage	63
11 Forschung	
11.1 Forschungsabteilung des Zentralamtes	63
11.2 Meteorologische Observatorien	67
11.3 Seewetteramt	74
12 Internationale Zusammenarbeit	
12.1 Mitarbeit in der Weltorganisation für Meteorologie (WMO)	77
12.2 Mitarbeit im Europäischen Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW)	77
12.3 Meteorologische Zusammenarbeit in der Europäischen Gemeinschaft (EG)	77
12.4 Meteorologische Zusammenarbeit in der Europäischen Weltraumorganisation (ESA)	78
12.5 Technische Zusammenarbeit und Stipendien	78
12.6 Besucher	78
12.7 Beurlaubungen	78
13 Bibliothek und Veröffentlichungen	
13.1 Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes	79
13.2 Veröffentlichungen	79
14 Öffentlichkeitsarbeit	87
15 Lehraufträge	87
16 Mitgliedschaften	88
Abkürzungen	89

Vorwort zum Jahresbericht 1984

Der Deutsche Wetterdienst legt hiermit seinen Tätigkeitsbericht für das Jahr 1984 vor.

Der Bericht verdeutlicht den großen Einsatz des Dienstes und seiner Angehörigen in dem Bemühen, das Leistungsangebot in fast allen Bereichen qualitativ und quantitativ zu verbessern, um den steigenden Anforderungen seiner Nutzer nachzukommen. Das zeigt sich vor allem in der weiteren Zunahme der abgegebenen Wetterberatungen und -berichte (zwischen 5 und 10 % gegenüber dem Vorjahr), in der Statistik der Flugwetterberatungen und in den Anstrengungen zur Verbesserung der verschiedenen Vorhersageverfahren und anderen Aktivitäten.

Das verheerende Hagelunwetter vom 12. Juli 1984 im Münchner Raum hat uns aber auch mit aller Deutlichkeit vor Augen geführt, daß im Bereich der Wetterüberwachung noch empfindliche Lücken bestehen und daß der Deutsche Wetterdienst alle Anstrengungen unternehmen muß, um die rechtzeitige Erkennung solcher Unwetter zu verbessern.

Offenbach am Main, im Juli 1985

Dr. H. Reiser
Präsident

Der Deutsche Wetterdienst legt diesem Jahresbericht den Jahresbericht für das Jahr 1984 vor.

Der Bericht verdeutlicht den großen Einsatz des Dienstes und seiner Angehörigen in den Bereichen, die für den ständigen Fortschritt in fast allen Bereichen qualitativ und quantitativ zu verbessern, um den steigenden Anforderungen

zunehmender Nutzer gerecht zu werden. Das zeigt sich vor allem bei den weitestgehenden Maßnahmen der abgegangenen Jahre: den neuen und -betriebs (betriebs) und in w gegenüber dem Vorjahr, in der Statistik der Flugwetterberichterstattungen und in den Anstrengungen zur Verbesserung der verschiedenen Vorhersageverfahren und anderen Aktivitäten.

Das vorliegende Magazin wurde am 12. Juli 1984 im Münchner Raum hat uns aber auch mit aller Deutlichkeit vor Augen geführt, daß im Bereich der Wetterberichterstattung noch erhebliche Lücken bestehen und daß der Deutsche Wetterdienst alle Anstrengungen unternehmen muß, um die rechtzeitige Erkennung solcher Unwetter zu verbessern.

Ollendbach am Main, im Juli 1985

Dr. H. Reiser
Präsident

1 Allgemeines

1.1 Organisation

Nach einer 38 Jahre dauernden Unterbringung in dem Gebäude Alexanderstraße 112 bezog das Wetteramt Stuttgart Anfang August 1984 ein neues Dienstgebäude (Abb. 1).



Abb. 1: Neues Dienstgebäude des WA Stuttgart

Der Neubau wurde auf dem Gelände der Aerologischen Station Stuttgart, einem etwa 30.000 m² großen bundeseigenen Grundstück, errichtet. In Anwesenheit zahlreicher Gäste übergab BDir Wolfgang Klusemann vom Staatlichen Hochbauamt Stuttgart der Leiterin des WA Stuttgart, Frau LRDir Dipl.-Met. Ingrid Kühnel, den Schlüssel zum neuen Gebäude. In seiner Eröffnungsansprache hatte der Präsident des DWD, Prof. Dr. Ernst Lingelbach, auf die fast 200jährige wetterdienstliche Tätigkeit an mehreren Standorten in Stuttgart hingewiesen und gab der Hoffnung Ausdruck, daß mit diesem Neubau hoffentlich eine dauerhafte Bleibe gefunden sei.

1.2 Personal

Personalstand (Ist) am 31. Dezember 1984

a) Beamte, Angestellte und Arbeiter (einschließlich Teilzeitkräfte und Beurlaubte)

Beamte	1585
Höherer Dienst	313
Gehobener Dienst	261
Mittlerer Dienst	1010
Einfacher Dienst	1

Angestellte 412
(davon 18 wissenschaftliche Kräfte)

Arbeiter 148
(einschl. 6 gewerbliche Auszubildende und 50 Teilzeitkräfte mit weniger als 40 Wochenstunden)

b) Nachwuchskräfte (Beamte auf Widerruf im Vorbereitungsdienst)¹⁾ 7

Höherer Dienst	5
Gehobener Dienst	2 ²⁾
Mittlerer Dienst	-

c) Sonstiges Personal 16
(z.B. Angestellte für Arbeiten im Auftrag Dritter)
(davon 12 wissenschaftliche Kräfte)

Zusammen 2168

In der Zeit vom 01. Januar bis 31. Dezember sind ausgeschieden:

Beamte 50

durch Versetzung in den Ruhestand	26
wegen Dienstunfähigkeit	8
durch Entlassung aus dem Beamtenverhältnis	14 ³⁾
durch Versetzung in einen anderen Dienstbereich	2

Angestellte 26

durch Erreichen der Altersgrenze	4 ⁴⁾
wegen Erwerbsunfähigkeit	1
durch Ableben	1
durch Kündigung	20 ⁵⁾

Arbeiter 10

durch Erreichen der Altersgrenze	14)
wegen Erwerbsunfähigkeit	2
durch Kündigung	76)

Zusammen (Beamte, Angestellte und Arbeiter) 86

Im Berichtszeitraum wurden in den einzelnen Laufbahngruppen befördert:

im höheren Dienst	35
im gehobenen Dienst	13
im mittleren Dienst	33

Insgesamt 33 Angestellte wurden höhergruppiert, davon 14 im Wege des Bewährungs- bzw. des Zeitaufstieges.

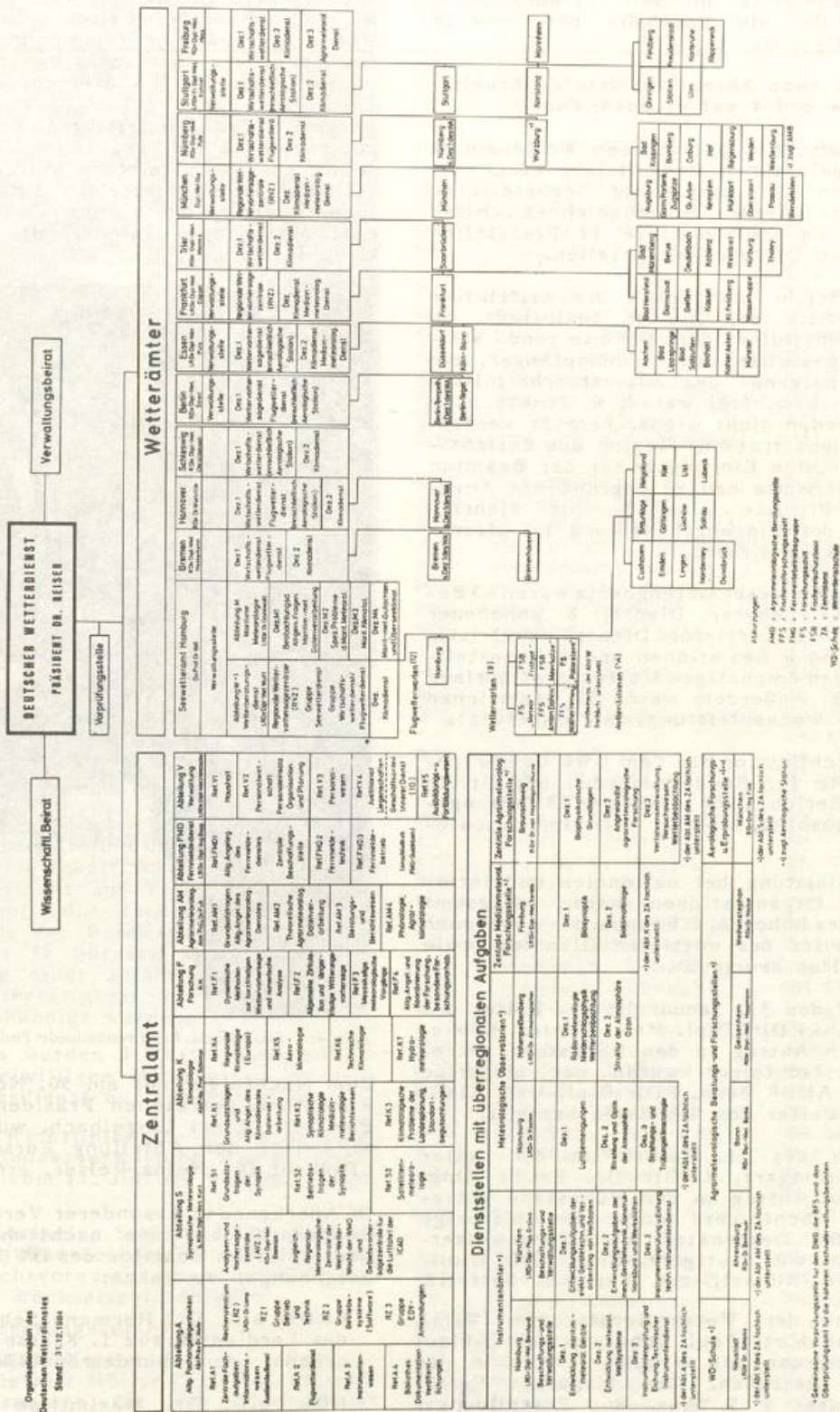
- 1) Außerdem befanden sich beim DWD am 31. Dezember für den Geophysikalischen Beratungsdienst der Bundeswehr (GeophysBDBw) in Ausbildung für die Laufbahn des höheren Dienstes 12 und des mittleren Dienstes 72 sowie 5 Aufstiegsbeamte des mittleren Dienstes.
- 2) Außerdem befanden sich 7 Aufstiegsbeamte des mittleren Wetterdienstes für den gehobenen Wetterdienst in Ausbildung.
- 3) davon 1 Beamter auf Widerruf im Vorbereitungsdienst für den DWD
- 4) durch Inanspruchnahme des vorgezogenen Altersruhegeldes

Abb. 2



Abb. 3

Organigramm des Deutschen Wetterdienstes Stand: 31.12.1984



- 5) davon 8 nach Ablauf befristeter Arbeitsverträge, 9 auf eigenen Wunsch und 2 infolge Eintritts in den Vorbereitungsdienst für die Laufbahn des höheren Wetterdienstes
- 6) davon 2 nach Ablauf befristeter Arbeitsverträge und 4 auf eigenen Wunsch

Der Personalstand im mittleren Wetterdienst war im abgelaufenen Berichtsjahr durch die Auswirkungen der langfristig vorbereiteten Automationskonzepte gekennzeichnet. Hierdurch sind im DWD weitere 11 Planstellen des mittleren Dienstes weggefallen.

Das Berichtsjahr war durch die restriktive Haushaltspolitik des Bundes beeinflusst. So durften Planstellen für Beamte und Stellen für Angestellte und Lohnempfänger, die durch Beendigung des Dienstverhältnisses frei wurden bzw. frei waren, 6 Monate nach dem Freiwerden nicht wieder besetzt werden. Darüber hinaus trat mit Beginn des Berichtsjahres für einige Eingangsstellen der Beamten und für bestimmte neu zu begründende Angestelltenverhältnisse eine 3- bis 4jährige Absenkung der Eingangsbezahlung im öffentlichen Dienst in Kraft.

Gemäß § 79a Bundesbeamtengesetz waren 43 Beamtinnen (3 höherer Dienst, 8 gehobener Dienst und 32 mittlerer Dienst) langfristig beurlaubt und 8 Beamtinnen und 4 Angestellte nahmen den 6monatigen Mutterschaftsurlaub in Anspruch. Außerdem waren 37 Beamtinnen mit halbem Wochenleistungsmaß eingesetzt.

Für die Durchführung der dem DWD übertragenen Projekte für Bundesbehörden und Dritte wurden im Berichtsjahr insgesamt 23 Zeitangestellte eingesetzt, hiervon 17 Diplommeteorologen.

Zur Dienstleistung bei nationalen und internationalen Organisationen waren insgesamt 7 Beamte des höheren, 2 Beamte des gehobenen und 1 Beamter des mittleren Dienstes sowie 1 Angestellter beurlaubt.

Mit Ablauf des 31. Januar ist der Leiter des WA Essen, LRDir Dipl.-Met. Günter Köbke, auf eigenen Antrag in den Ruhestand getreten. Als Nachfolger wurde der bisherige Leiter der AMBF Bonn, RDir Dipl.-Met. Klaus Puls, zum Leiter des WA Essen bestellt.

Mit Ablauf des 31. Januar ist der Leiter des WA Stuttgart, LRDir Dr. Erwin King, auf eigenen Antrag in den Ruhestand getreten. Als Nachfolger wurde die bisherige Leiterin des Dezernates Wirtschaftswetterdienst beim WA Stuttgart, Frau RDir Dipl.-Met. Ingrid Kühnel, zur Leiterin bestellt.

Der Leiter der Wetterdienstschule (WDS), LRDir Dipl.-Met. Paul Bohr, ist mit Ablauf des 29. Februar auf eigenen Antrag in den Ruhestand getreten. Der bisherige Leiter des Referates V 5 "Aus- und Fortbildungswesen" der Abteilung Verwaltung des ZA, RDir Dr. Richard Simonis, wurde als Nachfolger zum Leiter der WDS bestellt.

Mit Ablauf des 30. April ist der Leiter des WA Bremen, RDir Dipl.-Met. Diedrich Bätjer, auf eigenen Antrag in den Ruhestand getreten. Als neuer WA-Leiter wurde ORR Dipl.-Met. Hans-Joachim Heinemann, bisher Leiter des Dezernates Wirtschaftswetterdienst/Flugwetterdienst des WA Bremen, bestellt.

Aufgrund der langfristigen Beurlaubung des Leiters des WA Trier, RDir Dr. Momir Bjelanovic, zur Dienstleistung bei der WMO wurde der bisherige Leiter des Dezernates Wirtschaftswetterdienst beim WA Trier, ORR Dipl.-Met. Ingo Mainka, mit Wirkung vom 4. Juni zum Leiter bestellt.



Abb. 4: Staatssekretär Bayer verabschiedet Prof. Dr. Lingelbach

Zum Nachfolger des am 30. November in den Ruhestand getretenen Präsidenten des DWD, Prof. Dr. Ernst Lingelbach, wurde der frühere Leiter der Abteilung Forschung des ZA, LDirProf Dr. Heinz-Reiser, ernannt.

In Anerkennung besonderer Verdienste hat der Bundespräsident den nachstehend genannten pensionierten Beamten des DWD folgende Auszeichnungen verliehen:

LRDir a.D. Dr. Hermann Sebastian
das Verdienstkreuz I. Klasse des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland

RDir a.D. Dr. Maximilian Hoffmann und
LRDir a.D. Dr. Erwin King
das Verdienstkreuz am Bande des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland.



Abb. 5: Staatssekretär Bayer führt Dr. Reiser in sein Amt als Präsident des DWD ein

Diese Auszeichnung erhielten auch 2 ehrenamtliche Wetterbeobachter, die eine 61- bzw. 51jährige Beobachtertätigkeit für den DWD durchgeführt haben.

Für eine 4 Jahrzehnte und längere ehrenamtliche Beobachtertätigkeit für den DWD verlieh der Bundespräsident auf Vorschlag des DWD 10 Bundesbürgern die Verdienstmedaille des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland. Weiteren 54 Bürgern konnte anlässlich der Vollendung einer 25jährigen ehrenamtlichen Beobachtertätigkeit die Wetterdienstplakette ausgehändigt werden.

Darüber hinaus wurden 5 Wetterdienstplaketten an die freiwilligen Mitarbeiter im Wetterbeobachtungsdienst auf See verliehen.

Aufgrund der Richtlinien für das Vorschlagswesen in der Bundesverwaltung wurden gemäß Erlaß des BMV vom 11. Juli der Verbesserungsvorschlag

des RAR Karlheinz Schmitt (WA München) "Schnellere Bearbeitung der Feststellung der Anspruchsvoraussetzungen beim Zusatzurlaub für Wechselschichtdienst"

und der Verbesserungsvorschlag

des RHS Klaus Kerber und des ROS Dietmar Müller (Wst Wendelstein) "Enteisungsanlage für den Windmesser"

anerkannt und mit einer Geldprämie ausgezeichnet.

Das 40jährige Dienstjubiläum begingen:

RHS	Bunkherr, Herbert	Wst Deuselbach
RHS	Kistner, Helmut	Wst Karlsruhe
RHS	Skalla, Herbert	ZA
Ang.	Schreiner, Paul	ZA
RHS	Stützer, Horst	ZA
RHS	Utz, Rudolf	ZA

Das 25jährige Dienstjubiläum begingen:

RHS	Altmann, Kurt	ZA
ROS	Andersen, Arno	Wst List
ROS	Ansorge, Hans-Joachim	ZA
RHS	Baar, Heinrich	AeroISta Stuttgart
RAR	Baginski, Günter	ZA
RAm	Baldrich, Winfried	WA Berlin
RHS	Brandt, Bernhard	Flugwewa München
LE	Busch, Alois	WA Stuttgart
Ang.	Chairsell, Ursel	WA Bremen
AI	Döscher, Hans-Joachim	SWA in Hamburg
TRHS	Dreyer, Jürgen	IA Hamburg
RHS	Ebertseder, Ludwig	MO Hohenpeißen- peißenberg
ROS	Fisch, Josef	AeroISta München
AI	Grönheim, Paul	WA Essen
AI	Grunert, Klaus	ZA
Ang.	Hackenthal, Hermann	WA Berlin
RHS	Heidemann, Gerd	Wewa Würzburg
RAm	Hirsch, Norbert	Flugwewa München
RHS	Hümer, Gerhard	Wst Weiden
ROS	Hunger, Wolfgang	AeroISta Stuttgart
ROS	Kamm, Richard	Wst Regensburg
ROS	Kapp, Georg	WA Nürnberg
ROS	Kappelsberger, Josef	Wst Garmisch- Partenkirchen
ROI	Krumm, Walter	ZA
AI	Kühl, Werner	Flugwewa Hamburg
AI	Leutsch, Horst	ZA
RHS	Marquardt, Hans-W.	WA Berlin
AI	Nebel, Manfred	ZA
RHS	Reinders, Hans-J.	ZA
RHS	Richter, Heide	ZA
AI	Richter, Werner	ZA
RHS	Rosenhagen, Walter	ZA
AI	Ruiner, Wilfried	ZA
Ang.	Sesemann, Renate	ZA
RHS	Siebler, Albrecht	WA München
ROI	Sieler, Ingebert	Flugwewa Frankfurt
RHS	Slamal, Klaus	AMBF Ahrensburg
RHS	Sörgel, Gerhard	Wst Oberstdorf
RAR	Schenk, Heinz	ZA
RHS	Schill, Werner	WA Hannover
ROS	Schmidt, Manfred	WA Schleswig
AI	Schütt, Werner	Wst Cuxhaven
ROS	Schwarz, Max	Wst Großer Falkenstein
RHS	Schwingshandl, Karl	AMBF Weihen- stephan
AI	Stadler, Walter	Wst Wasserkuppe
RHS	Tetzlaff, Klaus-D.	WA Stuttgart
AI	Trube, Eckart	Wst Helgoland
Ang.	Vent-Schmidt, Friederike	ZA
AI	Weiß, Dietmar	WA Trier
Ang.	Wiebke, Hugo	SWA in Hamburg
ROI	Winkler, Josef	AMBF Weihen- stephan
TRHS	Wurtinger-Perner, Odo	ZA
ROS	Zimmermann, Gerhard	FMG Quickborn

1.3 Ausbildung, Fortbildung

Den Kommissionen für die Auswahl von Bewerbern für die Einstellung in den Vorbereitungsdienst lagen im Berichtsjahr aus nahezu 2100 Anfragen 59 Bewerbungen für die höhere und 834 Bewerbungen für die gehobene Laufbahn vor (einschl. der Erneutbewerbungen).

In den Vorbereitungsdienst eingestellt wurden für:

	DWD	Geo-phys BDBw	zus. BDBw
Wetterdienstreferendare	3	9	12
Regierungsinspektoranzwärter	2	0	2
Regierungsassistentenanwärter	0	9	9

Außerdem wurden von insgesamt 73 Aufstiegsbewerbern 7 Beamte des mittleren Dienstes des DWD und 5 Beamte des mittleren Dienstes des GeophysBDBw für den Aufstieg in den gehobenen Dienst zugelassen und begannen im Oktober ihre Einführung mit dem Grundstudium an der Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung (FH Bund).

Den Vorbereitungsdienst beendeten im Berichtsjahr mit der Laufbahnprüfung:

	DWD	Geo-phys BDBw	zus. BDBw
Wetterdienstreferendare	0	3	3
Regierungsinspektoranzwärter	0	0	0
Regierungsassistentenanwärter	14	33	47

Die WDS wurde im Berichtsjahr von 213 Lehrgangsteilnehmern besucht.

Es fanden folgende Lehrgänge statt:

Höherer Dienst

- 2 Lehrgänge "Synoptischer Dienst"
- 1 Lehrgang "Klimatologie"
- 1 Lehrgang "Agrarmeteorologischer Dienst"

Mittlerer Dienst

- 1 Lehrgang "Allgemeine Grundlagen des Wetterfachdienstes"
- 1 Lehrgang "Anwendung der allgemeinen Grundlagen des Wetterfachdienstes"
- 1 Lehrgang "Datenverarbeitung und Sonderdienste"
- 4 Abschlußlehrgänge

Bei der dienstlichen Fortbildung war die WDS beteiligt bei:

- 5 Fortbildungslehrgängen "Wetterbeobachtung und Fernmeldedienst" (90 Angehörige des mittleren Dienstes)
- 1 Fortbildungslehrgang "Haushalts-, Kassen und Rechnungswesen" (18 Angehörige des mittleren Dienstes)
- 1 Fortbildungslehrgang "Haushalts-, Liegenschafts- und Beschaffungswesen" (23 Angehörige des gehobenen Dienstes)

Als weitere dienstinterne Veranstaltung wurde ein Einweisungslehrgang für Bodenfeuchtemessungen bei der ZAMF Braunschweig durchgeführt.

Im externen Fortbildungsprogramm wurden wieder die von der Bundesakademie für öffentliche Verwaltung (BAkÖV) zentral im Raum Bonn, an den dezentralen Fortbildungsschwerpunkten Berlin, Braunschweig, München und Wiesbaden/Frankfurt sowie bei der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD) angebotenen Lehrveranstaltungen und Seminare genutzt.

Zur Aus- und Fortbildung in Fremdsprachen (vorzugsweise Englisch) konnten insgesamt 14 Bedienstete Lehrgänge beim Bundessprachenamt in Hürth bzw. mehrwöchige Lehrgänge bei der Sprachenschule des II. Luftwaffenbildungsregimentes 1 in Appen besuchen.

Daneben wurden von zahlreichen Bediensteten Fortbildungslehrgänge der Bundesakademie für Wehrverwaltung und Wehrtechnik sowie der Bundeswehrverwaltungsschulen besucht.

Wie in den vergangenen Jahren nahmen Angehörige des DWD an Fortbildungsveranstaltungen verschiedener weiterer Institutionen im Bereich der Technik und der Datenverarbeitung teil. Meteorologen besuchten im Rahmen der dienstlichen Fortbildung mehrere wissenschaftliche Tagungen und Symposien, darunter die Tagung für Alpine Meteorologie in Opatica/Jugoslawien und die Tagung für Humanbiologie in Zwettl/Österreich.

Genutzt wurden auch die Fortbildungsseminare des Europäischen Zentrums für mittelfristige Wettervorhersage. Acht dieser Veranstaltungen wurden von DWD-Angehörigen besucht.

Insgesamt nahmen etwa 300 Bedienstete an Fortbildungsveranstaltungen teil.

Im Berichtsjahr konnten bei verschiedenen Dienststellen des DWD 28 Studierende ein jeweils 4- bis 6wöchiges Praktikum ableisten. Daneben wurde wieder zahlreichen Schülern der Klassen 9 und 10 ein meist 2wöchiges Betriebspraktikum an Dienststellen des DWD ermöglicht.

Für den Neubau der WDS in Langen/Hessen wurden weiterhin umfangreiche Arbeiten im Rahmen der Ausführungsplanung geleistet. Termingerechert wurde am 20. August mit dem Bau begonnen. Am 15. November fand die feierliche Grundsteinlegung statt.

1.4 Dienstbesprechungen und Fachtagungen

Im Berichtsjahr fanden folgende Dienstbesprechungen und Fachtagungen statt:

10. bis 11. Januar

Medizinmeteorologische Arbeitstagung bei der ZMMF Freiburg

6. bis 8. Februar
Agrarmeteorologische Arbeitstagung im ZA
14. bis 16. März
Dienstbesprechung mit den Leitern der Wetterämter im ZA
11. bis 13. September
Tagung der Leiter der Klimadezernate im ZA
29. bis 31. Oktober
Tagung der Leiter der Flugwetterwarten und der Regionalen Vorhersagezentralen im ZA
27. November
19. Tagung des Koordinierungsausschusses DWD/Geophysikalischer Beratungsdienst der Bundeswehr in Traben-Trarbach

1.5 Beiräte

1.5.1 Verwaltungsbeirat

Die 60. Sitzung des Verwaltungsbeirats fand am 27. März beim Meteorologischen Observatorium in Hamburg, die 61. Sitzung am 6. November beim Zentralamt des DWD in Offenbach statt. Auf beiden Sitzungen führte MDir Dr. Winter den Vorsitz.

Mitglieder des Verwaltungsbeirates (Stand 31. Dezember 1984)

MDir Dr. Winter	Bundesminister für Verkehr
MR Schulze	Bundesminister für Verkehr
RDir Burr	Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
MR Dr. Masberg	Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
MR Lötz	Bundesminister für Wirtschaft
RDir Edelhäuser	Bundesminister des Innern
RMedDir Dr. Eter	Bundesminister für Jugend, Familie und Gesundheit
MR Dipl.-Ing. Fechner	Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen
RDir Kaul	Bundesminister der Finanzen
MR Dipl.-Ing. Reich	Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau
LRDir Dr. Groening	Bundesminister der Verteidigung

MR Maute	Baden-Württemberg
MR Dipl.-Ing. Toepel	Bayern
Senatsrat Vollmer	Berlin
Senatsrat Michalski	Bremen
RDir Dr. Behrendt	Hamburg
MR Dr. Ludwig	Hessen
MR Dr. Fietz	Niedersachsen
LMR Dr. Braun	Nordrhein-Westfalen
MDirig Dr. Maurer	Rheinland-Pfalz
LMR Even	Saarland
MR Harbeck	Schleswig-Holstein

1.5.2 Wissenschaftlicher Beirat

Seine 60. Sitzung hielt der Wissenschaftliche Beirat des DWD am 5./6. April in Oberpfaffenhofen, seine 61. Sitzung am 18./19. Oktober in Geisenheim ab. Beide Sitzungen standen unter dem Vorsitz von Prof. Dr. Georgii.

Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats (Stand 31. Dezember 1984)

Profes. Dres.	
A. Baumgartner	München
J. Egger	München
J. van Eimern	Göttingen
F. Fiedler	Karlsruhe
G. Fischer	Hamburg
H. Fortak	Berlin
H. W. Georgii	Frankfurt
L. Hasse	Kiel
K. Hasselmann	Hamburg
F. Herbert	Frankfurt
H. Hinzpeter	Hamburg
G. Hofmann	München
W. Kertz	Braunschweig
H. Kraus	Bonn
W. Krauß	Kiel
R. Meißner	Kiel
E. Raschke	Köln
R. Roth	Hannover
M. Siebert	Göttingen
J. Untiedt	Münster
F. Wippermann	Darmstadt
W. Zdunkowski	Mainz

1.6 Haushalt

Die nachstehende Aufstellung zeigt die Entwicklung des Haushaltes im Berichtsjahr im Vergleich zum Jahr 1983.

	Plan 1983 TDM	Plan 1984 TDM	Ist 1984 TDM
Verwaltungseinnahmen	60.550	56.223	50.558
Übrige Einnahmen	600	600	1.151
Gesamteinnahmen	61.150	56.823	51.709
Personalausgaben	92.925	91.662	90.792
Sächliche Verwaltungsausgaben	29.809	30.408	27.949
Zuweisungen und Zuschüsse für laufende Zwecke	11.402	51.802	49.530
Ausgaben für Investitionen	16.748	15.979	11.458
Gesamtausgaben	150.884	189.851	179.729

In Spalte "Plan 1984" sind die aus den Vorjahren übertragenen Ausgabereste nicht enthalten.

Die Mindereinnahme entstand überwiegend bei den Gebührenanteilen für Leistungen des Flugwetterdienstes für die Luftfahrt.

Außerhalb des Kapitels 1214 wurden Ausgaben in Höhe von 12.855.086,16 DM geleistet, die sich im wesentlichen auf Beihilfen, Maßnahmen der zivilen Verteidigung auf dem Gebiet des Verkehrs, Beiträge an die WMO sowie Beiträge zum Wetterschiffsystem im Nordatlantik (NAOS) beziehen.

Für Sonderaufgaben wurden dem DWD von anderen Bundesbehörden und Dritten 3.765.978,47 DM zur Verfügung gestellt. Mit diesen Mitteln - darin sind auch Gebühren und Gemeinkostenzuschläge enthalten - wurden Projekte einschließlich Kleinprojekte bearbeitet. Dabei wurden zeitweise 22 Zeitangestellte beschäftigt.

Für die Durchführung der wetterdienstlichen Aufgaben im Rahmen des Umweltschutzes wurde ein Zeitangestellter beschäftigt.

2 Stationsnetze

2.1 Synoptisches Stationsnetz (Boden)

Das synoptische Wetterbeobachtungsnetz des DWD umfaßte am Ende des Berichtsjahres (einschließlich der unter Punkt 2.3 erwähnten 3 Wetterbeobachtungsstationen auf Feuerschiffen und 4 automatischen Wetterstationen auf See) 146 Stationen (Vorjahr 147), und zwar:

29 Stationen der Meldegruppe I, stündliche Meldungen von 00-24 UTC (Regionale Grundnetzstationen der Weltorganisation für Meteorologie) (WMO)

19 Stationen der Meldegruppe II, stündliche Meldungen von 00-24 UTC, außer 19 und 20 UTC

29 Stationen der Meldegruppe III, stündliche Meldungen von 05-20 UTC, während der Gültigkeit der MESZ 04-20 UTC

3 Wetterbeobachtungsstationen auf Feuerschiffen, 3stündliche Meldungen von 00-24 UTC

5 Stationen der Meldegruppe S mit differenziertem Meldesoll nach örtlichen Anforderungen (inkl. der Station des Meteorologischen Instituts der Freien Universität Berlin)

21 Automatische Wetterstationen, stündliche Meldungen von 00-24 UTC

23 Wetter-Hilfsmeldestellen an Verkehrsflughäfen und -landeplätzen, tagsüber 2-14 Meldungen, z.T. in stündlicher Folge

17 Wetter-Hilfsmeldestellen (nebenamtliche Beobachter), im allgemeinen 3-8 Meldungen pro Tag.

In der Nordsee ist die automatische Wetterstation auf der Großtonne "Weser" entfallen, in der Ostsee wurde das bemannte Feuerschiff "Fehmarnbelt" eingezogen.

Am Sonderflughafen Lemwerder konnte eine Hilfsmeldestelle eingerichtet werden. Den Beobachtungsdienst, der der meteorologischen Sicherung der Allgemeinen Luftfahrt dient, nimmt jeweils der Beauftragte für die Luftaufsicht wahr. Die Hilfsmeldestelle Dörpen wurde aus fachlichen Gründen aufgelöst; dafür konnte auf Wangerooge eine neue Hilfsmeldestelle eingerichtet werden.

Von den Stationen, die einer Meldegruppe zugeordnet sind, waren aufgrund des vorgenannten Meldesolls 575880 Wettermeldungen zu übermitteln. Durch personelle Schwierigkeiten mußten 29446 Wettermeldungen entfallen. Das Meldesoll wurde zu 94,9 % erfüllt. Dazu ist anzumerken, daß das z. Z. gültige Meldesoll in seinem Umfang nicht mehr den fachlichen Anforderungen genügt.

Für das Projekt "Teilautomation des Synoptischen/klimatologischen Stationsnetzes (TASS) wurde der Bericht für die Hauptuntersuchung erarbeitet und dem BMV vorgelegt. Er enthält eine Beschreibung des jetzigen synoptischen Meßnetzes, eine kritische Würdigung desselben sowie das künftige TASS-Konzept mit seinen haushaltsmäßigen Auswirkungen. Mit der Vorlage des Berichts wird die Genehmigung einer Pilotstation mit sich anschließender netzmäßiger Einführung des neuen Wetterstationstyps angestrebt.

2.2 Synoptisches aerologisches Stationsnetz

Die aerologischen Stationen Essen, Hannover, München, Schleswig und Stuttgart, die gleichzeitig zum regionalen Grundnetz der WMO gehören, führten wie im Vorjahr regelmäßig das festgelegte Meßprogramm von täglich 2 Radiosondenaufstiegen um 00 UTC und 12 UTC sowie Radarhöhenwindmessungen um 00, 06, 12 und 18 UTC durch.

An der aerologischen Station Berlin-Tempelhof war der Meldedienst aus personellen Gründen auf den Radarwind zum Termin 06 UTC beschränkt. Es wurde in der Regel monatlich ein Radiosonden-Übungsaufstieg durchgeführt.

Für Zwecke der regionalen Klimaforschung bzw. des Umweltschutzes wurden mit der 3-Parameter-Sonde an den kleinaerologischen Stationen Mannheim (täglich), Frankfurt/a.M. und Saarbrücken (Montag bis Freitag), an den übrigen Aufstiegsstellen Hamburg, Essen, Stuttgart und München monatlich ein bis zwei Kleinsondenaufstiege bis ca. 3 km Höhe durchgeführt.

2.3 Maritimes Stationsnetz

Das maritime Stationsnetz bestand im Berichtsjahr aus:

- 17 Küstenmeldestellen für Wind- und Wetterbeobachtungen
- 6 Nebelbeobachtungsstellen im Hafengebiet von Hamburg, an der Unterelbe und dem Nord-Ostsee-Kanal
- 3 Wetterbeobachtungsstationen auf Feuerschiffen in der Nordsee
(Mit der Außerdienststellung des Feuerschiffes Fehmarnbelt am 30. März, das durch eine Großtonne ersetzt wurde, verlor der DWD eine wichtige Beobachtungsstation auf See.)
- 427 Wetterbeobachtungsstationen mit amtlichen Instrumenten auf deutschen Handelsschiffen
- 25 Wetterbeobachtungsstationen mit teilweise bordeigenen Instrumenten auf deutschen Handelsschiffen (sogenannte Hilfschiffe)
- 12 Wetterbeobachtungsstationen mit amtlicher Ausrüstung auf deutschen Fischereifahrzeugen
- 14 Wetterbeobachtungsstationen auf Fischereischutzböten, Forschungsschiffen und Spezialeinheiten
- 3 Windmeßanlagen (Leuchtturm "Großer Vogelsand", Nord-Ostsee-Kanalschleuse Brunsbüttel, Borkum)
- 4 automatische Wetterstationen (Leuchtturm "Kiel", Leuchtturm "Alte Weser",

Forschungsplattform "Nordsee", unbemanntes Feuerschiff (uFS) "Weser").

Die Gesamtzahl der am Wetterbeobachtungsdienst teilnehmenden Schiffe hielt sich trotz Verkleinerung der deutschen Handelsflotte mit 478 Wetterbeobachtungsschiffen etwa auf dem Stand des Vorjahres.

Nach der letzten Aufstellung der WMO beteiligten sich 7690 Schiffe aus 49 Ländern am Wetterbeobachtungsdienst. In der Reihenfolge der Länder - geordnet nach Anzahl der teilnehmenden Schiffe - liegt die Bundesrepublik Deutschland mit 478 Schiffen an vierter Stelle hinter der Sowjetunion mit 1.449, den USA mit 1.285 und Japan mit 479.

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 1.238 Besuche auf Handelsschiffen, Fischereifahrzeugen, Forschungsschiffen, Fischereischutzböten und Spezialeinheiten in den Nord- und Ostseehäfen durchgeführt.

2.4 Klimabeobachtungsnetz

Am Ende des Berichtsjahres waren 487 Klimahauptstationen und 2526 Niederschlagsstationen in Betrieb.

Die Stationen mit Jahres- und Monatstotalisatoren wurden im Berichtsjahr aufgelöst.

Die einzelnen Veränderungen zeigt folgende Zusammenstellung:

	Klimahaupt-*)		Niederschlagsstationen	
	1983	1984	1983	1984
Auflösungen	5	10	13	45
Einrichtungen	5	4	9	16
Verlegungen	15	17	60	69

*) einschließlich langjähriger Privat- und Kurortklimastationen.

2.5 Phänologische Stationsnetze

Rund 2400 phänologische Beobachter schickten ihre Halbjahresmeldebögen mit Eintrittsdaten zu 212 Entwicklungsstadien wildwachsender Pflanzen, landwirtschaftliche Kulturpflanzen sowie Obst und Sonderkulturen ein.

360 SOFORTmelder meldeten dem Zentralamt unmittelbar nach Beobachtung des Phaseintritts auf Postkarte die Eintrittsdaten zu 62 phänologischen Phasen an Beobachtungsobjekten, die für die agrarmeteorologische

Beratung von besonderer Bedeutung sind. Erstmals wurden 3 weitere SOFORTphasen für den im Teststadium befindlichen Pollen-Informationsdienst gemeldet.

Von 63 existierenden "Internationalen Phänologischen Gärten" (IPG) in Europa erhielt der DWD die Ergebnisse der phänologischen Beobachtungen an erbgleichen Bäumen und Sträuchern zur weiteren Bearbeitung.

2.6 Radioaktivitätsmeßnetz

Das Radioaktivitätsmeßnetz bestand unverändert aus den Meßstellen Aachen, Berlin, Essen, Freiburg, Hannover, München-Oberschleißheim, Norderney, Offenbach, Regensburg, Saarbrücken, Schleswig und Stuttgart. Zusätzlich bekam die Wewa Bremerhaven einen Dosisleistungsmesser zur kontinuierlichen Überwachung der Umgebungsstrahlung zugeteilt.

Die langlebige Betaaktivität der bodennahen Luft wurde an den einzelnen Meßstellen mit Schrittfiltergeräten überwacht. Die ab 1979 begonnene Umrüstung dieser Filterbandanlagen auf Geräte mit empfindlicheren Zählrohren konnte im Haushaltsjahr 1984 abgeschlossen werden, so daß jetzt an allen Meßstellen der neue Gerätetyp FH 59 T 75 der Firma Kugelfischer zur Verfügung steht.

Die Überwachung der Niederschläge auf langlebige Betastrahler erfolgte an allen Meßstellen wie bisher mit Argon-Methan-Durchflußzählern. Zusätzliche Probenahmen von Tagesniederschlagshöhen wurden an den Stationen Cuxhaven, Emden, Kiel, Oberstdorf, Deuselbach sowie den UBA-Dienststellen Schauland und Waldhof durchgeführt. Die dort gesammelten Regenproben mußten entweder an benachbarten Radioaktivitätsmeßstellen oder aber im Radiochemischen Laboratorium aufbereitet und ausgemessen werden.

Für die Bestimmung der langlebigen Alphastrahler der bodennahen Luft waren in Offenbach, Schleswig und München spezielle Staubprobensammler für Glasfaserrundfilter und entsprechende Großflächendurchflußzähler im Einsatz.

Die kontinuierliche Messung der Umgebungsstrahlung erfolgte mit empfindlichen Plastikzintillationssonden in Bremerhaven, Schleswig, Offenbach, Freiburg und München.

Eine zusätzliche Überwachungsmaßnahme war die Exposition von Thermolumineszenzdosimetern in Schleswig, Offenbach, Freiburg und München zur integralen Bestimmung der Strahlendosen während der jeweiligen Quartale des Berichtsjahres.

Die Probenahme für die Bestimmung von Einzelnucliden in der Luft geschah mit Staubprobensammlern in Schleswig, Aachen, München, Offenbach, Freiburg, Hannover und Norderney.

Sämtliche Einzelnuclidbestimmungen in Tagesniederschlagshöhen, Monatsniederschlagshöhen

und Aerosolproben wurden mittels Gammaskopie oder radiochemischer Methoden im Radiochemischen Laboratorium durchgeführt.

Der Radioaktivitätsmeßwagen wurde sowohl auf dem Kleinen Feldberg/Ts. als auch in Essen und Bremen eingesetzt.

2.7 Strahlungsmeßnetz

Das Strahlungsmeßnetz umfaßt 28 Stationen, von denen 15 außer der Globalstrahlung G auch die diffuse Sonnenstrahlung D registrieren. An 2 Stationen des Meßnetzes wird zusätzlich die atmosphärische Wärmestrahlung A (auch Gegenstrahlung genannt) gemessen, und zwar in Hamburg und seit November auch in Schleswig.

Vier der (G, D-)Stationen wurden im Berichtsjahr mit verbesserten Pyranometern vom Typ CM 11 ausgerüstet, wodurch die Meßgenauigkeit insbesondere der aus G und D berechneten direkten Sonnenstrahlung und des Trübungsfaktors wesentlich erhöht wird. An diesen Stationen wurden ferner die veralteten Integratoren gegen moderne Meßwerterfassung-, Integrations- und Speicher-Einheiten (MEISE) ausgetauscht; die Anzahl der im Strahlungsmeßnetz eingesetzten MEISEn hat sich damit auf 12 erhöht.

Die Strahlungsdaten werden im MO Hamburg als Nationaler Strahlungszentrale des DWD und, seit Juni, als Regionalem Strahlungszentrum des WMO-Regionalverbands VI (Europa), gesammelt, aufbereitet, archiviert und veröffentlicht (s. 13.2.4).

2.8 Bodenfeuchtemeßnetz

Zu Zwecken der Verifikation und Weiterentwicklung der in der agrarmeteorologischen Beratung eingesetzten Modelle der Bodenfeuchte und der Evapotranspiration werden von 19 Dienststellen des Deutschen Wetterdienstes Bodenproben ausgewertet. Allen Stationen ist gemeinsam, daß an diesen die Bodenfeuchte unter Gras gemessen wird. Zehn ausgewählte Stationen bestimmen daneben Bodenfeuchte unter den landwirtschaftlichen Kulturen Winterweizen, Zuckerrüben und Mais. Die Stationen dieses Bodenfeuchtemeßnetzes übermitteln die Meßwerte einmal wöchentlich an das ZA. Zur Bestimmung und Überwachung der Bodenkenwerte ist ein Bodenlabor an der ZAMF Braunschweig eingerichtet.

3 Vorhersagedienste

3.1 Synoptischer Dienst

3.1.1 Nationale und internationale Aufgaben

Die Aufgaben der Analysen- und Vorhersagezentrale (AVZ) im nationalen Bereich sowie als Regionale Meteorologische Zentrale (RMC)

der Welt-Wetter-Wacht der WMO wurden im bisherigen Rahmen wahrgenommen. Im Februar wurde das neue weltweite Gebietsvorhersagesystem (WAFS) der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO) eingeführt (siehe auch Abschnitt 3.3.1). Offenbach nimmt darin die Funktion eines Regionalen Gebietsvorhersagezentrums (RAFC) ein und erhält als solches die Arbeitsunterlagen für die Höhenvorhersagekarten vom Weltvorhersagezentrum (WAFZ) London. Der neue Zuständigkeitsbereich hat sich dabei - wie in Abb. 6 zu sehen ist - beträchtlich nach Osten erweitert. Die Datenbasis für die Erstellung von "Significant Weather Charts" für dieses Gebiet ist besonders im Nahen und Mittleren Osten sehr dürftig. Um diese Lücke etwas zu schließen, wurden durch Entzerrung der METEOSAT-Bilder bis zum östlichen Randbereich zusätzliche Informationen über die Wolkenverteilung gewonnen (vgl. 3.1.4). Startschwierigkeiten bei der Einführung des WAFS, die im wesentlichen die Einhaltung der Abgabepläne der einzelnen Zentren betrafen, konnten im Laufe des Jahres weitestgehend überwunden werden.

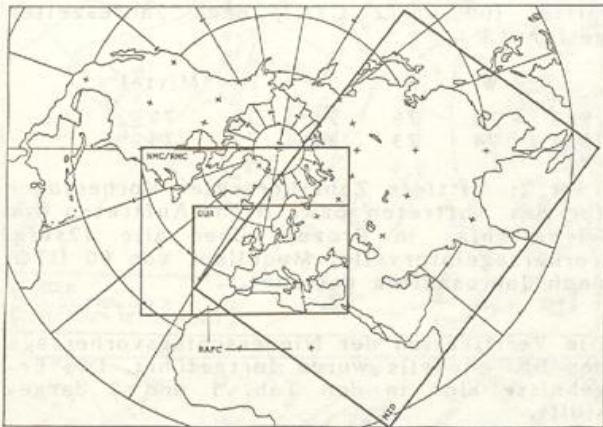


Abb. 6: Zuständigkeitsbereiche des DWD als Nationale Zentrale (NMC), als Regionalzentrale innerhalb der Welt-Wetter-Wacht der WMO (RMC) sowie als Regionales Gebietsvorhersagezentrum (RAFC) innerhalb des neuen Gebietsvorhersagesystems (WAFS) der ICAO

Mit der Einführung des WAFS war auch eine gravierende Umstellung im 2. Faksimileprogramm des DWD verbunden.

3.1.2 Synoptischer Betriebsdienst

Für die bessere Durchführung des wissenschaftlichen Betriebsdienstes der Analysen- und Vorhersagezentrale (AVZ) wurden zu Beginn des Jahres einige neue diagnostische Hilfskarten bereitgestellt, mit deren Hilfe eine bessere physikalische Beurteilung sowohl der aktuellen Wetterlage als auch der numerischen Modellergebnisse vorgenommen werden kann. Für eine Objektivierung der Frontenvorhersage wurden Karten der äquivalentpotentiellen Temperatur in 850 hPa eingeführt. Die Datenbasis für den Wetterüberwachungsdienst wurde durch Bereitstellung

einer erweiterten Bodenwetter-Eintragungskarte im Maßstab 1 : 5 Mio. verbessert.

In der Reihe "Vorschriften und Betriebsunterlagen (VUB)" wurden für die VuB 2 (Wetterschlüsselhandbuch), VuB 8 (Meldepläne und Stationsbeschreibungen der synoptischen Wetterbeobachtungsstationen in der Bundesrepublik Deutschland), VuB 9 (Betriebshandbuch für den Aerologischen Dienst) und VuB 11 (Betriebshandbuch des Analysen- und Vorhersagedienstes) z.T. umfangreiche Nachträge herausgegeben.

Kleinere Verbesserungen im Angebot der AVZ für die Wetterämter betrafen die Einführung einer Vorabinformation für die Mittelfristprognose und die Vorverlegung der ersten Wetter- und Prognoseübersicht.

Mit Wirkung vom 1. Oktober wurde eine neue Schichtenfolge im wissenschaftlichen Betriebsdienst der AVZ eingeführt. Dadurch wurde die tägliche Herausgabe der mittelfristigen Entwicklungs- und Wochenvorhersage auch an Wochenenden möglich gemacht. Diese Änderungen zielten zugleich auf die Schaffung eines verbesserten Wetterüberwachungs- und Verifikationsdienstes, die beide die Grundlage bilden sollen für die effiziente Überwachung der numerischen Analyse und Prognose.

Von welcher Bedeutung eine derartige Überwachung ist, hat u.a. das Hagelunwetter vom 12. Juli gezeigt. Am Abend dieses Tages wurde Südbayern von einem Hagelschlag heimgesucht, der zu den stärksten bisher erlebten in diesem Jahrhundert zählt. Besonders betroffen wurde München und seine nähere Umgebung. Obwohl der Hagelschlag nur 20 Minuten anhielt, wurden durch die Hagelsteine, die einen Durchmesser von 8 cm und mehr erreichten, Schäden in Höhe von mehr als 1 Milliarde DM verursacht. Über 400 Menschen wurden durch den Hagelschlag so stark verletzt, daß sie sich ärztlich behandeln lassen mußten.

Die Formierung des Hagelunwetters erfolgte in einer feuchtwarmen, potentiell instabil geschichteten Luftmasse, die nördlich der Alpen lagerte. Ausgelöst wurde die Instabili-

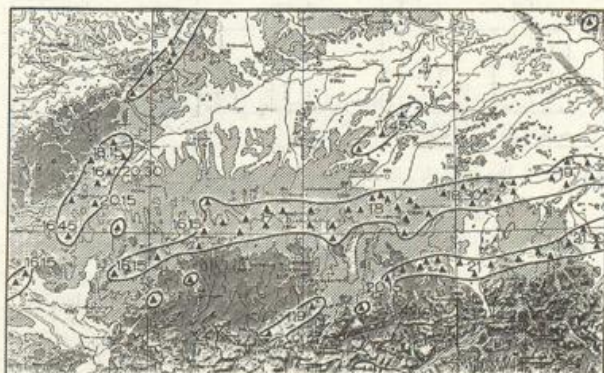


Abb. 7: Hagelbeobachtungen an den Klimastationen des DWD am 12. 7. 1984 (Uhrzeit in UTC)

tät primär durch großräumige Hebung an der Vorderseite eines von Südwesten heranschwenkenden Höhentrog. Dadurch bildete sich zunächst eine Gewitterzone, an deren Südrand sich anschließend ein durchgehender Hagelstich entwickelte, der im deutschen Bereich fast 250 km lang und bis zu 25 km breit war (vgl. Abb. 7). Das zugehörige Satellitenbild von METEOSAT ist in Abb. 8 wiedergegeben.

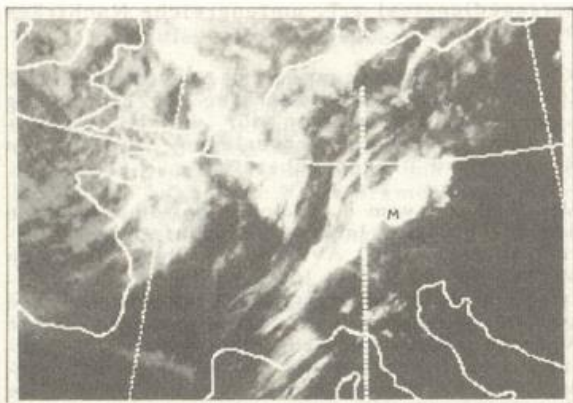


Abb. 8: Meteosat 2, infrarot, 12. 7. 1984, 18 UTC (M = München)

Hinsichtlich der Witterung im Berichtsjahr ist festzustellen, daß auf den "Jahrhundertssommer" 1983 ein im Mittel zu kalter und zu nasser Sommer folgte. Diese Charakterisierung muß fast auf das ganze Jahr ausgedehnt werden. Nur der August und der Herbst zeigten sich etwas freundlicher.

Trotz des prognostisch schwierigen Witterungsverlaufs erreichte die mittlere Trefferquote für die Textvorhersagen der Wet-

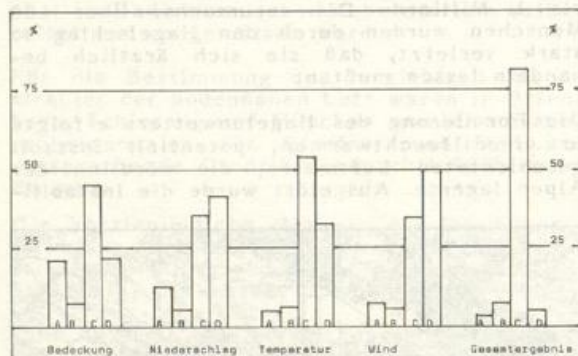


Abb. 9: Prozentuale Häufigkeitsverteilung der erreichten Gütepunkte in Prozent der maximalen Punktzahl für die Textvorhersagen aller Wetterämter für das Berichtsjahr

Maximal zu erreichende Punktzahl: Bedeckung 20; Niederschlag 40; Temperatur 30; Wind 10 Punkte.

Klasseneinteilung	erreichte Punktzahl in Prozent der maximalen Punktzahl
A	0-65%
B	66-74% brauchbare Vorhersage
C	75-99% gute Vorhersage
D	100% perfekte Vorhersage

terämter (18- Uhr-Termin) mit 86.4 % das Ergebnis vom Vorjahr (86.5 %).

In Abb. 9 sind in einem Häufigkeitsdiagramm die Verteilungen der erzielten Gütepunkte für Bedeckungsgrad, Niederschlag, Extremtemperaturen und Windvektor und das sich aus diesen Teilergebnissen zusammensetzende Gesamtergebnis dargestellt. Für die vier Elemente ergeben sich für den Prognoseerfolg deutliche Unterschiede. Für die Temperatur konnten 89 % der Prognosen als gut bzw. perfekt eingestuft werden. Fast genauso gut schnitt die Windprognose mit 86 % ab, gefolgt vom Niederschlag mit 80 %. Für die Bedeckungsvorhersage liegt der Anteil bei 69 %.

	W	F	S	H	Mittel
1983	92	72	32	76	68
1984	83	80	38	69	68

Tab. 1: Über die 12stdg. Vorhersageintervalle (6-18, 18-30, 30-42, 42-54, 54-66, 66-78, 78-90 Stunden) gemittelte vorhergesagten Niederschlagssummen des BKF-Modells in Prozent der beobachteten Flächenmittel (00 + 12 UTC), nach Jahreszeiten getrennt.

	W	F	S	H	Mittel
1983	78	76	71	72	74
1984	74	73	71	72	73

Tab. 2: Mittlere Zahl korrekter Vorhersagen für das Auftreten bzw. Nicht-Auftreten von Niederschlag in Prozent über alle 12stdg. Vorhersageintervalle, Modellauf von 00 UTC, nach Jahreszeiten getrennt.

Die Verifikation der Niederschlagsvorhersage des BKF-Modells wurde fortgeführt. Die Ergebnisse sind in den Tab. 1 und 2 dargestellt.

3.1.3 Synoptische Entwicklungsarbeiten

Die bereits im Jahr 1983 erstmals eingeführte Temperaturprognose auf Basis der statistischen Modellinterpretation (MOS = Model Output Statistics) wurde im Berichtsjahr fortgeführt. Die hierzu erforderliche Software wurde ausgebaut und standardisiert, so daß als zweite Vorhersagegröße der Wolken-Bedeckungsgrad eingeführt werden konnte.

Um eine Vorstellung von der Leistung dieses statistischen Verfahrens zu gewinnen, wurden für den Monat Juni die vorhergesagten Temperaturen für 46 deutsche Stationen mit den eingetroffenen (gemessenen) Werten verglichen. Läßt man eine Fehlertoleranz von +/- 2 Grad zu, so zeigte sich, daß gegenüber den vom numerischen Vorhersagemodell erzeugten Prognosen eine Vermehrung der "richtigen" Vorhersagen um ca. 11 % erreicht werden konnte. Diese Steigerung der Vorhersagegüte konnte zurückgeführt werden auf

- a) Verdoppelung der der Statistik zugrundeliegenden Datenbasis (Erhöhung der Repräsentanz)
- b) Qualitätskontrolle der Temperaturdaten und Fehlerkorrektur
- c) Inhaltliche Verbesserungen, d.h. sorgfältige Untersuchungen, welche Einflußgrößen im Rahmen einer linearen Regression die größte Bedeutung für die Temperaturvorhersage besitzen.

Im Berichtsjahr wurden umfangreiche Untersuchungen zur Fehlererkennung bei der Übermittlung, Speicherung und operationellen Verar-

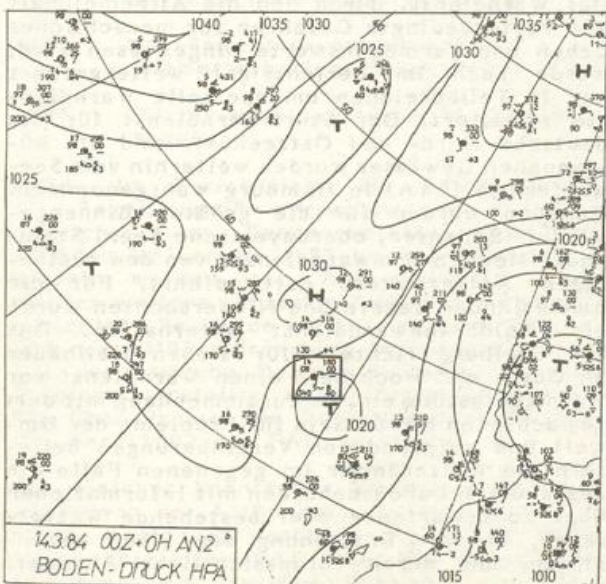
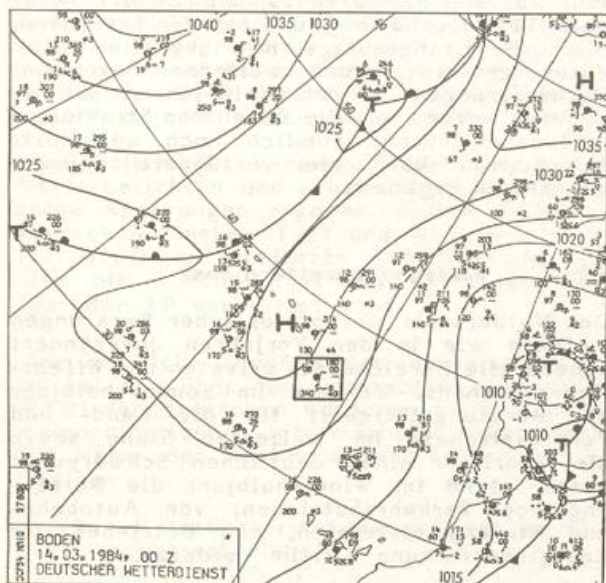


Abb. 10: Bodenkarte Nordatlantik vom 14.3.1984,00 UTC mit Stationseintragungen und Isobaren (in hPa); eingerahmt fehlerhafte Schiffsmeldung
oben: Numerische Analyse mit nicht existierendem Tief
unten: Manuelle Analyse

beitung von synoptischen Schiffsbeobachtungen aus dem Bereich des Nordatlantiks durchgeführt. Dabei wurde eine Reihe von bisher weitgehend unbekanntem Fehlerquellen entdeckt, die in einigen Fällen zu Fehlanalysen durch die numerische Analyse des BKF-Vorhersagemodells führten. Ein markantes Beispiel hierzu ist die numerische Analyse des Bodendruckfeldes vom 14.03.1984 00 UTC, in der aufgrund einer doppelt eingegangenen Schiffsmeldung mit falscher Luftdruckbeobachtung (ca. 10 hPa zu niedrig) ein nicht vorhandenes Tief im Seegebiet südöstlich der Azoren produziert wurde (Abb. 10).

Neben den recht häufig auftretenden Doppel- oder gar Dreifachmeldungen ist eine weitere Möglichkeit zu numerischen Fehlanalysen dadurch gegeben, daß die beobachteten Windgeschwindigkeiten nicht immer mit der korrekten physikalischen Einheit (Knoten oder m/s) übermittelt werden.

In Zusammenarbeit mit der Forschungsabteilung konnte der Einfluß einiger relevanter Fehlerquellen auf die Qualität der numerischen Analysen durch entsprechende Änderungen der operationellen Daten-Prüfprogramme vermindert bzw. ganz beseitigt werden. Da aufgrund der gegebenen Vielfalt der Fehlermöglichkeiten ein sicheres Erkennen und Eliminieren von fehlerhaften Schiffsmeldungen auf operationellem Wege nicht realisierbar ist, wurde ein Software-Paket entwickelt und getestet, das zur regelmäßigen Überwachung der vom Nordatlantik eingehenden Schiffsmeldungen im Betriebsdienst der AVZ eingesetzt werden soll.

Zur Verbesserung der häufig unbefriedigenden Qualität der numerischen Feuchteanalysen wird z.Z. ein Verfahren zur Nutzung abgeleiteter Feuchtwerte aus Satellitenbildern von METEOSAT durch das BKF-Vorhersagemodell entwickelt.

3.1.4 Satellitenmeteorologie

Im globalen Satellitenbeobachtungssystem fanden im Berichtsjahr die folgenden Veränderungen statt:

- Ausfall NOAA 8 am 12. Juni (gestartet 28.3.1983)
- Reaktivierung NOAA 6 am 21. Juni, (gestartet am 27.6.1979, ausgefallen am 27.8.1981)
- Ausfall NOAA 7 am 6. Dezember
- Start NOAA 9 am 12. Dezember als Ersatz für NOAA 7
- Ausfall GOES E am 29. Juli. Als Ersatz wurde GOES W vom Pazifik her auf 108 Grad W verlagert

Das METEOSAT-System funktionierte im Berichtsjahr ohne größere Störungen.

Im DWD wurden die Bilddaten der Satelliten NOAA 6, 7, 8 sowie von GOES E und METEOSAT regelmäßig empfangen und für die synoptische Analyse und Vorhersage benutzt.

Die digitale Aufbereitung der METEOSAT-Bilddaten wurde fortgesetzt. Als Versuch zur besseren Interpretation dieser Bilddaten wurden am Bildschirmarbeitsplatz in der AVZ seit dem 11. Juli regelmäßig ausgewählte Felder des BKF-Vorhersagemodells bereitgestellt, die den aktuellen Satellitenbildern räumlich und zeitlich zugeordnet überlagert werden können (vgl. Abb. 11).



Abb. 11: METEOSAT 2-Bild, infraroter Spektralbereich (IR), 20.08.1984, 00 UTC, überlagert mit termingleicher numerischer Analyse der relativen Luftfeuchte in 700 hPa



Abb. 12: Entzerrtes METEOSAT 2-Bild (Mittlerer Osten) in stereographischer Projektion, infraroter Spektralbereich (IR) vom 19. 1. 1985, 00 UTC

Seit dem 18. April wurden METEOSAT-Bilder zu den synoptischen Hauptterminen auch über dem Mittelost-Gebiet digital verarbeitet (siehe Abb. 12) und der AVZ zur Verfügung gestellt. Sie werden dort als zusätzliche Datenbasis für die Erstellung der Vorhersagekarten für den Raum Mittel- und Fernost verwendet. Sie ermöglichen eine Abschätzung der Höhen der für die Luftfahrt wichtigen Bewölkung; diese Information kann von dem sehr weitmaschigen konventionellen Beobachtungsnetz in diesem Raum nicht geliefert werden.

Ein von der Universität Köln entwickeltes Verfahren zur Abschätzung der Globalstrahlung aus den Bilddaten von METEOSAT wurde vom DWD übernommen und auf der Satellitenbilddarstellungsanlage mit aktuellen Bilddaten getestet. Nach weiteren Tests und Verbesserungen in den Folgejahren soll es benutzt werden, um die Daten des Strahlungsmeßnetzes durch räumlich hoch aufgelöste Information über die verfügbare Sonnenenergie zu ergänzen.

3.2 Wirtschaftswetterdienst

Der Nutzerkreis meteorologischer Beratungen umfaßte wie in den Vorjahren unverändert nahezu alle Bereiche des privaten und öffentlichen Lebens. Während im Sommerhalbjahr die Beratungstätigkeit für die Land- und Forstwirtschaft im weitesten Sinne sowie die Touristik einen deutlichen Schwerpunkt hatte, stand im Winterhalbjahr die Betreuung von Verkehrsbetrieben, von Autobahn- und Straßenmeistereien, von Betrieben der Energieversorgung u.ä. im Vordergrund.

Der Warndienst, durch den die Allgemeinheit auf wetterbedingte Gefahren für menschliches Leben und Vermögenswerte hingewiesen wird, wurde auch im Berichtsjahr weitergeführt und in Teilbereichen um spezielle Warndienste erweitert. Der Sturmwarndienst für die deutsche Nord- und Ostseeküste und die küstennahen Gewässer wurden weiterhin vom Seewetteramt (SWA) in Hamburg wahrgenommen. Daneben wurden für die größten Binnengewässer (Bodensee, oberbayerische Seen, Steinhuder Meer) Sturmwarndienste von den zuständigen Wetterämtern durchgeführt. Für die Bundesländer Bayern und Niedersachsen wurde ein Waldbrandwarndienst unterhalten. Das WA Freiburg richtete für sieben Heilbäder an Ober- und Hochrhein einen Warndienst vor Wärmebelastung ein. Im Zusammenhang mit dem gewachsenen Bewußtsein für Probleme der Umwelt und aufgrund von Vereinbarungen beliefern die Wetterämter im gegebenen Falle die zuständigen Landesbehörden mit Informationen über zu erwartende oder bestehende Wetterlagen, die die Entstehung von Smog begünstigen, und deren voraussichtliche Andauer.

Die wichtigsten Medien zur Verbreitung von Wetterberichten und -vorhersagen stellen weiterhin Rundfunk und Fernsehen dar. Bei den Rundfunkanstalten ist ein zunehmender Trend zu stärkerer Regionalisierung zu be-

obachten. Seitens des DWD wird dies sehr begrüßt, auch wenn damit ein erhöhter Arbeitsaufwand verbunden ist. Aus dem Bestreben nach größerer Aktualisierung wird immer häufiger eine direkte Ansage des Wetterberichts durch den diensthabenden Meteorologen gefordert. Das Dritte Hessische Fernsehen wird zur Veranschaulichung der Wettervorgänge mit einer Schleife von aufeinanderfolgenden Satellitenbildern beliefert, die in Art eines Zeitrafferfilms vorgeführt werden. Zu erwähnen ist, daß in einigen Grenzbereichen auch im Ausland ansässige Rundfunkgesellschaften mit Wetterberichten des DWD versorgt werden.

In verstärktem Umfang treten private Rundfunk- und Fernsehgesellschaften - meist in regional abgegrenzten Bereichen - mit dem Verlangen nach Belieferung mit Wetterberichten an den DWD heran, was bei den Wetterämtern zu erheblichem Mehraufwand führt.

Hinsichtlich der Versorgung der Presse mit Wetterberichten und -vorhersagen haben sich keine Änderungen ergeben. Einige Zeitungen übernehmen neben Text und Wetterkarte ein vom DWD aufbereitetes Satellitenbild, das über die Bildfunknetze der Presseagenturen dpa oder AP verbreitet wird.

Eine deutliche Zunahme der Inanspruchnahme ist bei den über den Fernsprechanagedienst (FAD) der Deutschen Bundespost verbreiteten meteorologischen Informationen festzustellen. Neben den flächendeckend eingerichteten Zweigen

11600	Reisewettervorhersage/Wintersportwetterbericht
1164	Allgemeine Wettervorhersage
1169	Straßenwettervorhersage/Seewetterbericht (siehe dazu 3.4.1)
1154	Witterungshinweise für die Landwirtschaft

wurde im Berichtsjahr der "Wetterbericht für Segelflieger" versuchsweise in weiten Bereichen des Bundesgebietes eingeführt, nachdem er bereits 1983 im Raum Düsseldorf erprobt worden war. Auf regionaler Ebene wurden weitere spezielle Zweige des FAD eingerichtet. So wurde in Bremen eine vom WA und der AMBF Ahrensburg in Zusammenarbeit mit der Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst erstellte Pollenflugvorhersage außer über Presse und Rundfunk über die Rufnummer 11602 des FAD verbreitet.

Ein gleicher Dienst für Nordrhein-Westfalen wurde von der AMBF Bonn meteorologisch betreut. Auch hier wurde die Pollenflugvorhersage außer über FAD über die Presse, den Rundfunk und Btx dem Publikum zugänglich gemacht.

Bei der OPD Dortmund wurde unter der Rufnummer 11 530 ein sogenanntes "Schneetelefon" als Ersatz für zwei früher bei der Wst

Kahler Asten installierte Anrufbeantworter eingerichtet, die den Erfordernissen nicht mehr genügen. Eine Übersicht über die Inanspruchnahme des FAD gibt Tab. 3.

Tabelle 3: Abrufzahlen im Fernsprechanagedienst

		1983	1984	Änderung (%)
11600	Reisewetter/Wintersport	4.131.301	4.940.437	+ 19
1164	Allgem. Wettervorhersage	28.913.771	31.466.019	+ 9
1169 ¹⁾	Straßenwettervorhersage	926.241	935.323	+ 1
1169 ²⁾	Seewetterbericht	311.157	492.692	+ 58
1154	Witterungshinweise für die Landwirtschaft	2.550.969	3.893.387	+ 53
11506/ 1156 ³⁾	Wetterbericht für Segelflieger	101.818	243.128	+ 139
Gesamt		36.955.257	41.971.186	+ 13,5

1) Im Winterhalbjahr bundesweit

2) Im Sommerhalbjahr im norddeutschen Raum und in Teilen von Nordrhein-Westfalen, ab Ende Oktober Rufnummer (0)11509 (siehe Abschnitt 3.4.1)

3) 1983 nur im Raum Düsseldorf
1984 außer in Hessen flächendeckend

Zur Ergänzung des FAD und zur Befriedigung regionalen Bedarfs wurden an verschiedenen Orten - meist in Verbindung mit den Bedarfsträgern - Alibifone bzw. Anrufbeantworter installiert. Beispielhaft seien hier erwähnt Bäderberichte für Sylt und Fehmarn, die bei der Wst List bzw. der Kurverwaltung Fehmarn installiert sind. Das große Interesse zeigt sich in den mehr als 42.000 Anrufen, die allein in List registriert wurden. Das WA Hannover stellte in den Wintermonaten einen ausführlichen Wintersportwetterbericht für den Harz bereit, der beim Verkehrsverband in Goslar aufgesprochen wurde.

Starker Nachfrage erfreuten sich die Berichte, die während des Sommerhalbjahres von den Wetterämtern Essen, Frankfurt, Hannover und Nürnberg entsprechend einer Vereinbarung mit dem Verband Deutscher Brieftaubenliebhaber erstellt und auf Anrufbeantworter aufgesprochen wurden. Über 45.000 Abrufe wurden registriert, die Steigerungsrate gegenüber dem Vorjahr liegt bei 30 %. Diese hohe Steigerungsrate ist aber auch durch eine Änderung der Vereinbarung bedingt, wonach die Gebühren für individuelle Beratungen nicht mehr vom Verband, sondern vom Anrufer selbst zu tragen sind.

Im jahrzehntelang erprobten und bewährten Rahmen vollzog sich die Zusammenarbeit mit der Werbefirma Kropp, Nürnberg, die zusammen mit Wirtschaftswerbung spezielle Wetterberichte - zumeist auf die Belange der Landwirtschaft oder Touristik abgestellt - verbreitet.

Für das Medium Bildschirmtext (Btx), das während seiner Versuchsphase in den Bereichen Berlin und Düsseldorf seine Eignung auch hinsichtlich der Verbreitung von Wetterberichten bewiesen hat, wird das Angebot schrittweise erweitert (siehe 9.1).

Während des Berichtsjahres hat der Süddeutsche Rundfunk eine Videotextsendung in seinem Regionalprogramm aufgenommen, wozu das WA Stuttgart Wetterberichte liefert.

Bei den im Eigenverlag herausgegebenen periodischen Veröffentlichungen ergaben sich ge-

genüber dem Vorjahr nur geringfügige Änderungen in der Zahl der Bezieher. Es handelt sich hierbei um den vom ZA erstellten "Europäischen Wetterbericht" und die "Großwetterlagen Europas", die "Wetterkarte des DWD" als Amtsblatt des SWA und der Wetterämter Bremen, Hannover, Essen und Schleswig, herausgegeben vom SWA, und die vom WA Frankfurt erstellte "Wetterkarte des DWD" als Amtsblatt der Wetterämter Frankfurt, Freiburg, München, Nürnberg, Stuttgart und Trier.

Die Vorarbeiten für die regelmäßige Verbreitung eines medizinmeteorologischen Berichts für das Rhein-Main-Gebiet über Anrufbeantworter wurden abgeschlossen.

Für Berlin (West) wurde der Wirtschaftswetterdienst für den zivilen Bereich gemäß der zwischen DWD und Freier Universität Berlin bestehenden Verwaltungsvereinbarung vom dortigen Meteorologischen Institut wahrgenommen. Die tägliche Belieferung der beim Sender Freies Berlin (SFB) untergebrachten Vi-

Tabelle 4: Einnahme-Statistik (Soll) in DM

Amtsbereich	Beratung der Einzelkunden	Fernsprechansagedienst	Rundfunkwetterberichte	Zeltungswetterberichte	Klimauskünfte u. Gutachten	Wetterkarten	Sonstige Veröffentlichungen	Gesamteinnahmen		Abweichung gegenüber 1983 in %
								1984	Zum Vergleich 1983	
Seewetteramt Hamburg	186 829,03	104 111,98	117 980,69	274 000,40	121 709,43	133 036,06	38 029,13	975 696,67	921 107,38	+ 5,9
Wetteramt Berlin	2 439,50	0,00	0,00	0,00	11 076,50	0,00	0,00	13 516,00	12 304,62	+ 9,8
Wetteramt Bremen	102 679,90	132 598,81	30 710,76	73 189,60	98 267,21	392,50	3 418,00	441 192,78	442 321,42	- 0,3
Wetteramt Essen	246 575,52	605 830,43	335 604,00	246 656,33	458 498,42	0,00	2 577,60	1 895 742,32	1 909 161,55	- 0,7
Wetteramt Frankfurt	98 407,45	112 971,34	401 721,96	134 290,80	179 902,08	71 578,47	3 614,74	1 002 486,84	1 004 899,92	- 0,2
Wetteramt Freiburg	72 486,03	142 273,20	63 129,30	54 397,33	309 879,58	0,00	10 777,30	652 942,76	692 303,85	- 5,7
Wetteramt Hannover	93 345,63	119 311,14	10 550,64	57 273,63	96 225,23	0,00	10 902,70	387 609,03	366 577,95	+ 5,7
Wetteramt München	92 545,80	225 010,66	176 589,37	133 466,80	267 381,39	0,00	5 161,25	880 353,47	939 328,75	- 6,3
Wetteramt Nürnberg	83 165,50	135 893,72	0,00	44 519,50	237 759,59	0,00	7 167,81	508 306,12	416 442,36	+ 22,1
Wetteramt Schleswig	72 690,60	90 681,70	17 196,00	38 552,00	84 663,32	3 112,50	5 084,67	311 980,79	289 937,57	+ 7,6
Wetteramt Stuttgart	104 272,47	184 978,31	83 916,50	100 559,28	141 391,32	0,00	4 172,75	619 490,63	659 936,17	- 6,1
Wetteramt Trier	67 271,82	147 184,04	30 495,00	35 066,00	226 941,99	0,00	2 756,50	509 715,35	463 287,38	+ 10,0
Zentralamt	23 373,53	0,00	0,00	0,00	221 024,14	101 034,90	57 856,77	403 491,36	428 999,08	- 5,9
Meteorologisches Institut der FU Berlin	118 269,75	225 931,60	115 350,00	48 383,20	35 137,00	65 890,00	5 417,03	614 380,38	603 996,86	+ 1,7
Einnahmen	1 364 554,57	2 226 776,93	1 383 244,37	1 240 316,93	2 470 237,22	375 044,43	156 932,25	9 217 106,70	9 151 004,86	+ 0,7
Verteilung %	14,80	24,16	15,01	13,46	26,80	4,07	1,70	100,00		
Vergleich	1 311 109,83	2 019 919,37	1 303 310,12	1 164 780,04	2 200 665,22	386 347,35	164 872,73	9 151 004,86		
Abweichung gegenüber Vorjahr (%)	+ 4,1	+ 10,2	+ 6,1	+ 6,5	- 11,8	- 2,9	- 4,8	+ 0,7		

Tabelle 5: Leistungsstatistik

	Gesamtzahl	davon:		Monatsdurchschnitt	davon:	
		gebührenpflichtig	gebührenfrei		gebührenpflichtig	gebührenfrei
Abonnenten	-	-	-	2 463	1 176	1 287
Auskünfte (einschließlich an Abonnenten)	431 849	277 095	154 745	35 987	23 091	12 896
Berichte an den Rundfunk						
a) Hörfunk	79 060	79 060	-	6 588	6 588	-
b) Fernsehen	10 312	10 312	-	859	859	-
c) Gesamt a und b	89 372	89 372	-	7 447	7 447	-
Belieferte Zeitungen	-	-	-	218	218	-
davon Zeitungen mit Zeitungswetterkarten, abgegebene Berichte an Zeitungen	79 819	79 819	-	6 652	6 652	-
Auskünfte und Gutachten des Klimadienstes						
a) schriftlich	35 621	26 899	8 722	2 969	2 242	727
b) mündlich	25 725	10 896	14 829	2 144	908	1 236
c) Gesamt a und b	61 346	37 795	23 551	5 113	3 150	1 963
Wetterkartenbezieher	-	-	-	3 127	2 166	961
Sonstige Veröffentlichungen	-	-	-	11 820	8 993	2 827

deotextredaktion (ARD/ZDF) mit mediengerechten Wetterberichten wurde fortgesetzt. Ab April wurde auch in Berlin in Zusammenarbeit mit anderen Institutionen ein Polleninformationsdienst eingerichtet.

Das WA Berlin betreute hingegen die alliierten Schutzmächte und deren ziviles Gefolge auf meteorologischem Gebiet. Dazu zählt auch die Versorgung der in Berlin ansässigen regionalen Rundfunk- und Fernsehanstalten der Alliierten mit Wetterberichten und Vorhersagen.

Eine Übersicht über im Berichtsjahr erbrachten Leistungen für die Allgemeinheit und die daraus resultierenden Einnahmen geben die Tab. 4 und 5 sowie Abb. 13.

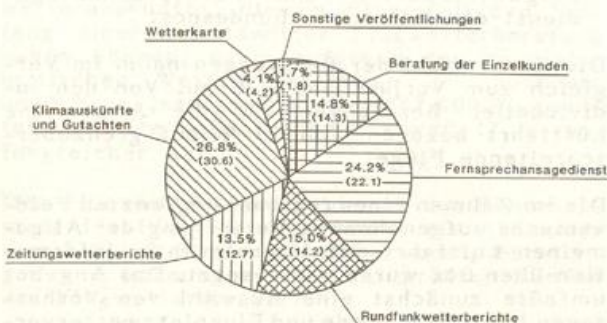


Abb. 13: Prozentuale Verteilung der in den einzelnen Dienstleistungsbereichen erzielten Einnahmen

Die Leistungen aus der Agrarmeteorologie sind in den Aufstellungen nicht gesondert ausgewiesen. In diesem Bereich wurden Einnahmen in Höhe von ca. DM 150.000 erzielt, was einen prozentualen Anteil von ca. 1,6 % des Endbetrages aus Tab. 4 ausmacht.

Nicht enthalten sind in der Aufstellung Tab. 4 die Einnahmen aus dem Sachgebiet Technische Klimatologie/Umweltschutz in Höhe von knapp 2,5 Mio. DM. Der Betrag verteilt sich wie folgt (Einnahmen des Vorjahres in Klammern):

WA Essen	359.759 DM (167.444)
WA Frankfurt	388.657 DM (333.526)
WA München	1.699.167 DM (600.563)

Bei der Beurteilung der Einnahmen ist zudem zu berücksichtigen, daß an Empfänger, die gemäß § 10 der Gebührenordnung des DWD und nach sonstigen Bestimmungen Gebührenfreiheit genießen, Leistungen erbracht wurden, für die Gebühren von ca. 8,5 Mio. DM angefallen wären.

3.3. Flugwetterdienst

3.3.1 Allgemeines

Die meteorologische Sicherung und Versorgung der Zivilluftfahrt konnte im bisherigen Umfang weitergeführt und in einigen Teilbereichen verbessert werden.

Das neue Gebietsvorhersagesystem (WAFS) der ICAO wurde in Abstimmung mit den Wetterdiensten Frankreichs und Englands im Februar für Europa eingeführt. Seitdem tauschen die Regionalzentralen Offenbach, London und Paris regelmäßig Vorhersagen für ihre Zuständigkeitsbereiche untereinander aus, die als Grundlage für die Herausgabe der Wetterkarten dienen, die die Luftfahrt für die Planung und Durchführung ihrer Flugeinsätze benötigt. Die von den drei Zentralen herausgegebenen Kartenprodukte decken alle von Europa ausgehenden Flugrouten geographisch soweit ab, daß man im Gegensatz zum alten Gebietsvorhersagesystem nun nicht mehr auf Produkte außereuropäischer Wetterzentralen angewiesen ist. Für die Versorgung der Luftfahrt mit Flugplanungsunterlagen ergibt sich damit eine Verbesserung in Bezug auf die zeitgerechte Bereitstellung und die Qualität.

In Zusammenarbeit zwischen dem DWD und dem Deutschen Aeroclub wurden ab 01. April zur besseren Darstellung der Wetterverhältnisse und damit zur Erhöhung der Flugsicherheit die über automatische Anruftantworter verbreiteten Flugwettervorhersagen für die Allgemeine Luftfahrt durch ein zusätzliches Einstufungskriterium erweitert. Diese zusätzliche Kategorie (C = Charlie) für die Beurteilung der Sichtflugmöglichkeiten über der Bundesrepublik Deutschland bedeutet eine weitere Entscheidungshilfe für die Flugvorbereitung und kommt insbesondere den weniger erfahrenen Piloten zugute.

Am 12. April wurde auf dem Flughafen Frankfurt/Main die Startbahn 18 einschließlich der meteorologischen Geräte zur Erfassung von Bodenwind und Landebahnsichtweite (RVR) in Betrieb genommen. Damit zusammenhängend wurde aus Sicherheitsgründen eine Kontrollzone mit reduzierten Sichtflugwetterbedingungen für den Verkehrslandeplatz Egelsbach eingerichtet. Die für die Durchführung des Flugplatzkontrolldienstes durch die Bundesanstalt für Flugsicherung erforderlichen meteorologischen Einrichtungen zur Bestimmung der Parameter Bodenwind, meteorologische Sicht und Wolkenhöhe mußten vom DWD kurzfristig bereitgestellt werden. Auf dem Flughafen Frankfurt konnte nach längerer Planungszeit ein den modernen Anforderungen angepaßtes Landebahn-Beobachterhaus im Juli in Betrieb genommen werden.

Als Voraussetzung für die Einrichtung einer Flugplatzkontrollstelle am Sonderflughafen Lemwerder wurde zwischen dem DWD und dem Flugplatzhalter eine Vereinbarung über die Bereitstellung meteorologischer Dienste an diesem Flughafen geschlossen (siehe Abschnitt 2.1).

Die Mitwirkung an verschiedenen Forschungsprojekten für die Luftfahrt, die unter Federführung der DFVLR bereits im Vorjahr angefallen waren, wurde fortgesetzt. Es handelte sich hier um Untersuchungen

- über die Schrägsichtmessung mit Hilfe von LIDAR,

- über die Reduzierung der Vertikalstaffelung von Luftfahrzeugen oberhalb Flugfläche 290,
- über Flugzeug-Wirbelschleppen am Flughafen Frankfurt.

Zur Erstellung eines Fragenkatalogs für die theoretische Prüfung zum Erwerb einer Privatpiloten-Lizenz haben verschiedene Mitarbeiter des Flugwetterdienstes die Fragen für den Bereich Wetterkunde beigetragen.

Der von der Universität Stuttgart-Hohenheim wissenschaftlich geleitete Hagelabwehrversuch im Großraum Stuttgart konnte trotz der angespannten Personalsituation im Beratungsdienst vom 25. April bis 15. Oktober betreut werden. Mit Hilfe des Wetterradargerätes wurde an 21 Tagen das Hagelabwehrflugzeug zu den Einsatzziele geleitet.

Desgleichen versorgte die Flugwewa München im Rahmen des Projektes Hagelabwehr für die Landkreise Rosenheim, Miesbach und Mühldorf Einsatzpiloten mit besonderen Beratungen.

An Luftfahrtbehörden, Gerichte, Versicherungen und an Sonstige wurden im Berichtsjahr insgesamt 47 Gutachten und Stellungnahmen zu Luftfahrzeugunfällen, Zuwiderhandlungen gegen luftverkehrsrechtliche Vorschriften sowie zu sonstigen Vorkommnissen im Luftverkehr abgegeben. Gegenüber dem Vorjahr nahmen diese Anforderungen um ca. 15 % ab.

3.3.2 Flugwetterberatungen

Der bereits seit dem Vorjahr wieder zunehmende Bedarf an Flugwetterberatungen stieg im Berichtsjahr in allen Beratungszweigen weiter an.

Die Zunahme der Beratungen betrug im einzelnen:

- Linienverkehr	5 %
- Gewerblicher Gelegenheitsverkehr	7 %
- Allgemeine Luftfahrt	
o individuelle Beratungen	6 %
o Anrufbeantworter*	8 %
- Sonstiger Luftverkehr	10 %

* Automatischer Anrufbeantworter an den Flugwetterwarten und Fernsprechanagedienst der Deutschen Bundespost

Die Gesamtzahl der Beratungen nahm im Vergleich zum Vorjahr um 6 % zu. Von den individuellen Beratungen für die Allgemeine Luftfahrt bezogen sich 15 % auf grenzüberschreitende Flüge.

Die im Rahmen eines regional begrenzten Feldversuchs aufgenommene Versorgung der Allgemeinen Luftfahrt mit flugrelevanter Information über Btx wurde fortgesetzt. Das Angebot umfaßte zunächst eine Auswahl von Vorhersagen im GAFOR-Code und Flugplatzwettervorhersagen (TAF) für den Bereich der Bundesrepublik Deutschland sowie Segelflugwetterbe-

Tabelle 6: Statistik Flugwetterdienst; Flugwetterberatungen (schriftlich und mündlich) nach Verkehrsflugarten

Flugwetter-	Linienverkehr	Gewerblicher Gelegenheitsverkehr	Allgemeiner Luftverkehr	davon Anrufbeantworter	Sonstiger Luftverkehr Militär-, Segelflug-u. Ballonfahrtberatungen	Anzahl der		Anzahl der		Zu- oder Abnahme in %
						schriftlichen Beratungen	mündlichen Beratungen	schriftlichen und mündlichen Beratungen insgesamt		
								1984	1983	
Berlin	24 466	3 093	202	-	2 306	28 096	1 971	30 067	27 877	+ 8
Bremen	5 527	2 970	42 597	16 391	2 573	10 478	43 189	53 667	51 944	+ 3
Düsseldorf	33 851	11 845	93 592	62 301	3 317	46 431	96 174	142 605	135 903	+ 5
Frankfurt	96 945	10 573	92 541	63 354	1 542	108 315	93 286	201 601	188 589	+ 7
Hamburg	29 473	4 636	78 908	54 000	2 088	39 078	76 027	115 105	110 117	+ 5
Hannover	10 932	3 806	51 563	27 634	5 109	18 380	53 030	71 410	63 095	+ 13
Köln-Bonn	13 195	3 365	46 729	21 080	5 024	21 967	46 346	68 313	61 009	+ 12
München	38 991	10 085	46 390	28 242	4 397	54 780	73 325	128 105	117 273	+ 9
Nürnberg	9 140	1 231	38 766	14 586	5 788	18 157	36 768	54 925	55 316	- 1
Saarbrücken	2 174	781	8 043	-	1 558	3 436	9 120	12 556	13 060	- 4
Stuttgart	16 510	4 413	74 262	36 483	5 732	26 527	74 390	100 917	96 555	+ 5
Gesamtberatungen 1984	281 204	56 798	601 835	324 071	39 434	375 645	603 626	979 271	920 738	+ 6
Gesamtberatungen 1983	268 705	52 880	563 238	300 325	35 915	359 745	560 993			
Zu- oder Abnahme in %	+ 5	+ 7	+ 7	+ 8	+ 10	+ 4	+ 7			

richte für Nordrhein-Westfalen. Diese Programmteile wurden an den Tagen Montag bis Freitag aktualisiert.

Im Zusammenhang mit dem Wechsel zu der europäischen Btx-Norm CEPT im September wurde das Angebot auf das Wochenende ausgedehnt. Aus den Abrufzahlen ebenso wie aus Äußerungen einzelner Nutzer ergibt sich, daß der Abruf "Wetterinformationen über Btx" bei den Luftfahrern großen Anklang gefunden hat.

3.3.3 Flugwetterauskünfte, Vorhersagen und Warnungen, Sonstiges

Die Zahl der im Berichtsjahr erteilten Flugwetterauskünfte, die im Einzelfall den Umfang einer vollständigen Flugwetterberatung haben können, nahm aufgrund der zeitweise kritischen Wetterverhältnisse des Sommers um 5 % zu. Insgesamt wurden 667.000 Flugwetterauskünfte erteilt, davon waren 17 % umfangreicher Art.

Der Flugverkehrskontrolldienst der Bundesanstalt für Flugsicherung bleibt als Abnehmer von 530.000 Flugwettervorhersagen, Beratungen und Warnungen einer der größten Kunden des Flugwetterdienstes.

Im Berichtsjahr wurden versuchsweise die Segelflugwetterberichte der meisten Flugwetterwarten in den Fernsprechanagedienst der Bundespost übernommen. Hieraus ergab sich eine Steigerung der Abrufzahlen von 10 % gegenüber dem Vorjahr. Da die Berichte jetzt von mehreren Anrufern gleichzeitig abgehört werden können, konnte im Juni eine Spitze von 42.275 Abrufen registriert werden. Die Gesamtzahl der telefonischen Abrufe der Segelflugwettervorhersagen betrug 262.128. Demgegenüber blieb die Zahl der individuellen Segelflugberatungen mit 8.715 gegenüber dem Vorjahr im wesentlichen unverändert. Die Ausstrahlung von Segelflugwettervorhersagen über die Service-Wellen der Rundfunkanstalten wurde ebenfalls beibehalten.

Als Folge relativ ungünstiger Wetterverhältnisse nahm auch die Zahl der Warnungen vor dem Auftreten fluggefährdender Wettererscheinungen im Luftraum der Bundesrepublik leicht (5 %) zu.

Ähnliches gilt für die von den Flugwetterwarten herausgegebenen Flugplatzwarnungen für den eigenen Flughafen und angeschlossene Landeplätze.

Wie bereits in den Vorjahren wurden einige Luftsportveranstaltungen von überregionaler Bedeutung vom DWD individuell betreut, darunter

- die Deutschen Segelflugmeisterschaften in Aalen/Eichingen (3 Wettbewerbe),
- die Deutsche Meisterschaft der Clubklasse (Segelflug) in Marpingen,
- die Deutsche Meisterschaft der Heißluftballone und Montgolfiade in Reichsberg,

- die Deutsche Hängegleiter-Meisterschaft in Schwäbisch Hall.

Die spezielle Betreuung solcher Wettbewerbe dient nicht nur dem sportlichen Erfolg, sondern insbesondere der meteorologischen Sicherung der hier durchgeführten Flugeinsätze.

3.4 Seewetterdienst

3.4.1 Maritimer Vorhersagedienst

Die Schifffahrt einschließlich der Küsten- und Sportschifffahrt sowie die Hochseefischerei wurde im Berichtsjahr mit Seewetterberichten für folgende Gebiete versorgt:

- Skagerrak, Ärmelkanal, Biskaya, westbritische Gewässer, norwegische Küste, Spitzbergen, Island und Grönland zweimal täglich durch Sprechfunk über Norddeich-Radio sowie durch Fernschreib- und Morsefunk über die Fernmeldebetriebsgruppe (FMG) Quickborn des DWD;
- Skagerrak, Kattegat sowie alle Ostseegebiete zweimal täglich durch Sprechfunk über Kiel-Radio;
- Westliches Mittelmeer einschließlich Adria und Ionisches Meer zweimal täglich über die Deutsche Welle sowie einmal täglich durch Fernschreib- und Morsefunk über die FMG Quickborn;
- Nord- und Ostsee einschließlich Skagerrak und Kattegat dreimal täglich über den Deutschlandfunk sowie einmal täglich über den Norddeutschen Rundfunk und Radio Bremen;
- Nordsee und Ärmelkanal zweimal täglich zum Aushang in den Häfen an den deutschen Küsten sowie einmal täglich auch Skagerrak, Kattegat und die Ostsee;
- Deutsche Bucht, südwestliche Nordsee und westliche Ostsee durch spezielle Wetterkarten für auslaufende Schiffe.

Durch spezielle Bildfunkkarten über die FMG Quickborn wurden Informationen über Seegang, Eisverhältnisse und Wassertemperaturen verbreitet.

Über die Nummer (0)1169 des FAD der Deutschen Bundespost wurde für ausgewählte Nord- und Ostseegebiete im Sommerhalbjahr ein Seewetterbericht für die Küsten- und Sportschifffahrt herausgegeben. Die Berichte wurden dreimal täglich erneuert. Dieser Dienst wurde fast 500.000 mal in Anspruch genommen und zunächst im Hamburger Raum und in Schleswig-Holstein auch im Winterhalbjahr 1984/85 verbreitet. Ende Oktober wurde die Rufnummer auf (0)11509 umgestellt, so daß die Nummer 1169 jetzt ausschließlich für Belange des Straßenverkehrs zur Verfügung steht.

Am 1. August wurde aufgrund einer internationalen Vereinbarung im Rahmen der WMO ein

einheitliches System von Vorhersagegebieten in der Nord- und Ostsee eingeführt, wodurch sich die Zahl der Vorhersagegebiete um drei erhöhte (s. Abb. 14.).



Abb. 14: Vorhersagegebiete in Nord- und Ostsee, für die der DWD zuständig ist

Für die Deutsche Bucht und die westliche Ostsee wurden stündlich Windvorhersagen über den Norddeutschen Rundfunk und den Westdeutschen Rundfunk (1. Programm) ausgestrahlt. Im Sommerhalbjahr sendete der Norddeutsche Rundfunk täglich einen Segelsportwetterbericht für die o.a. Gebiete.

Im Berichtsjahr verbreiteten die Küstenfunkstellen der Deutschen Bundespost 704 Wind- und Sturmwarnungen für die Nordsee sowie 585 für die Ostseegebiete. An den Deutschlandfunk wurden 511 Warnungen vor Starkwind bzw. Sturm an der deutschen Nord- und Ostseeküste übermittelt, der sie stündlich im Anschluß an die Nachrichten sendete. Ab Februar wurden der schwedischen NAVTEX-Zentrale Warnungen und Berichte in englischer Sprache für die Westliche Ostsee zugeleitet, die sie im Rahmen des kombinierten nautisch-meteorologischen Warndienstes über Fernschreibfunk ausstrahlte.

Als Grundlage für die Wasserstandsvorhersagen an den deutschen Küsten erhielt der Windstaudienst des Deutschen Hydrographischen Instituts (DHI) täglich detaillierte Prognosen über die Windentwicklung in der Nord- und Ostsee. Im Winter wurde der Eisdienst des DHI über die Entwicklung der Witterung - vor allem der Temperatur - in den nordeuropäischen Nebenmeeren beraten.

Einzelwetterberatungen erteilte das SWA u.a. an Off-shore-Unternehmen, Reedereien, Schiffsführungen und Behörden. Sie betrafen u.a. Schleppzüge, Seenotfälle, Bergungsunternehmen, Werfterprobungen, Regatten (insbesondere Nordsee-Woche und Kieler Woche, Sardinien Cup) sowie See- und Küstenbauten. Während der Kieler Woche und auf den Bootsausstellungen in Düsseldorf und Hamburg er-

läuterten Meteorologen des synoptischen Dienstes Aufgaben und Arbeitsweise des Seewetterdienstes und beantworteten Fragen zur aktuellen Wetterentwicklung.

Die Anfrage nach Routenberatungen hat im Berichtsjahr weiter zugenommen. So stieg die Anzahl der für den Nordatlantik und seine Randmeere erstellten meteorologischen Schiffsroutenempfehlungen gegenüber dem Vorjahr (170) auf 245 an. 89 Beratungen (36 %) wurden für Charterschiffe erstellt, von denen 74 unter ausländischer Flagge fuhren, 193 Schiffe (79 %) wurden von Europa nach Nordamerika und in den Golf von Mexiko beraten, während 45 Schiffe (18 %) eine Beratung für die Fahrt von Nord- oder Mittelamerika nach Europa in Anspruch nahmen. 91 Routeingschiffe wurden innerhalb des EG-Meeres vor Abgang vom letzten europäischen Hafen zusätzlich mit einer Streckenwetter-Vorhersage versorgt. Das Projekt "Weiterentwicklung der im Seewetteramt angewendeten Methoden der meteorologischen Routenberatung für die transatlantische Schifffahrt" konnte einen wichtigen Schritt vorangebracht werden. Es ist nun möglich, die empfohlenen und alternativen Routen numerisch auszuwerten. Aus Seegangs- und Winddaten läßt sich der Fahrtablauf eines Schiffes für Routen auf dem Nordatlantik simulieren und kontrollieren.

Eine Erweiterung des Modells auf spezifische Seegangs- und Leistungseigenschaften von Container-Schiffen der 4. Generation wird es ermöglichen, mit Hilfe von Seegangsprognosen nicht nur die Auswertung, sondern auch die Streckenberatung operationell zu berechnen.

Die sich jahreszeitlich stark ändernde Eislage vor Neufundland, die eine besondere Gefährdung für die Schifffahrt darstellt, wurde in den EDV-Routinen berücksichtigt.

Im Zusammenhang mit den Problemen der Routenberatung hospitierten zeitweise Studenten von den Fachhochschulen Bremen und Hamburg, Fachbereich Nautik, um Abschlußarbeiten über Routenempfehlungen anzufertigen.

Für die Werft Blohm und Voss Hamburg wurde ein spezielles Gutachten über den Wirkungsgrad eines Schiffes mit weiterentwickelten Flettner-Rotoren auf meteorologisch günstigen Routen zum Abschluß gebracht.

Parallel zur Steigerung der Zahl der Routenberatungen zeigt sich das wachsende Sicherheitsbedürfnis auf See ebenfalls in der Zunahme von Törnberatungen für die Sportschifffahrt. Es wurden 472 Törnberatungen erteilt. Davon entfielen auf die Seegebiete:

Nordsee, Skagerrak, Englischer Kanal	181 Beratungen (38 %)
Ostsee, Kattegat	199 Beratungen (42 %)
Mittelmeer	66 Beratungen (14 %)
Nordatlantik, Karibik	18 Beratungen (4 %)
Biskaya	8 Beratungen (2 %)

Darüber hinaus wurden Segler auf Touren nach Island, Spitzbergen und zu den Westindischen Inseln meteorologisch beraten.

3.4.2 Bordwetterwarten

Die Fischereischutzboote "Meerkatze" und "Frithjof", die Fischereiforschungsschiffe "Anton Dohrn" und "Walther Herwig" sowie die Forschungsschiffe "Meteor" und "Polarstern" waren an 1400 Seetagen auf 30 Reisen im Einsatz. Auf nahezu allen Reisen waren die Bordwetterwarten mit einem Meteorologen und einem Funkwettertechniker besetzt.

Auf der 69. Reise des FS "Meteor" wurde der Funkwettertechniker Kurt Kammeier seit den frühen Morgenstunden des 24. Juli im Gebiet der Irischen See vermißt. Die sofort angelegene Suchaktion unter Beteiligung anderer Schiffe und eines Suchflugzeuges mußte nach 24 Stunden leider ergebnislos abgebrochen werden.

Die meteorologische Beratung auf See umfaßt Kurz- und mittelfristige Vorhersagen, die der Schiffssicherheit und der ökonomischen Planung wissenschaftlicher Forschungsarbeiten dienen. Der direkte Informationsweg zwischen Bordmeteorologen und Schiffs- bzw. Fahrtleitung gewährleistet eine optimale Beratung. Neben der Aufgabe, vor schweren Sturm- und Frostsituationen rechtzeitig zu warnen, gewinnt auf den Schutzbooten zunehmend die Interpretation der verbesserten mittelfristigen Vorhersagen an Bedeutung. Der mündliche Kontakt zu den Fischereifahrzeugen über Sprechfunk wird von den Kapitänen sehr begrüßt, da er ihnen ermöglicht, Schlechtwettergebieten auszuweichen und andere günstige Fangplätze rechtzeitig aufzusuchen.

Erstmalig erstellte die Bordwetterwarte auf dem FS "Polarstern" - neben der meteorologischen Betreuung bei Hubschraubereinsätzen - auch Langstreckenberatungen für Flächenflugzeuge. Der wissenschaftliche Einsatz dieser Flugzeuge konnte dadurch sicher und ökonomisch durchgeführt werden.

Da wegen der Datenarmut im Bereich der Antarktis eine operationelle synoptische Arbeit ohne Satellitenbilder kaum möglich ist, wurde das FFS "Walther Herwig" für den Antarktiseinsatz 1984/85 mit einem Satellitenbild-Empfangsgerät ausgerüstet.

4 Klimadienst

4.1 Bundesrepublik Deutschland und Europa

Besondere Anstrengungen wurden unternommen, um zu einer wesentlichen Vereinheitlichung und Rationalisierung im klimatologischen

Beobachtungsdienst zu gelangen. Eng damit verbunden - wenn auch aus Haushaltsgründen zeitlich davon getrennt - ist die langfristige Umstrukturierung der klimatologischen Meßnetze, die sowohl die Instrumente (Teilautomation) als auch die Datenübertragung einschließt. Die Bestandsaufnahme und Ausarbeitung der Zielvorstellungen erfolgten in enger Zusammenarbeit mit den Klimadezernaten der Wetterämter.

Einen breiten Raum in der Beratungs- und Gutachtertätigkeit nahmen wieder die Aktivitäten ein, die zum Bereich des Umweltschutzes gehören. Hierzu zählen alle räumlichen Planungsbereiche (Standort-, Stadt-, Regional- und Landesplanung) sowie die Fachplanungen (z.B. Energie, Luftreinhaltung, Verkehrswesen, Heizungs-, Lüftungs-, Klimatechnik, Wasserwirtschaft). Für die Abschätzung von klimatischen Auswirkungen bei Änderungen der Flächennutzung wurden zur Vereinfachung der Gutachtertätigkeit Modelle entwickelt, die auch Darstellungen auf großmaßstäblichen Karten gestatten (EDV-Plots).

Andere Modelle konnten für eine EDV-gestützte Produktion von Klimakarten entwickelt werden. In Verbindung damit stehen ferner Modellentwicklungen zur Untersuchung der Homogenität und Repräsentanz der Beobachtungsreihen. Alle Aktivitäten dienen dazu, den anderen Referaten und den Klimadezernaten das benötigte Grundlagenmaterial zur Verfügung zu stellen. Andererseits kann nach Abschluß der Arbeiten das so geprüfte Datenmaterial auch an Dritte abgegeben werden. Die Abarbeitung des Nachholbedarfs auf diesem Sektor bereitet noch große Schwierigkeiten. Neben dieser nach Kalendermonaten unterteilten Aufbereitung des Datenkollektivs ist die synoptische Klimatologie nach Abschluß der Entwicklung einer regionalen Wetterlagenklassifikation nunmehr in der Lage, die Aufbereitung des Datenmaterials für bestimmte Witterungsperioden (anhand der Wetterlagenklassifikation) vorzunehmen.

4.1.1 Planung und Methodik

Im Mittelpunkt stand die Weiterführung der Arbeiten zu den im Jahr 1983 aufgeführten Tätigkeitsschwerpunkten:

- Vereinheitlichung und Rationalisierung im Beobachtungsdienst

Die im Jahre 1986 in Kraft tretenden Änderungen für die klimatologischen Beobachtungen wurden endgültig festgelegt. Es wurde bei der Entwicklung eines neuen einheitlichen Meteorologischen Beobachtungsbuches für hauptamtliche synoptische/klimatologische Meldestellen mitgearbeitet. Außerdem wurden neue Erfassungsformate für den Klimadienst entwickelt und einzelne Anleitungen und Vorschriften aktualisiert.

- Langfristige Umstrukturierung der klimatologischen Meßnetze

Es wurde ein aktualisiertes Konzept zur routinemäßigen Datengewinnung- und -übertragung im Klimadienst entwickelt. Eine bei der Klimadezernententagung '84 eingesetzte Arbeitsgruppe wird eine darauf basierende Vorstudie für die Genehmigung durch den BMV erarbeiten. Bestandteil der Umstrukturierung ist eine Netzreform, die die Voraussetzung für eine effiziente Teilautomation im Klimadienst ist. Die dafür notwendigen grundlegenden Arbeiten wurden weitergeführt.

- Koordinierung mit Fremdnetzbetreibern (Niederschlagsmeßnetze)

Im Rahmen einer Arbeitsgruppe der Ländergemeinschaft Wasser (LAWA) wird eine neue Bestandsaufnahme aller Niederschlagsmessungen in der Bundesrepublik Deutschland angestrebt, damit bereits bei der Planung neuer Stationen eine optimale Koordinierung möglich ist.

Weiterhin werden Anleitungen für eine einheitliche Betreuung von Stationen, an denen Geräte verschiedener Betreiber installiert sind, entwickelt.

Das Ziel dieser Maßnahmen ist eine schrittweise Integration der Fremdnetze in das DWD-Niederschlagsmeßnetz und eine Nutzung der Fremdnetzdaten für klimatologische Zwecke.

- Abschlußbericht über zweijährige Parallelmessungen zwischen Kunststoffhütten und konventionellen Klimahütten (Holz)

Da keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Messungen in den beiden Hütten-typen auftraten, wurde die Einführung der Kunststoffhütte im Routinebetrieb seitens der Klimatologie empfohlen.

- Mikroverfilmung klimatologischen Materials

Mit der Mikroverfilmung wurde im Berichtsjahr begonnen. Aufgrund der Erfahrungen wurden der Entwurf eines Handbuchs zur Mikroverfilmung und eine Arbeitsanalyse für die Verfilmung des klimatologischen Tabellenmaterials in den Archiven der Wetterämter erstellt.

Mit der Mikroverfilmung wird sowohl eine bewährte, kostengünstige und anwenderfreundliche Archivierung durchgeführt als auch der Bedarf an Klimaarchivraum des ZA bis zu 60 % und des der Wetterämter um ca. 90 % reduziert. Im Zusammenhang damit wurde mit Planungen zur Umstellung der Archivierungsmethoden im klimatologischen Zentralarchiv begonnen.

4.1.2 Elektronische Datenverarbeitung

4.1.2.1 Datenerfassung

Bei einer Betriebsdauer des Datensammelsystems Nixdorf 8850 von 2.223 Stunden im Jah-

re 1984 lag die Ausfallzeit mit 25 Stunden bei 1,1 %.

Die an das System angeschlossenen Bildschirmarbeitsplätze waren zu 92,9 % ausgelastet. Die Gesamtarbeitszeit für Erfassungs- und Prüfarbeiten betrug im Berichtsjahr 17.793 Stunden. 65,3 % dieser Zeit wurden zur Abwicklung der allgemeinen Routinearbeiten benötigt. Lediglich 6.171 Stunden (34,7 %) standen für zusätzliche Erfassungsarbeiten zur Verfügung. Sie verteilten sich auf die Abteilungen des ZA sowie andere Dienststellen des DWD wie folgt:

Abteilung Klimatologie	= 66,1 %
Abteilung Agrarmeteorologie	= 11,6 %
Abteilung Verwaltung	= 3,1 %
Abteilung Synoptik	= 1,6 %
Abteilung Forschung	= 0,7 %
Dienststellen außerhalb des ZA	= 16,9 %

Ende Dezember erfolgte eine Umrüstung vom bisherigen System Nixdorf 8850 auf das System Nixdorf 8850/65. Die neue Anlage erreicht gegenüber dem bisherigen System eine bis zu vierfache Verarbeitungsgeschwindigkeit.

4.1.2.2 Datenaufbereitung und -prüfung

Die routinemäßige monatliche Aufbereitung, Prüfung und Korrektur der Datenkollektive Klima, Niederschlag, Wind und Sonnenscheindauer wurde fortgeführt. Die Aufbereitung von Erdbodentemperaturen wird für eine Auswahl von Stationen routinemäßig betrieben.

Die Vorarbeiten für die routinemäßige Aufbereitung der stündlichen Auswertungen von Registrierungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchte wurden abgeschlossen.

Die Arbeiten zur Integration der Klimabeobachtungen hauptamtlicher Stationen in die synoptischen Meldungen mit direkter Übertragung zum ZA wurden fortgeführt.

4.1.2.3 Programmierarbeiten

Bei der Programmierarbeit wurden folgende Schwerpunkte gesetzt:

- Datenauswahl und -abgabe
- Auswertung klimatologischer Daten (übergreifende Mittelbildung, Überschreitungshäufigkeiten, Extremwerte)
- Programmpflege (Dokumentation, Anpassung der Routineprogramme an neue Anforderungen)
- Unterstützung der Herstellung periodischer Veröffentlichungen (Monatlicher Witterungsbericht, Dtsch. Met. Jahrbuch)
- Weiterverarbeitung von Informationen, die das Nixdorf-Datensammelsystem erfaßt

- Dokumentation bestehender Software und Vorbereitungen für die Umstellung auf die neue Rechenanlage
- Vorbereitungen für das "Automatische Meteorologische Daten-Informationssystem (AMDIS)" durch Formulierung der Nutzeranforderungen, Erprobung einfacher Datenbanksoftware und Aufbereitung klimatologischer Daten.

4.1.2.4 Datenarchivierung und -abgabe

Alle routinemäßig aufbereiteten Daten wurden in das klimatologische Magnetbandarchiv eingebracht und die Formatbeschreibungen vereinheitlicht.

Für 29 teilweise umfangreiche Aufträge wurden Daten auf EDV-Träger abgegeben; für 74 Aufträge wurden spezielle Auswertungen durchgeführt - im wesentlichen für die Wetterämter und Fachreferate der Abteilung Klimatologie.

4.1.3 Regionale Klimatologie und überregionale Klimatologie

Zu den routinemäßigen Aufgaben in der regionalen Klimatologie gehören die Aufbereitung, Archivierung und Abgabe von Klimadaten, die Erteilung von Auskünften, die Erstellung von Gutachten, Kundenberatung, der Entwurf von Klimakarten sowie die Mitarbeit an wasserwirtschaftlichen Rahmenplänen.

Durch die Beteiligung an nationalen und internationalen Arbeiten und Forschungsvorhaben nahmen die Aufgaben im Berichtsjahr weiter zu.

Die für das internationale Alpenexperiment (ALPEX) entwickelte Prüfung synoptischer Daten wurde zu einer automatischen Qualitätskontrolle im 24-Stunden-Rhythmus weiterentwickelt und als tägliche Routine in den Dienstbetrieb übernommen. Darüber hinaus konnte bei der Bearbeitung von mehreren Projekten die EDV-mäßige Aufbereitung historischer synoptischer Reihen (1949 - 1980) fortgesetzt werden.

Zur Analyse historischen Datenmaterials wurde ein Konzept für die routinemäßige Durchführung von Homogenitätsprüfungen erarbeitet und ein Programmpaket entwickelt, das mit dem Test der kumulativen Abweichung arbeitet. Zusätzlich wurden EDV-Programme geschrieben, die die Durchführung von Homogenitätstests mit verschiedenen absoluten und relativen Testverfahren erlauben und als Referenzreihe für die relativen Tests eine mit empirischen Orthogonalfunktionen berechnete Reihe benutzen. Auch für die Repräsentanzprüfung meteorologischer Beobachtungen wurde ein Konzept erstellt und ein EDV-Programm entwickelt, das die Ergebnisse räumlich darstellt.

Außerdem wurden in Zusammenarbeit mit dem meteorologischen Institut der Universität Frankfurt Programme zur Hoch- und Tiefpaßfilterung von Beobachtungsreihen entwickelt und 200 90jährige Niederschlagsreihen damit bearbeitet.

Für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland wurden im Maßstab 1:200.000 43 Karten "Mittlere Niederschlagshöhen, mm", JAHR, Zeitraum 1931 - 1960 fertiggestellt.

Auf der Grundlage von Stationen mit vollständigen Reihen des Zeitraums 1951 - 1980 wurden im Maßstab 1:500.000 erste Entwurfskarten für "Mittlere Niederschlagshöhen mm", JAHR und "Mittlere Anzahl der Tage mit Niederschlag = 10.0 mm", JAHR für das Bundesgebiet erstellt.

Im Rahmen des Weltklimaprogramms wurde bei der WMO begonnen, ein Dateninformationssystem - INFOCLIMA - für den internationalen Austausch von Informationen über die Existenz und den Standort von Klimadaten und klimarelevanten Daten aufzubauen.

Seit November wird parallel dazu das vom Bundesminister für Forschung und Technologie (BMFT) im Rahmen des Nationalen Klimaforschungsprogramms geförderte Projekt INFOKLIF durchgeführt, das ähnliche Ziele wie INFOCLIMA verfolgt, jedoch Informationen über Klima- und klimarelevante Daten auf nationaler Ebene beinhaltet.

Des weiteren läuft mit Förderung durch den BMFT das Forschungs- und Entwicklungsvorhaben "Klimatische Wechselwirkungen in der Raumplanung bei Nutzungsänderungen". Ziel des Projektes ist die computergestützte Erstellung großmaßstäblicher Klimateignungskarten, die nicht nur die räumliche Verteilung bestimmter Klimaelemente darstellen, sondern darüber hinaus den Planer in die Lage versetzen sollen, mögliche lokalklimatische Auswirkungen von Nutzungsänderungen abzuschätzen. Für das Projekt wurde ein Programm entwickelt, das es erlaubt, die kartennmäßige Darstellung bestimmter Größen maßstabgetreu und mehrfarbig darzustellen. Grundlage hierzu ist zum einen die topographische Datenbank, zum anderen Datenbanken des Instituts für angewandte Geodäsie, mit deren Hilfe Höhenschichtlinien, Grenzen, Flußläufe usw. als Untergrund eingezeichnet werden können.

Das im Auftrag des BMFT bzw. der Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) durchgeführte Forschungsprojekt zur Entwicklung eines Übertragungsverfahrens von Windrichtungsverteilungen aus temporären Messungen auf längere Zeiträume konnte im Berichtsjahr abgeschlossen werden. Nunmehr liegen für 15 Kraftwerksstandorte berechnete Kollektive in einem Datenarchiv vor. Das Verfahren ist auch für andere Standorte und andere Elemente anwendbar.

Der Aufbau von digitalen Geländedateien zur EDV-gestützten Produktion von Klimakarten konnte im Rahmen verschiedener Forschungspro-

jekte weiter vorangetrieben werden. Während Höhenwerte im 1 km-Raster die Berechnung von Rasterdaten für verschiedene Klimaelemente in den üblichen Maßstäben 1:500.000 bis 1:4 Mio. erlauben, wird eine höher aufgelöste Datei im 5-Sekundenraster mit Höhen- und Bewuchswerten herangezogen, um lokalklimatische Effekte zu studieren.

Um den lokalen Anteil zu separieren, muß man die Häufigkeitsverteilung bzw. deren Kennwerte mit der Streuung normieren. Diese Untersuchungen wurden vom Institut für Klimatologie und Meteorologie in Hannover vorgenommen.

In allen Projekten zeigt sich eine notwendige Umstellung manueller kartographischer Arbeit auf eine interaktive graphische Datenverarbeitung, die vor allem für eine verbesserte Präsentation von Ergebnissen und beim Entwurf von Karten ihre Anwendung finden soll.

Der Anteil des DWD am wasserwirtschaftlichen Rahmenplan Niedersachsen wurde im Berichtsjahr endgültig fertiggestellt.

Für das Staatliche Amt für Wasser und Abfall (StAWA) in Münster wurde der endgültige Text zu den Karten der Niederschlagsverteilung für das Gebiet der deutschen Zuflüsse des Ijsselmeeres im Trockenjahr 1975/76 und im Naßjahr 1965/66 sowie die mittlere Niederschlagshöhe im Zeitraum 1951-1980 erstellt.

Für die agrarstrukturelle Vorplanung des Landes Hessen wurde ein Programm zur Berechnung der Vegetationsperiode (definiert über das Tagesmittel der Lufttemperatur) und des Niederschlags in der Vegetationsperiode erarbeitet und 11 weitere Karten erstellt bzw. entworfen.

Für die landschaftsökologische Bestandsaufnahme von Baden-Württemberg erstellt der DWD z.Z. Gutachten im Raum Rottenburg und der Freiburger Bucht mit dem Ziel, lokalklimatische Besonderheiten der jeweiligen Untersuchungsgebiete in großmaßstäblichen Karten darzustellen und Planungsempfehlungen zu erarbeiten. Anhand von Rauchpatronenversuchen, Frage- und Beobachtungsbogenaktionen sowie Temporärmessungen konnten Karten im Maßstab 1:50 000 erstellt werden.

Die Lieferung 3 der Reihe "Das Klima der Bundesrepublik Deutschland", die die mittleren Lufttemperaturen für Monate und Jahr enthält, wurde - bis auf den Druck - fertiggestellt. Ergänzend zu den Karten im Maßstab 1:2 Mio. und 1:4 Mio. wurde ein umfangreicher Textteil abgeschlossen.

Für den WMO-Regionalverband VI (Europa) ist für die Lieferung 1 des Klimaatlasses von Europa, die schon erschienen ist und Karten der Lufttemperatur und des Niederschlags enthält, ein zugehöriges Textbuch vorgesehen. Tabellen und Erläuterungen der einzelnen Mitgliedsländer sind größtenteils eingegangen, so daß mit dem Entwurf von Textteilen begonnen werden konnte.

Während sich die Auskunftstätigkeit zum Witterungsgeschehen bei den Wetterämtern überwiegend auf Schadensfälle bezieht, die örtlich festlegbar sind, lag der Schwerpunkt bei der Abteilung Klimatologie auf dem Gebiet überregionaler witterungsbedingter Transportschäden und Kumulsschäden, wobei hier besonders Sturmweatherlagen und das Hagelwetter in Süddeutschland bearbeitet wurden.

Aus personellen Gründen konnte die Auskunftstätigkeit für witterungsbedingte Versicherungsschäden für das europäische Ausland - meist waren es Kasko-Kfz-Schäden - noch nicht wieder aufgenommen werden. Die Kunden wurden an die entsprechenden nationalen Wetterdienste verwiesen.

Die Beilagen zu den Wetterkarten des DWD (Klima-Eilinformation, Klimatologische Werte, Wetterübersicht, Jahreszeitenberichte) wurden als Veröffentlichungen fortgesetzt und fristgerecht ausgeführt.

Der "Monatliche Witterungsbericht" wurde auch im Berichtsjahr fortlaufend termingerecht ausgeliefert, die entsprechenden Abschnitte, hier insbesondere die Tabellenteile, wurden auf den neuesten Stand gebracht. Die große Fluktuation im Klima- und Niederschlagsnetz sowie die umfangreichen Veränderungen an den Stationen (Verlegungen, Umbenennung infolge Gebietsreform) wurden dabei berücksichtigt. Die Auflagenhöhe von 1400 Exemplaren konnte gehalten werden, wobei der überwiegende Teil an zahlende Abonnenten und der Rest im wissenschaftlichen Austausch abgegeben wurde.

Für das "Deutsche Meteorologische Jahrbuch" wurden inzwischen weitere Abschnitte mit Hilfe der EDV erstellt, so daß es nunmehr fast ausschließlich maschinell angefertigte Tabellen enthält. Dabei wurde die Veröffentlichung um Daten der Globalstrahlung und der Aerologie erweitert. Die Jahrbücher 1981 und 1982 wurden ausgeliefert.

Im Sachgebiet "Synoptische Klimatologie" wurde der zweite Entwicklungsabschnitt einer regionalen Wetterlagenklassifikation abgeschlossen. Für 204 Klimastationen des Zeitraumes 1951 bis 1980 wurden 42 Klimaparameter statistisch aufbereitet. Die statistische Bearbeitung bestand in der Berechnung von Häufigkeitsverteilungen, Mittelwerten, Extremwerten und anderen Kenngrößen für jeden Klimaparameter und zwar beispielhaft für die Großwetterlage "West, antizyklonal, Wa" (nach dem Katalog von HESS und BREZOWSKY) im Sommer. Die Ergebnisse liegen als EDV-Listen vor. In einem weiteren Schritt wurden die witterungsklimatologischen Mittelwerte auf Karten im Maßstab 1:1 Mio. geplottet und analysiert. Das EDV-Programm paket läßt sich auf beliebige Großwetterlagen und Kombinationen von Großwetterlagen (um beispielsweise Föhnlagen oder Vb-Lagen zu erfassen) für jede Jahreszeit und für jeden Monat anwenden. Anhand dieser Karten ist es erstmals möglich, die regionalen

und jahreszeitlichen (bzw. monatlichen) Auswirkungen von Großwetterlagen auf das Gebiet der Bundesrepublik zu erkennen. Überdies können mit den o.a. statistischen Ausarbeitungen für Klimastationen die witterungsklimatischen Eigenheiten der einzelnen Regionen detailliert dargestellt werden.

Da die synoptische Klimatologie das Klima als Synthese der Großwetterlagen ansieht - die Großwetterlagen sind sozusagen die Bausteine des Klimagebäudes - wird durch die statistische Bearbeitung der einzelnen Großwetterlagen ein Beitrag zur Auflösung der Klimamittelwerte geleistet und damit eine alte Forderung der Klimatologie erfüllt. Die Kenngrößen der Witterungen der Großwetterlagen weichen von denen der Gesamtheit der Witterungen - dem Klima - teilweise erheblich ab. Um die Größe der Abweichungen festzustellen, wurden in einer Vorarbeit mit dem o.a. Programmpaket die Abweichungen der Großwetterlage Wa vom Klima der meteorologisch definierten Jahreszeit "Sommer" berechnet. Es ist aber auch auf Monate anwendbar. Somit wird es möglich sein, die regionale Abweichung der Witterung einer Großwetterlage vom Klima zu erkennen.

Für Auskünfte und Gutachten wurden Häufigkeitsverteilungen von Großwetterlagen und -typen, bezogen auf den Zeitraum 1951 bis 1980, erstellt. Die Extremwertstatistik wurde für 5 Klimatelemente bis zum Jahr 1980 bearbeitet und an die Wetterämter ausgeliefert.

4.1.4 Aero- und Flugklimatologie

Die Reorganisation und Vereinheitlichung der im Magnetbandarchiv der Abteilung Klimatologie und des RZ gesammelten aerologischen Daten wurde fortgeführt. Es wurde damit begonnen, auch die aerologischen Daten aus der Zeit vor 1974 nach den gleichen Grundsätzen aufzuarbeiten und verfügbar zu machen, wie die über Fernschreiber eingehenden TEMP- und PILOT-Meldungen der letzten Jahre.

Im Deutschen Meteorologischen Jahrbuch 1982 wurden auf der Basis der Radiosondenaufstiege erstmalig auch monatliche und jährliche Mittelwerte und Häufigkeitsverteilungen des vertikalen Temperaturgradienten in den Schichten 0-299, 300-599 und 600-999 m über Grund herausgegeben.

Für allgemeine aeroklimatische Zwecke wurden von Einzeljahren mit einem EDV-Programm monatliche und jährliche Extremwerte der Lufttemperatur, geopotentiellen Höhe und Windgeschwindigkeit für Hauptdruckflächen sowie der Intensität von Inversionen und der Höhe der Nullgrad-Grenze an den aerologischen Stationen des DWD bestimmt.

Um von beliebigen aerologischen Stationen der Nordhemisphäre Vertikalprofile von Temperatur, Feuchte und Wind nicht nur in digitaler, sondern auch in graphischer Form zur Verfügung stellen zu können, wurde ein spezielles Plot-Programm entwickelt.

Aerologische Daten in- und ausländischer Stationen wurden für spezielle Untersuchungen, die sich z.T. auf mehrjährige Zeitabschnitte und große Areale der Nordhemisphäre erstrecken, zur Verfügung gestellt. Sie wurden für Schadstoffregistrierungen auf Meßflügen, für Ausbreitungsrechnungen und für die Kalibrierung von Satellitendaten benötigt.

Von den aerologischen Stationen der Bundesrepublik Deutschland wurden Häufigkeitsstatistiken des Auftretens und der Andauer von Inversionen in der planetarischen Grenzschicht vor allem für Untersuchungen der Raum- und Standortplanung bereitgestellt. Für Fragen des Umweltschutzes und agrarwissenschaftliche Untersuchungen über den Pollenflug wurden Windstatistiken für niedrige und hohe Niveaus (bis 28 km) geliefert. Flugmedizinische Forschungsarbeiten wurden mit monatlichen Extremwerten des Luftdruckes an Höhenstufen nach vieljährigen Radiosondennmessungen an 8 Stationen unterstützt. Für zwei Flughäfen der Bundesrepublik Deutschland wurden flugklimatologische Daten der Lufttemperatur, Luftfeuchte und des Luftdruckes zur Veröffentlichung im Luftfahrt-Handbuch bereitgestellt.

Klimatologische Daten zur Charakterisierung der Temperatur-, Wind- und Schlechtwetterverhältnisse an einigen ausländischen Flughäfen wurden in erster Linie für die Aufnahme neuer Flugstrecken im internationalen Luftverkehr geliefert. Zur Unterrichtung der Öffentlichkeit durch die Presse wurde eine Nebelstatistik (1971 - 1980) für die internationalen Flughäfen der Bundesrepublik Deutschland erstellt.

4.1.5 Technische Klimatologie

Im Berichtsjahr hielt auf dem Sektor "Heizungs-, Lüftungs-/Klimatechnik" die Nachfrage nach Heizgradtagzahlen in Form von Auskünften und Gutachten unverändert an. Daneben wurden diese heiztechnischen Kenngrößen wiederum an den BMBau, an Ministerien der Länder, an das Statistische Bundesamt, an Oberfinanzdirektionen sowie an die Hessische Datenzentrale abgegeben. Für Räume unterschiedlicher Nutzung wurde ein von der VDI - Richtlinie 2067, Blatt 1 abweichendes Berechnungsverfahren entwickelt, so daß Gradtagzahlen für beliebig wählbare Innenraum- und Heizgrenztemperaturen verfügbar sind.

Für Zwecke des Bauwesens wurde eine Reihe von Einzelgutachten, insbesondere Eislastgutachten für Antennenträger ausgearbeitet. Die Bundesanstalt für Arbeit erhielt umfangreiche Unterlagen über die Schlechtwetterbedingungen der Winterbausaison 1983/84.

Die für die Neubearbeitung der DIN-Norm 1055, Blatt 5 (Lastannahmen/Schneelast) notwendige Untersuchung der Wasseräquivalente wurde weitergeführt und der Entwurf einer Schneelastzonen-Karte vorbereitet.

Mehrere stadtklimatologische Untersuchungen wurden an den Wetterämtern Bremen, Essen, Frankfurt und Nürnberg durchgeführt bzw. vorbereitet. Von besonderem fachlichen Interesse ist eine Untersuchung des WA München zur Dorferneuerung in Bayern.

Für Straßenbauvorhaben (Planung von Bundesautobahnen, Ortsumgehungen u.a.) wurden insbesondere an den Wetterämtern Trier, Frankfurt und München Einzelgutachten ausgearbeitet. In Ergänzung eigener Untersuchungen erhielt die Bundesanstalt für Straßenwesen erneut umfangreiche klimatologische Datensätze. An der Gutachtertätigkeit für die Schnellbahnstrecke Hannover-Würzburg der Deutschen Bundesbahn beteiligten sich die Wetterämter Frankfurt und Nürnberg.

Die Erarbeitung meteorologischer Grundlagen für regenerative Energiequellen konzentrierte sich in Zusammenarbeit mit dem SWA auf die von der Kommission der EG projektierte Windenergieuntersuchung für den EG-Raum. Die erste Projektphase wurde abgeschlossen; die Teilergebnisse für den deutschen Raum wurden in Kolloquiumsvorträgen vorgestellt. Parallel liefern weiterführende Windfelduntersuchungen zur Anwendung von Grenzschichtmodellen, mittels derer in einer zweiten Projektphase das Windenergiepotential in den Nabenhöhen mittlerer und großer Windenergieanlagen abgeschätzt werden soll. Daneben wurde im Rahmen einer Vorstudie die klimatologische Einsatzmöglichkeit von Kombinationstechnologien (z.B. Windenergie/Sonnenenergie) untersucht.

Die Archivierungsarbeiten für das sehr umfangreiche Datenmaterial, das im Rahmen des Forschungsvorhabens "Abwärme Oberrheingebiet/Phase 2" anfiel, wurden fortgesetzt. Die Ausarbeitung von Ergebnisberichten konnte noch nicht abgeschlossen werden.

4.1.6 Umweltschutz und Standortbegutachtung

Die problemorientierte Aufbereitung und Bereitstellung meteorologischer Daten nahm einen breiten Raum ein; besonders zu erwähnen sind die "Ausbreitungsklassenstatistiken" (dreiparametrische Häufigkeitsverteilungen für Ausbreitungsklasse, Windgeschwindigkeit und Windrichtung) als Grundlage für Immissionsprognosen gemäß der TA Luft sowie das umfangreiche Datenmaterial für die "Deutsche Risikostudie Kernkraftwerke, Phase B".

Die Erfassung, Prüfung und Auswertung der an den Stationen Offenbach, Mannheim und Saarbrücken durchgeführten kleinaerologischen Aufstiege wurde routinemäßig aufgenommen.

Die drei Meßzüge wurden bei mehrtägigen bis mehrwöchigen Meßkampagnen an mehr als 30 verschiedenen Orten eingesetzt; besonders zu erwähnen sind auch Einsätze in Öresund (Schweden) und in Brasimone (Italien), im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsvor-

habens "Klimaforschung des Kernforschungszentrums Karlsruhe".

Temporäre Stationen bzw. Stationsnetze wurden vom WA Essen u.a. im Rahmen der regional-klimatischen Untersuchung Ruhrgebiet-Ost sowie im linksrheinischen Braunkohlegebiet, an den Standorten der geplanten Urananreicherungsanlage Gronau, des geplanten Brennelementezwischenlagers Ahaus, der geplanten Wiederaufbereitungsanlage Dragahn, des im Bau befindlichen Kernkraftwerks Emsland, des geplanten Heizkraftwerks in Aachen-Wurm-benden sowie der geplanten Klärschlammdeponie auf der Ruhrinsel Raffelberg betrieben.

Das WA Frankfurt führte Sondermessungen an den Standorten des geplanten Kernkraftwerkes Obrigheim II und der geplanten Mülldeponien Büttelborn, Brauerschwund und Herborn durch.

Das WA München betrieb im Nationalpark Berchtesgaden im Rahmen des UNESCO-Programms "Man and Biosphere" sowie im Altmühltal am Rhein-Main-Donau-Kanal jeweils mehrere Temporärstationen. Weitere Sondermessungen erfolgten an den Standorten der Kernkraftwerke Neupotz und Isar sowie der geplanten Rottach-talsperre. Am Standort der geplanten Wiederaufbereitungsanlage Wackersdorf erfolgten neben dem Betrieb einer automatischen Station dreimal täglich kleinaerologische Aufstiege zur Messung der Vertikalprofile von Temperatur, Feuchte und Wind.

Die durch die Sondermessungen gewonnenen Daten wurden erfaßt und ausgewertet, die Ergebnisse in Berichten dargestellt und interpretiert. Großenteils wurden sie in regional-klimatischen Untersuchungen als Basis für Planungen und in Standortgutachten bei Genehmigungsverfahren für Kraftwerke, Depo-nien und Industrieanlagen verwendet. Als abgeschlossen sind zu nennen:

- Amtliches Gutachten über das Klima und die meteorologischen Auswirkungen der Kühltürme am Standort des Kernkraftwerkes Emsland
- Amtliches Gutachten über das Klima und die meteorologischen Auswirkungen der Mülldeponie Büttelborn
- Amtliches Gutachten über die Klimaverhältnisse im Ruhrgebiet-Ost, eine Untersuchung als Grundlage raumspezifischer Aussagen für die Regionalplanung, insbesondere der Ballungsgebiete (Teil III)
- Klimatologische Untersuchung zum Landschaftsplan Kassel.

An Untersuchungen zu besonderen Fragestellungen sind hervorzuheben:

- Im Rahmen eines Gutachtens wurden für die Daten der aerologischen Station Hannover den Ausbreitungsklassen mittlere vertikale Temperaturgradienten für die bodennahe Luftschicht zugeordnet.

- Die statistische Beziehung zwischen der synoptischen Wettermeldung und der gemessenen Niederschlagsintensität wurde mit dem Ziel untersucht, die dreiparametrische Ausbreitungsklassenstatistik durch den vierten Parameter "Niederschlagsintensität" zu erweitern; die Niederschlagsintensität ist für das Auswaschen von Schadstoffen aus der Luft von Bedeutung. Diese Untersuchung wird noch fortgeführt.
- Das Simulationsmodell für Kühlturmauswirkungen SMOKA wurde zur Berechnung von sehr kalten Nebelfahnen erweitert und durch Meßdaten verifiziert. Es wurde im Rahmen eines Gutachtens über die Nebelfahnenbildung infolge kalter Stickstoffgasemissionen des "Europäischen Transsonischen Windkanals" angewendet.
- Die Untersuchung der indirekten Kühlturmauswirkungen (Bildung von Hochnebel) mit einem Strahlungsmodell wurde im WA München fortgeführt.
- In Zusammenarbeit mit Hochschulvertretern sowie den Technischen Überwachungsvereinen Köln und Essen wurde ein Berechnungsverfahren für Immissionskenngrößen bei der Ableitung von Rauchgasen über Kühltürme vorgeschlagen. Dieses soll die für Schornsteinfahnen gültigen Bestimmungen der TA Luft ersetzen.
- Gemeinsam mit der Kernforschungsanlage Jülich und der Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft wurden im Auftrage des BMI "Empfehlungen bezüglich des Einsatzes von Rechenmodellen zur Ausbreitungsrechnung" im Rahmen der Fernüberwachung von Kernkraftwerken erarbeitet; Grundlage dafür war ein zweijähriges Forschungsvorhaben, bei dem verschiedene Ausbreitungsmodelle mit Meßdaten verglichen wurden.
- Die Errichtung einer Basismessstation für Luftbeimengungen im Rahmen des Meßnetzes der WMO auf der Gipfelstation des Observatoriums Izana auf Teneriffa wurde fortgesetzt. Die Meßgeräte wurden dort installiert, der Probetrieb wurde aufgenommen (siehe Abschnitt 12.5).

In verschiedenen Einzelfragen erfolgte eine Koordinierung mit dem Umweltbundesamt und den Landesämtern für Umweltschutz bzw. Immissionsschutz. Durch Berichte und Gespräche wurden Bundes-, Landes- und Kommunalbehörden in meteorologischen Fragen des Umweltschutzes beraten. Vertreter des DWD arbeiteten in Ausschüssen der Strahlenschutzkommission und des Vereins Deutscher Ingenieure, im kerntechnischen Ausschuß, in der Deutsch-Schweizerischen und in der Deutsch-Französischen Kommission über die Sicherheit kerntechnischer Anlagen mit.

4.1.7 Hydrometeorologie

Als Bemessungsgrundlage für die Planung und den Betrieb von städtischen Entwässerungsnetzen und Kläranlagen, für Sicherheitsbauwerke

- wie Pumpwerke, Rückhaltebecken, Regenüberläufe und Dämme - sowie für die Abgrenzung erosionsgefährdeter Gebiete, zur Vermeidung von Störungen im Funkverkehr usw. werden Angaben zu Starkniederschlägen benötigt. Gutachten dieser Art in Form von "Niederschlagshöhen und -spenden in Abhängigkeit von der Niederschlagsdauer und Überschreitungshäufigkeit" wurden daher im Auftrag von verschiedenen Institutionen des öffentlichen Dienstes und der freien Wirtschaft sowie von Hochschulen im Berichtsjahr für insgesamt 23 Standorte oder kleinere Einzugsgebiete erarbeitet. Die Berechnungen basieren zur Zeit noch weitgehend auf einer empirisch ermittelten Näherungsformel, aus der die Niederschlagshöhe in Abhängigkeit von der Niederschlagsdauer (18 Dauerstufen zwischen 5 Minuten und 72 Stunden) bei gegebener Überschreitungshäufigkeit (zwischen 2mal jährlich bis 1mal in 100 Jahren) berechnet wird. Es wurden erste Vergleiche zwischen diesen Ergebnissen und den entsprechenden Auswertungen von digitalisierten Niederschlagsdaten durchgeführt.

Zum Teil als Nachholarbeiten, zum großen Teil jedoch ebenfalls im Auftrag Dritter wurden im Berichtsjahr Niederschlagsregistrierungen vorgeprüft und über eine Digitalisierungsanlage erfaßt. Das Kollektiv der vorgeprüften Streifen umfaßte rund 2300 Monate (i.a. nur die Sommermonate Mai bis September); digitalisiert und auf Magnetband überspielt wurden rund 2700 Monate. In diesem Zusammenhang wurden auch weitere Auswerteprogramme zur Extremwertstatistik und Andauerstatistik von digitalisierten Niederschlagsdaten entwickelt und angewendet.

Im Rahmen der Gutachtertätigkeit wurden spezielle Auswertungen zeitlich fein aufgelöster Niederschlagsdaten für 6 Stationen aus dem mittel- und südhessischen Raum vorgenommen und nahezu abgeschlossen. Desgleichen steht ein Auftrag zur Überprüfung eines vorliegenden, empirisch ermittelten Gutachtens mit Hilfe von Auswertungen digitalisierter Niederschlagsdaten mehrerer Nachbarstationen kurz vor seinem Abschluß.

Begleitet wurden diese Fragestellungen von einem Forschungsvorhaben "Untersuchungen zur zeitlichen Übertragbarkeit punktförmig ermittelter digitalisierter Niederschlagsdaten", in dem die aus unterschiedlichen Meßzeiträumen vorliegenden Datenkollektive hinsichtlich ihrer zeitlichen Repräsentanz und der Anwendung statistischer Extrapolationsverfahren verschiedenen Prüfmethode unterzogen wurden.

Gutachten über "Mittlere jährliche Dauer- und Höhenlinien der Niederschlagsintensitäten" wurden für vier Standorte erstellt. Das Verfahren zur Berechnung der Dauer- und Höhenlinien stützt sich ebenfalls auf eine Näherungsmethode. Es konnte bislang noch keine Überprüfung mit Hilfe der digitalisierten Niederschlagsdaten vorgenommen werden, da die Niederschlagsregistrierungen

lediglich für die Monate Mai bis September (unbeheizte Niederschlagsschreiber) aufbereitet wurden.

Die in Zusammenarbeit zwischen DWD und LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) erarbeitete Empfehlung "Aufbereitung und Weitergabe von Niederschlagsregistrierungen", bestehend aus drei Teilen, ging als gemeinsame Richtlinie von DWD, LAWA, DVWK (Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau) und ATV (Abwassertechnische Vereinigung) gegen Ende des Berichtsjahres in Druck. Desgleichen konnte eine Abstimmung bei der Richtlinie "Niederschlag - Starkregen in Abhängigkeit von Dauer und Wiederkehrzeit" erzielt werden. Beide Richtlinien werden in Kürze im DVWK-Regelwerk und in der ATV-Schriftenreihe erscheinen.

Mit dem Ziel einer Vereinheitlichung der Meß- und Beobachtungsmethoden an allen Niederschlagsmeßstellen in der Bundesrepublik Deutschland wurde in enger Anlehnung an die "Anleitung für die Beobachter an den Niederschlagsstationen des DWD (1983)" mit dem Entwurf einer Beobachteranleitung für Fremdnetzbetreiber begonnen.

In einigen Testläufen und für spezielle Anforderungen wurden Auszählungen der Periodenlänge (Anzahl aufeinanderfolgender Tage) von Trockenwetter-Tagen und Naßwetter-Tagen mit verschiedenen Kriterien durchgeführt. Zur Absicherung der Bewertung seltener Niederschlagsereignisse innerhalb des 30jährigen Zeitraumes 1931 - 1960 wurde die Berechnung der jährlichen Häufigkeit von 1-, 2- und 3-tägigen Niederschlagshöhen für einzelne Stationen auf den Zeitraum 1931 - 1980 bzw. 1931 - 1983 ausgedehnt.

Die grundlegenden Arbeiten für eine routinemäßige Berechnung der monatlichen Gebietsniederschläge nach dem Sammelgebietsverfahren mit Basisgebieten der Größe von etwa 100 km² konnten nach Eingang der Flächeneinteilungsvorschläge des Landes Baden-Württemberg im Berichtsjahr weitgehend abgeschlossen werden. Eine zwischenzeitlich erfolgte Umstellung des gewässerkundlichen Flächenverzeichnisses des Landes Niedersachsen macht jedoch eine weitgehende Überarbeitung dieses Gebietes erforderlich.

Vorläufige Flächenmittel des Niederschlags für hydrologisch begrenzte Flächen (Einzugsgebiete von Ems, Weser, Main, Rhein, Donau) und Bundesländer nach dem verbesserten Polygonverfahren konnten jeweils am Anfang des Folgemonats zur Verfügung gestellt werden.

Zur Unterstützung der Hochwasserwarndienste wurden im Berichtsjahr einige Beobachter von Klimahaupt- und Niederschlagsstationen im Rahmen eines wasserwirtschaftlichen Meldedienstes für verschiedene Wasserwirtschaftsämter tätig.

Für Veröffentlichungen der Bundesanstalt für Gewässerkunde z.B. für das "Jahrbuch des Internationalen Hydrologischen Programms

und des Operationellen Hydrologie Programms" wurden meteorologische und hydrometeorologische Beiträge für die Jahre 1979 bis 1982 zusammengestellt. Ebenso wurden den gewässerkundlichen Dienststellen der Länder Unterlagen für die "Deutschen Gewässerkundlichen Jahrbücher" zur Verfügung gestellt.

4.1.8 Das Klimaforschungsprogramm der Bundesrepublik Deutschland

Der frühere Ausschuß für Klimaforschung (AKF) wurde in den Sachverständigenkreis "Klimatologische Wirkungsforschung" umgewandelt. Da zahlreiche der früheren Mitglieder nicht auf diesem besonderen Gebiet tätig sind und um Entlastung bitten, löste sich der Ausschuß in der Sitzung am 11.12.1984 auf.

Der BMFT wird seit dem 02.03.1984 durch den neuen Sachverständigenkreis "Klimatologische Grundlagenforschung" beraten. Die verschiedenen Forschungsbereiche werden durch 8 Gruppen abgedeckt:

- Globale Modelle
- Mesoskalige Modelle
- Paläoklimatologie
- Landoberflächenklimatologie
- Strahlung und Wolken
- Klimadatennachweis und Klimadatenbank
- Erforschung von Klimaauswirkungen auf Lebensbereiche
- Energieszenarien, Bedeutung der Chemie der Atmosphäre.

Der DWD ist hierin durch RDir'in Dr. Kalb vertreten.

4.2 See- und Übersee

4.2.1 Maritim-meteorologischer Dienst

Im Berichtsjahr wurden auf den deutschen Feuerschiffen 8.871 Wetterbeobachtungen durchgeführt und dem SWA zugeleitet.

Von fahrenden Schiffen erhielt das SWA 176.087 Wetterbeobachtungen aus allen Weltmeeren. Im einzelnen kamen 168.043 Meldungen von Handelsschiffen, Fischereifahrzeugen sowie 8.044 von Fischereischuttsbooten, Forschungsschiffen und Spezialeinheiten. 38 % der Wetterbeobachtungen von fahrenden Schiffen wurden im internationalen Wettermeldedienst in Form von synoptischen SHIP-Meldungen abgesetzt.

In Zusammenarbeit mit dem DHI wurde der meteorologische Teil des "Nautischen Funkdienstes" wie bisher redigiert.

4.2.2 Maritim-meteorologische Datenverarbeitung

Die Datenverarbeitung wurde auf der CDC CYBER 170 - 730 des "Gemeinsamen Rechenzentrums beim DHI (GRZ-DHI)" durchgeführt. Der prozentuale Anteil an der Gesamtrechenzeit sank für das SWA um 3 %, obwohl der Verbrauch an Abrechnungseinheiten um 56 % anstieg.

Im Terminalnetz wurden folgende Änderungen vorgenommen:

Ein zusätzliches Terminal CD 751 wurde angeschlossen. Damit sind alle Leitungen des SWA zum GRZ-DHI ausgenutzt. Weiterhin wurden 5 Bildschirme CD 751 gegen Terminals des Typs CD 721 ausgetauscht. Diese Bildschirme unterstützen das FULL-SCREEN-Verfahren, das vom Betriebssystemrelease NOS 2.2 angeboten wird. Um die neuen benutzerfreundlichen Möglichkeiten voll auszuschöpfen, wurden viele Prozeduren umgeschrieben. Dadurch können die Sachbearbeiter mit Hilfe von "Menues" ihre Aufträge an den Rechner formulieren. Dieses Verfahren erleichtert die Eingabe, verringert Fehlermöglichkeiten und bietet ein besseres Informationssystem über vorhandene Prozeduren und ihre Leistungen an.

Der Schwerpunkt der Programmierarbeiten lag im Berichtsjahr wieder bei der Verbesserung der Datenprüfung für Schiffswettermeldungen sowie verstärkt im Einsatz des Datenbanksystems INTEL System 2000/80. Ein nicht unerheblicher Teil der Arbeitszeit wurde der Programmierberatung gewidmet.

Mit Hilfe der Datensoftware wurden zwei Informationsdatenbanken aufgebaut, die die Datentypen auf den Archivmagnetbändern und die Datenmenge des deutschen Schiffswettermeldungsarchivs pro 10-Grad-Feld und Jahr beschreiben.

Für 5 Datenreihen von Schiffswettermeldungen wurde die Endprüfung abgeschlossen. Damit stehen folgende Datensätze zur Integration in das Hauptarchiv bereit:

- a) Bundesmarine, 1976 - 1984, 12.000 Datensätze
- b) USA, 1956 - 1974, 717.000 Datensätze
- c) UdSSR, 1963 - 1976, 316.000 Datensätze
- d) OFF-SHORE Projekte, 1955 - 1973, 1.1 Mio. Datensätze
- e) IMMPC (International Maritime Meteorological Punch Card), , 1958 - 1982, 5.1 Mio. Datensätze.

Im Rahmen des internationalen Datenaustausches erhielt das SWA 1.1 Mio. Datensätze aus 15 Ländern und gab an 7 zuständige Partner mehr als 227.000 Datensätze ab. Das IMMT (International Maritime Meteorological Tape)-Format hat sich weitgehend durchgesetzt, auch die Anzahl der Formatierungsfehler ist geringer geworden.

Auf Anfrage von 8 verschiedenen Institutionen wurden mehr als 41 Mio. Werte aus unterschiedlichen Datenkollektiven herausgesucht und abgegeben.

Im Bereich der Rohdatenarchivierung der automatischen Wetterstationen in Norddeutschland waren Programm- und Formatanpassungen notwendig, weil einige Automaten jetzt bis zu 22 Meßwerte erfassen können. Die Station Pelzerhaken wurde neu ins Archiv aufgenommen.

Im April beendete das im SWA eingerichtete Spezialdatenzentrum für das Küstenexperiment PUKK (Projekt zur Untersuchung des Küstenklimas) mit der Veröffentlichung des Abschlußberichts seine Tätigkeit. Für wissenschaftliche Institute sind alle erreichbaren Daten aus dem Untersuchungszeitraum und dem PUKK-Gebiet gespeichert worden und werden auf Anfrage bereitgestellt. Im Berichtsjahr wurden Datenanfragen von 2 Experimenteilenehmern bearbeitet.

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 901.000 Datensätze auf EDV-Datenträger gebracht. Davon entfielen 183.000 auf das mit 5 Terminals an das Datensammelsystem angeschlossene DHI. Zu den im SWA manuell erfaßten Datensätzen zählen Beobachtungen von Feuer- und Handelsschiffen, überseeische Klimadaten sowie im Zusammenhang mit Projektbearbeitungen anfallende Daten.

Ein großer Teil der Datenerfassung wurde mit insgesamt 225.000 Datensätzen über den optischen Markierungsbogenleser abgewickelt. Die Handelsschiffsbeobachtungen waren daran mit 105.000, im Rahmen von Projekten aufbereitete Meßwerte mit 20.000 und historische Wetterbeobachtungen von Schiffen aus der Zeit um die Jahrhundertwende mit 100.000 Datensätzen beteiligt.

Die Aufbereitung von Wetterdaten aus Segel- und Dampfschiffahrtstagebüchern der Jahre ab 1880 wurde fortgesetzt. Im Berichtsjahr wurden 90.000 Wetterbeobachtungen auf Markierungsbogen übertragen und zum größten Teil über den optischen Markierungsbogenleser auf Magnetband gebracht. Die maritim-meteorologischen Beobachtungen von allen Meeren seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts dienen der Vervollständigung des Datenarchivs und damit der Verdichtung langjähriger Beobachtungsreihen in allen Seegebieten. Dabei sind die historischen Beobachtungen der Segelschiffe von besonderer Bedeutung, weil sie auch Daten aus Gebieten enthalten, die abseits der heutigen Schifffahrtswege liegen und so für eine homogene Verteilung der Beobachtungen auf den Ozeanen sorgen.

Unter Ausnutzung der Möglichkeiten des Datensammelsystems wird die Arbeit des meteorologischen Hafendienstes unterstützt.

Dazu gehören: Verwaltung der Instrumente, programmunterstützte Prämienvergabe für die freiwillige Mitarbeit im maritimen Wetter-

beobachtungsdienst und schnelle aktuelle Information über instrumentelle Ausrüstung und Beobachtungstätigkeit zur Planung der Schiffsbesuche.

4.2.3 Maritime Klimatologie

Zahlreiche Schiffsbeobachtungen des 19. und 20. Jahrhunderts wurden ausgewertet und Klimadaten von Küstenorten zusammengestellt, um die Kapitel "Klima, Witterung und Wetter" sowie "Seegang" in den Seehandbüchern neu zu bearbeiten. Fertiggestellt wurden die Beiträge für das Seehandbuch "Südküste Asiens" und die "Südliche Nordsee". Es folgte das Seehandbuch "Nordwestatlantik und Seegebiete um Island". Dieses war der vom Umfang und der Bedeutung her größte Beitrag, der je für ein Seehandbuch geschrieben wurde, umfaßte er doch die Seegebiete vor Neuschottland, um Neufundland, die Labradorsee, Hudson-Bay und Hudson-Straße, die Fischereigebiete vor West- und Ostgrönland sowie das Seegebiet um Island von den Färöern bis Jan Mayen. In diesen Regionen treten sämtliche für die Schifffahrt sehr gefährlichen Wettererscheinungen auf: Hurrikane südlich von Neuschottland und Neufundland, Blizzards mit extrem tiefen Temperaturen, Schneefall, sehr schwere Schiffsvereisung hauptsächlich in der Labradorsee, See-Eis und Eisberge. Außerdem enthalten sie die sturmreichste Zone der Nordhalbkugel bei Südgrönland. Daher wurden in einer Reihe von Wetterbeispielen gefährliche Wetterentwicklungen beschrieben und Verhaltensmaßnahmen zur Vermeidung von Gefahren empfohlen.

Schließlich wurden die für das Seehandbuch "Norwegen und Nordküste der UdSSR" Seegebiete nach klimatologischen Gesichtspunkten eingeteilt und deren Klimawerte berechnet sowie Daten der Küstenstationen zusammengestellt.

Die 1983 begonnene Klimabeschreibung des Indischen und des Pazifischen Ozeans für das gleichnamige Seehandbuch wurde vervollständigt und abgeschlossen. Sie umfaßt 178 Kapitel mit 45 meist dreifarbigigen Abbildungen und 79 Tabellen.

Das HSSTD-Projekt (Historical Sea Surface Temperature Data) der Sammlung und Auswertung internationaler Schiffsbeobachtungen von 1860 - 1960 in allen Meeren wurde mit einer Sitzung der Experten abgeschlossen. Eine Anleitung für Benutzer, welche die Formate der Beobachtungsdaten und der klimatologischen Auswertung enthält, wurde für die Veröffentlichung fertiggestellt.

Im Rahmen der Marine Climatological Summaries, wie die Fachkommission für Maritime für Meteorologie (CMM) der WMO sie beschlossenen hat, wurde für die internationalen Schiffsbeobachtungen ab 1971 ein neues Rechenprogramm aufgestellt. In ihm werden für jeden Monat und das Jahr Anzahl, Mittelwert und Streuung oder Häufigkeiten der verschiedenen Wetterelemente in 94 Feldern des deut-

schen Zuständigkeitsgebiets im Atlantischen Ozean berechnet und in geographischer Anordnung zu je 25 kartenartigen Tabellen für die Veröffentlichung zusammengestellt.

Im Rahmen der Küstenklimatologie wurden gemeinsam mit der AMBF Ahrensburg mit Hilfe eines numerischen Modells die Auswirkungen einer geplanten Renaturierung von z.Z. landwirtschaftlich genutzten ehemaligen Hochmoorflächen im Küstenbereich Westniedersachsens auf die Beträge des mittleren Windes sowie der Extremalböen innerhalb der atmosphärischen Grenzschicht abgeschätzt. Die Simulationen weisen auf eine erhöhte Wahrscheinlichkeit erheblicher Sturmschäden im Leebereich solcher Hochmoorparzellen hin, deren Ausdehnung 1000 Hektar überschreitet (Abb. 15 und 16). Diese Studie wurde durch das Niedersächsische Landesamt für Bodenforschung angeregt. (Siehe Veröffentlichungen: Beinbauer et.al.).

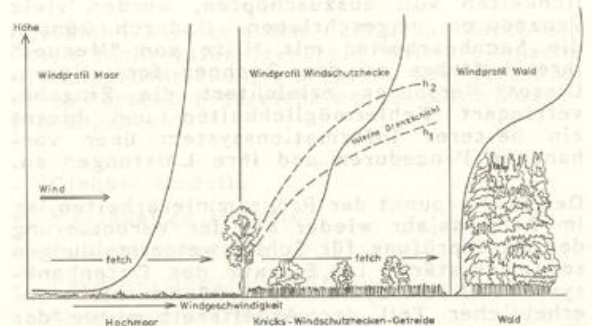


Abb. 15: Beispiel für die Modifikation von Windprofilen über homogenem Gelände durch Vegetation mit unterschiedlicher Rauigkeit

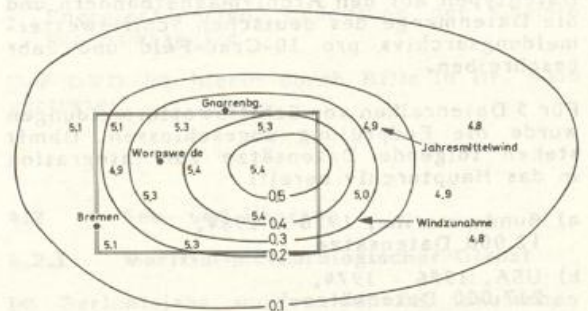


Abb. 16: Jahresmittelwind und Windzunahme m/s als Folge von Renaturierungsmaßnahmen im Raum Teufelsmoor

4.2.4 Angewandte Seewetterkunde

Im Bereich der maritim-meteorologischen Gutachten und Beratungen ergaben sich zwei übergeordnete Zielsetzungen:

1. Vermeidung von Schäden und optimale Anpassung an Naturverhältnisse
2. Ursächliche Klärung wetterbedingter Schäden im Küstenbereich und auf den Weltmeeren.

Im ersten Fall lagen die Schwerpunkte im vergangenen Jahr im Off-shore-Bereich in Ostasien sowie in der Ermittlung effektiver Windverhältnisse auf verschiedenen Schiffahrtswegen im Hinblick auf die Windkraftnutzung.

Im zweiten Bereich wurden wiederum zahlreiche Untersuchungen der Wetter- und Seegangsverhältnisse zur Klärung von Zeitverzögerungen, Ladungsschäden und Schiffsverlusten in weltweiten Seegebieten durchgeführt.

4.2.5 Schiffsraummeteorologie

Die schiffsraummeteorologischen Gutachten, Auskünfte und Beratungen bezogen sich auf eine breite Palette von Gütern: Reis, Milchprodukte, Hopfen, Kakaoerzeugnisse, Rohkaffee und -kakao waren ebenso darunter wie Schreibmaterial, Flachglas, Rohgummi, Anlagenteile und Walzstahl. So konnten durch Verhütung von Ladungsschäden erhebliche volkswirtschaftliche Verluste vermieden bzw. durch Gutachten die Ursachen von Laderaummeteorologisch bedingtem Warenverderb aufgeklärt werden.

Durch Abschätzung des Laderaummeteorologischen Belastungspotentials entlang geplanter überseeischer Transportrouten konnten den anfragenden Firmen die Entscheidungsgrundlagen an die Hand gegeben werden, die zur Auswahl geeigneter Transportmittel und -verfahren erforderlich sind.

Im Rahmen der wissenschaftlichen Untersuchungen über die Einsatzmöglichkeiten des Containers zum Überseetransport empfindlicher vegetabiler Güter diente eine kurze Meßreise an Bord eines Vollcontainerschiffes von Amsterdam nach Hamburg zur Aufnahme spezieller Laderaummeteorologischer Meßdatensätze. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden sich bei der Konstruktion geeigneter ventilerter Container zur Verschiffung von Rohkakao niederschlagen.

In der Importwirtschaft, bei Lagerhausgesellschaften etc. wird zunehmend erkannt, daß für eine schadfreie Zwischenlagerung von Gütern die Berücksichtigung aller auftretenden Laderaummeteorologischen Einflüsse nötig ist. Das spiegelt sich auch in den Gutachten- und Beratungsanforderungen an das SWA aus diesem Bereich wider.

Gerade die bei der Lagerung hygroskopischer Waren ablaufenden recht komplexen Laderaummeteorologischen Prozesse (Wärme- und Wasserdampfaustausch, Strahlung etc.) müssen zunächst durch gezielte experimentelle und theoretische Untersuchungen erfaßt werden. Nur durch die vertiefte Kenntnis dieser physikalischen Vorgänge ist es möglich, die immer mehr ins Detail gehenden Anfragen aus der Praxis umfassend und ausreichend zu beantworten und damit zur Verhütung von Warenschäden bei der Lagerung beizutragen.

Diesem Ziel dient ein im Berichtsjahr begonnenes Meßexperiment, bei dem die Veränderungen von Temperatur, Feuchte und Wassergehalt in mehreren Partien von Haselnüssen bei wechselnden meteorologischen Umgebungsbedingungen bestimmt werden. Dabei befindet sich die Ware zur Zwischenlagerung in einem Kaischuppen im Hamburger Hafen.

4.2.6 Überseeklimatologie

Neben der monatlichen Veröffentlichung "Witterung in Übersee" wurden auch in diesem Jahr wieder zahlreiche Gutachten, Beratungen und Auskünfte für die Wirtschaft erstellt. Im Vordergrund des Interesses standen die Entwicklungsländer sowie die ölfördernden Staaten Nordafrikas und des Vorderen Orients.

Über ein Drittel aller wetterdienstlichen Leistungen wurde an Hochschulen und Studierende gebührenfrei abgegeben. Dieser Anteil zeigt deutlich steigende Tendenz und erstreckt sich immer mehr auf ökologische Untersuchungen in Entwicklungsländern.

Die von der Wirtschaft und der Industrie angeforderten Gutachten können zum Teil nicht mehr allein mit den klassischen klimatologischen Daten (Monatsmittelwerte, Summen über einen Monat) angefertigt werden. Da die klimatologischen Grunddaten (z.B. Tagesmittelwerte) nicht weltweit ausgetauscht werden, muß zur Erfüllung der Aufgaben auf die synoptischen Beobachtungen zurückgegriffen werden. Mit diesen Daten lassen sich die vor allem geforderten Häufigkeitsverteilungen und Andauerstatistiken von klimatologischen Elementen berechnen.

Die Grundlage für dieses Archiv aus synoptischen Beobachtungen bilden die Daten, die seit August 1966 vom Rechenzentrum des ZA gespeichert werden. Ein Hauptproblem ist hierbei, die Sortierordnung von synoptischer Reihenfolge (ein Termin - alle Stationen) in die klimatologisch benötigte Anordnung (eine Station - alle Termine) zu ändern. Dies geschieht durch ein spezielles Sortierungsprogramm, mit dem bis jetzt etwa 40 Mio. Beobachtungen (1966 - 1979) bearbeitet worden sind.

Die Arbeitsunterlagen für den Monatsbericht "Witterung in Übersee" ließen sich mit Umstellung auf EDV-Berechnung der Monatswerte und auf automatisches Kartenplotten, das schon vor längerer Zeit eingeleitet wurde, erfolgreich rationalisieren. Die gewonnene Zeit konnte zum Verkleinern des zuvor sehr großen Zeitrückstandes genutzt werden, so daß er jetzt bei drei Monaten zwischen Dateneingang und Druck liegt.

Das auf EDV gespeicherte umfangreiche Überseedatenarchiv (Monatswerte seit 1950) wurde durch Hereinnahme weiterer Daten vergrößert. Die Erfassung ist jedoch noch nicht abgeschlossen.

Für die technische Planung ihrer Vorhaben fordern viele Firmen über das SWA Klimadaten aus Übersee an. Bei der Beschaffung zusätzlicher Daten ist bei diesen Ländern der wachsende Trend erkennbar, für die Bereitstellung ihrer Klimadaten Gebühren zu erheben. Dies gilt sogar für Länder wie die USA.

4.3 Medizinmeteorologie

Ebenso wie in den vergangenen Jahren lagen auch im Berichtsjahr die Tätigkeiten des DWD auf medizinmeteorologischem Gebiet im Beratungsdienst, in der Begutachtung und in der Grundlagenforschung. Eine intensive fachbezogene Diskussion fand mit Medizinmeteorologen anderer Institutionen und Medizinerinnen statt. Dabei konnten durch Veröffentlichungen, Vorträge auf Tagungen oder Fortbildungsveranstaltungen, Posterausstellungen sowie in Einzelgesprächen Forschungsergebnisse und ihre Anwendung sowie Grundsatzgutachten vorgestellt und besprochen werden.

4.3.1 Beratungen und Forschungsarbeiten zum Wettereinfluß auf den Menschen

Wie bisher wurde der "Wetterbericht für Ärzte" von den Dezernaten Klima-/Medizinmeteorologischer Dienst der Wetterämter Essen, Frankfurt und München von Montag bis Freitag für praktizierende Mediziner, Sanatorien und den Sanitätsbereich der Bundeswehr erarbeitet und an diesen Abnehmerkreis weitergeleitet.

Nachdem die Genehmigung des BMV vorlag, wurden in Zusammenarbeit zwischen Medizinmeteorologen und Ärzten die Grundlagen für ein geplantes Pilotprojekt als telefonischer Ansgedient "Medizinmeteorologische Hinweise für die Öffentlichkeit" für den Raum Frankfurt-Rhein-Main vorbereitet sowie die technischen Voraussetzungen dafür geschaffen. Das Projekt wird mit der Landesärztekammer Hessen durchgeführt.

Medizinmeteorologische Monatsübersichten mit graphischer Darstellung der Biotropiewerte erschienen als Beilage zur Wetterkarte des SWA. Das Sachgebiet Medizinmeteorologie im Klimadezernat des WA Frankfurt veröffentlichte werktäglich einen zusammenfassenden Wetterbericht für Ärzte in der Ärzte-Zeitung. Das WA Essen warnte bei besonders biotrop wirksamen Wetterlagen Kliniken und Sanatorien im Raum Norddeutschland.

In Zusammenarbeit mit einer Pharmafirma wurde als Pilotprojekt ein medizinmeteorologischer Informationsdienst für Ärzte eingerichtet, der für eine geschlossene Benutzergruppe über Btx abgerufen werden kann. Hierfür wurden entsprechende Vorlagen entwickelt und ausgearbeitet. Es wurde ein allgemeiner Text verfaßt zur Erläuterung des medizinmeteorologischen Hintergrundes dieses Informationsdienstes. Zur aktuellen Unterrichtung wurden vier für Laien verständliche Wetterklassen mit den entsprechenden meteorotropen

Formenkreisen ausgearbeitet. Die Sachgebiete Medizinmeteorologie der Wetterämter Essen, Frankfurt, München fassen hierfür einen Wetterbericht für Ärzte ab, der täglich in das Btx-Programm des DWD eingesteuert wird.

Die Entwicklung einer objektiven Wetterklassifikation nach biosynoptischen Gesichtspunkten wurde weitergeführt. Numerisch definierbare biotropische Großbereiche wurden auf jahreszeitliche und räumliche Unterschiede sowie die Möglichkeit einer physiologisch relevanten Wichtung einzelner meteorologischer Faktoren untersucht.

Das Grundlagenmaterial für diese Untersuchung, der "dynamische Parameter" als Abweichung der Differenz der relativen geostrophischen Vorticity in 500 und 850 hPa von ihrer meteorologischen Vorgeschichte sowie synoptische und klimatologische Daten, wurde für die Stationen Hamburg, Hannover, Freiburg und München ergänzt und um 2 Stationen erweitert.

Die Möglichkeit der fortlaufenden Aktualisierung der Daten wurde durch Zugriff auf das Daten- und Analysenarchiv sowie die Datenbank und das Rechenzentrum in Offenbach geschaffen.

Durch die Einführung von Schwellenwerten erweist sich der dynamische Parameter als geeignet, biotropische Bereiche zu charakterisieren.

Als Grundlage für die biosynoptische Beratung in den Bereichen Nord, Mitte und Süd ist die so für die Punkte Hannover, Frankfurt und München berechnete Größe als ausreichend repräsentativ anzusehen.

Im Jahresgang zeigt der dynamische Parameter im Mittel erwartungsgemäß in Hannover höhere Werte als in München. In den Monaten Dezember und Januar, in denen die Frontalzone ihre südlichste Lage hat, sind die Werte gleich. Im Mai liegt der mittlere Wert von München über dem von Hannover; dies kann durch den für diesen Monat typischen zyklonalen Wetterablauf im Mittelmeerraum erklärt werden.

Im Berichtszeitraum lief die Registrierung der 8-Minutenmittel der Impulsfrequenzen bei 4, 6, 8, 10, 12, 28 kHz und einer speziellen Impulsform mit einer Folgefrequenz 2.3 Hz ohne wesentliche Störung im Dauerbetrieb an der Empfangsstation in Pfaffenhofen/Ilm weiter. Als Programmtests liegen erste Auswertungen für den Zeitraum November 1983 bis Mai 1984 vor. Sie zeigen insgesamt eine eindeutige Bevorzugung bestimmter Frequenzkombinationen. Die Untersuchungen der atmosphärischen Impulsstrahlung als eines möglichen Kausalfaktors der Meteorotropie wurden im Hinblick auf eine Objektivierung ihres Spektrums fortgeführt. Während einer Forschungsfahrt mit einem Frachtschiff auf dem Nordatlantik im September/Oktober 1984 konnten bei verschiedenen Wettersituationen jeweils Spektrogramme der atmosphärischen Impulsstrahlung gewonnen werden.

In einer Literaturübersicht zum gegenwärtigen Stand der biosynoptischen Forschung konnte aufgezeigt werden, in welcher Art die bisherigen Ergebnisse der "klassischen" Medizinmeteorologie einen Ausgangspunkt für die weitere biometeorologische Kausalforschung darstellen. Bei Einbeziehung der Ergebnisse aus der neueren medizinischen Forschung ergibt sich die Notwendigkeit, neben den Reizquantitäten der meteorologisch-atmosphärischen Elemente gleichberechtigt auch deren Zeitfaktoren, die sich in den Phasen- und Frequenzverhältnissen der entsprechenden Wirkungskomplexe äußern, zu berücksichtigen.

Die medizinmeteorologische Literaturdokumentation ist aktualisiert worden. Zur Erhöhung der Nutzerfreundlichkeit wird die Dokumentation z.Z. auf Massenspeicher beim RZ des DWD übernommen, um durch Sortiervorgaben neben dem Schlagwortkatalog auch einen Autorenkatalog aufbauen zu können.

Die Messungen der Konzentrationen von bodennahem Ozon und Schwefeldioxyd sowie die radiometrische Schwebstaubbestimmung wurden fortgeführt.

4.3.2 Bioklimatische Arbeiten

Im Berichtsjahr gab der medizinmeteorologische Beratungsdienst insgesamt 678 Wohnortberatungen an Personen ab, die durch eine mit dem Wohnortwechsel verbundene Klimaänderung eine Besserung ihres Gesundheitszustandes erhoffen. Weiterhin wurden 91 Anfragen über den Wetter- oder Klimaeinfluß auf die unterschiedlichen Krankheiten und Befindensstörungen teilweise in gutachterlicher Form bearbeitet. Hinzu kamen ca. 350 telefonische Anfragen über allgemeine medizinmeteorologische Probleme. Außerdem wurden 16 Diplom- oder Promotionsarbeiten auf dem Gebiet der Medizinmeteorologie fachlich betreut.

Die Entwicklung einer Methodik zur Konstruktion von physiologisch relevanten Bioklimakarten im Mesoscale wurde abgeschlossen. Das Verfahren erlaubt, unter Verwendung einer topographischen Datenbank an jedem beliebigen Punkt des Bundesgebietes für jeden Monat die Eintrittswahrscheinlichkeiten für Kältestreß bzw. Wärmebelastung aufgrund des Einflusses der Klimafaktoren geographische Breite und Länge, Höhe über NN und Orographie zu berechnen. Mit Hilfe dieses Modells wurden die heilklimatischen Kurorte entsprechend des berechneten Jahresganges ihrer thermischen Reizstärken neu klassifiziert. Hauptanwendung wird jedoch die räumliche Darstellung der Bedingung der Wärmeabgabe des Menschen in Bioklimakarten sein, die monatsweise im Maßstab 1:500.000 für jedes Bundesland geplant sind. Mit einem modifizierten Modell lassen sich diese thermischen Bedingungen jeweils für das Winter- bzw. Sommerhalbjahr zusammenfassen; entsprechende Karten eignen sich für einen ersten Überblick für Zwecke des Fremdenverkehrs oder

allgemein als Populärkarten für die Benutzung durch Laien. Für die beiden extremen Monate Januar und Juli wurden bisher die Entwürfe der Bioklimakarten für das nördliche Drittel des Bundesgebietes etwa bis zu einer Linie Düsseldorf-Kassel fertiggestellt. Diese Karten weisen entsprechend der Isolinienführung Details in der räumlichen Differenzierung auf, die mit der "klassischen" Methodik des Entwurfs von Klimakarten z.B. in der orographisch schwach gegliederten norddeutschen Tiefebene nicht erfaßt werden könnten, da bei den verfügbaren orohydrographischen Grundlagenkarten bei einem Isohypsenabstand von 75 m die Topographie nicht hinreichend nachvollzogen werden kann. Das entwickelte Verfahren zur Beschreibung des Einflusses der Klimafaktoren auf die räumlich-zeitliche Verteilung eines einfachen oder komplexen Klimaelementes bietet deshalb über die Bioklimatologie hinaus noch weitere Anwendungsmöglichkeiten auf anderen Gebieten der Klimatologie.

Die automatischen Bioklimastationen wurden in vier 8-12wöchigen Meßkampagnen eingesetzt. Die Betriebssicherheit des Gesamtsystems hat sich leicht verbessert, ist aber nach wie vor unbefriedigend. Zwei der Meßkampagnen dienten dazu, im Winter und Sommer die geländebedingten Unterschiede in den klimatischen Bedingungen von Rheintal und Schwarzwald bzgl. der Elemente, die biometeorologisch relevant sind, zu ermitteln. Die zwei anderen Meßeinsätze fanden im Winter und Sommer auf Norderney statt. Dabei ging es um die kleinräumige Differenzierung des Bioklimas dieser Insel. Entsprechend wurden die Meßstationen vor und hinter der Düne, im Ortsinneren und am Südrand der Insel aufgestellt. Gleichzeitig wurden von Prof. Dr. med. Menger (Norderney) jeweils physiologische Messungen über den Sauerstoffverbrauch von Kindern als Maß für deren thermoregulatorische Anpassung durchgeführt. Der Einsatz einer Meßstation in der Schauinsland-Schwebbahn an einigen Tagen im Spätherbst diente der Untersuchung der Inversionsstruktur während einer Hochdruckwetterlage. Die Aufbereitung der Daten aus den Meßkampagnen ist aufgrund der Personalsituation im gehobenen und mittleren Dienst vorerst unterbrochen worden.

Bei der Untersuchung des Wärmehaushaltes von Straßenschluchten (Canopy-Layer) im Hinblick auf die biometeorologische Bedeutung des Wind-, Temperatur- und Strahlungsfeldes zeigte sich, daß der wichtige Parameter Oberflächentemperatur überaus empfindlich auf Modellannahmen reagiert. Dies bezieht sich einmal auf die Vorgabe der physikalischen Eigenschaften der umgebenden Oberflächen, aber auch auf die Schwierigkeiten bei der Parametrisierung der turbulenten Flüsse von fühlbarer und latenter Wärme unter Einfluß der planungsrelevanten variablen Straßbreite und Häuserhöhe. Es wurde deshalb in Zusammenarbeit mit dem Meteorologischen Institut der Universität Mainz begonnen, den Einfluß von Siedlungsstruktur und Materialeigenschaften auf die Bedingungen der Wärme-

abgabe des Menschen bei erhöhter räumlicher Auflösung mit einem vollständigen zweidimensionalen numerischen Modell der planetarischen Grenzschicht (MUKLIMO-Mainzer Urbanes Klima-Modell) zu untersuchen.

4.3.3 Arbeiten zu lufthygienischen Fragen

Die ZMMF unterhielt im Berichtsjahr in 116 Gemeinden des gesamten Bundesgebietes temporäre Probenahmestellen zur Bestimmung der Staubbelastung. Die Staubprobenahmen wurden jeweils an mindestens drei Standorten in Gemeinden durchgeführt, die eine Anerkennung oder Bestätigung als Kurort anstrebten. Die Staubprobenahme erfolgt auf transparenten Haftfolien, die von der ZMMF nach einer einwöchigen Exposition gravimetrisch und mikroskopisch untersucht werden. Nach Abschluß einer jeweils einjährigen Probenahme wurden auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse für 38 Gemeinden Gutachten erstellt.

Von der Gesamtzahl der erstellten Gutachten dienten 23 (60,5 %) zur Bestätigung des Prädikates. In vier Fällen mußte aufgrund der hohen Staubbelastung von einer Anerkennung bzw. Bestätigung des Prädikates aus lufthygienischer Sicht abgeraten werden. Die überwiegende Zahl der untersuchten Gemeinden wies Staubbelastungsverhältnisse auf, die den Erwerb oder die Fortführung eines Prädikates noch rechtfertigen. Allerdings war dies in den meisten Fällen nur unter Ein-schluß von Auflagen möglich, die einer Minderung der nachgewiesenen Staubimmissionen dienen sollen.

Das Bildanalyse-System wurde im Routinebetrieb eingesetzt. Die bisher visuell ausgewerteten Mikroskopbilder von Staubproben werden dabei von einer Videokamera aufgenommen, von einem A/D-Wandler digitalisiert und in einem Halbleiterspeicher abgelegt. Die Mikroskopbilder werden bei diesem Verfahren in 512 x 512 Bildpunkte zerlegt. Ein schneller Bildverarbeitungsprozessor (10⁶ op/s) übernimmt die Bildverarbeitung, an deren Ende nach verschiedenen Stufen der Bildverbesserung eine Objekterkennung und -vermessung steht. Als lufthygienisch besonders wirksame Komponente werden auf densitometrischem Wege die Verbrennungsrückstände getrennt erfaßt. Sämtliche Partikeln werden vermessen und deren Größenverteilung bestimmt.

Zu Beginn des Berichtsjahres lag das Ergebnis einer orientierenden Untersuchung vor, bei der an sieben Meßstellen in Aachen und Freiburg ein Jahr lang Staubhaftfolien und Flechtenproben jeweils parallel exponiert worden waren. Bei der Auswertung der Ergebnisse wurden die arithmetischen Mittelwerte der Stauniederschlagskenngrößen Staubgewicht, Staubdepositionsrate und Rußdepositionsrate mit der Flechtenabsterberate korreliert. Es zeigte sich, daß nur die Rußdepositionsrate einen engen Zusammenhang mit dem Absterbegrad der Flechten aufwies, die Kenngröße Staubdepositionsrate dagegen nur

schwach korreliert war und das Staubgewicht über einen negativen Korrelationskoeffizienten keinen lufthygienisch sinnvollen Zusammenhang mit dem Flechtenabsterbegrad zeigte. Die Ergebnisse der Voruntersuchung stellen den Wert der Grenzwerte der "Begriffsbestimmungen für Kurorte, Erholungsorte und Heilbrunnen" in Frage und machen es notwendig, die derzeitigen Kenngrößen und Grenzwerte in Kurorten zu überprüfen. Mit finanzieller Unterstützung des Deutschen Bäderverbandes begann in Zusammenarbeit mit dem TÜV Essen ein Forschungsvorhaben, das die Erfassung und Bewertung der biologischen Wirksamkeit von Immissionen in Kurorten über den Flechtenabsterbegrad zum Ziele hat. Anhand der Befunde sollen auch Vorschläge für biologisch relevante Grenzwerte entwickelt werden.

Im Berichtsjahr wurde die routinemäßige Schwebstaubprobenahme mit dem zweistufigen virtuellen Impaktor aufgenommen und die radiometrische Schwebstaubbestimmung fortgeführt. An den Filterproben wurde zur Bestimmung des Rußgehaltes eine Reflexionsmessung nach dem Black-Smoke-Verfahren vorgenommen. Anhand der parallel gewonnenen Staubfolienproben soll der Anteil von Verbrennungsrückständen in den verschiedenen Größenbereichen und deren Beziehung untersucht werden.

4.3.4 Kurortklimadienst

Als Voraussetzung zur Anerkennung als Luft- oder Kneippkurort wurden 17 Klimaanalysen angefertigt. Außerdem wurden 12 Klimabeurteilungen für die Anerkennung als Erholungsort abgegeben. Für 29 Orte wurde die Klimanalyse entsprechend den Begriffsbestimmungen des Bäderverbandes nach Ablauf der 10-Jahres-Frist bestätigt. Die Schwerpunkte der Gutachtertätigkeit lagen im Berichtsjahr bei den Wetterämtern Frankfurt und Freiburg.

5 Agrarmeteorologie

5.1 Abteilung Agrarmeteorologie des Zentralamtes

Wie in den Vorjahren wurden die Agrarmeteorologischen Warndienste (Phytprog, Halmbruch-Warndienst für Winterweizen und Auswuchswarndienst) über den Agrarmeteorologischen Wochenhinweis verbreitet.

Von Mai bis September wurde wöchentlich die Berechnungsberatung für das Hessische Ried und den Rodgau in Zusammenarbeit mit dem Hessischen Landesamt für Ernährung, Landwirtschaft und Landentwicklung durchgeführt. Die gegebenen Empfehlungen zur Durchführung der Berechnung wurden von der AMBF Geisenheim im Ansagebereich Darmstadt über den FAD "Witterungshinweise für die Landwirtschaft" verbreitet. Die Überarbeitung

der Agro- und Phaen-Schlüssel, die zur Neugestaltung des Agrarmeteorologischen Wochenhinweises im Jahr 1983 aufgenommen wurden, konnten abgeschlossen werden. Der operative Einsatz dieser überarbeiteten Schlüssel wird nach Abschluß der erforderlichen Programmierarbeiten voraussichtlich im Laufe des Jahres 1985 erfolgen.

Neben den monatlichen Berichten für den BML konnten zwei Halbjahresberichte über die Witterung und die Auswirkung auf die Landwirtschaft veröffentlicht werden. Ferner wurde für das Hydrologische Jahrbuch der Bericht über den Gang der Bodenfeuchte im Jahr 1983 angefertigt.

Für die z.Z. in den Bundesländern Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen verbreitete agrarmeteorologischen Bildschirmtextprogramme wurden 1984 regelmäßig Beiträge geliefert.

Für die agrarmeteorologische Beratung, insbesondere die Beregnungsberatung, ist ein möglichst dichtes Niederschlagsmeßnetz in den zu betreuenden Gebieten erforderlich. Die Meßwerte der Wetterstationen des DWD sowie die des Geophysikalischen Beratungsdienstes der Bundeswehr reichen für diese Zwecke vielfach nicht aus. Eine erhebliche Verdichtung des z.Z. zur Verfügung stehenden Beobachtungsnetzes wird durch Einbeziehen von geeigneten Niederschlagsstationen angestrebt. In Zusammenarbeit mit dem WA Frankfurt und der Abteilung Klimatologie des ZA wurde im Bereich des WA Frankfurt ein Pilotprojekt gestartet: Von einer begrenzten Anzahl Niederschlagsstationen werden wöchentlich einmal die Tageswerte des Niederschlags durch die Wetterstationen telefonisch abgerufen und über Fernschreiber an das ZA übermittelt. Aufgrund der in diesem Projekt gemachten positiven Erfahrung soll dieser Versuch 1985 bundesweit ausgedehnt werden.

Die agrarmeteorologische Bibliographie (Jahrgang 1983) erschien mit 1421 Literaturreferaten. Sie enthält nahezu alle wichtigen agrarmeteorologischen Veröffentlichungen des In- und Auslandes. Alle Forschungsvorhaben im Bereich Agrarmeteorologie werden seit 1980 mit wichtigen Angaben jährlich gelistet. Auch in diesem Berichtsjahr wurden sie in der dienstinternen Informationsreihe "Beiträge zur Agrarmeteorologie" veröffentlicht. Ein Teil der Angaben wird auch in der Reihe "Forschungsvorhaben im Bereich der Landbau-, Ernährungs-, Forst- und Holzwirtschaftswissenschaften sowie der Veterinärmedizin" der Zentralstelle für Dokumentation und Information (ZADI) ebenso wie in "AGREP-Permanent Inventory of Agricultural Research Projects in the European Communities" der Kommission der EG gedruckt. Damit wird sichergestellt, daß die Forscher verwandter wissenschaftlicher Disziplinen die Möglichkeit haben, sich zu informieren und Doppelarbeit vermieden wird.

Die im Vorjahr aufgenommenen Arbeiten zur Erweiterung der agrarmeteorologischen Berichterstattung aus dem EG-Raum um die Län-

der Griechenland, Portugal und Spanien wurden erweitert. Zunächst erforderte die Überlastung der Rechenanlage eine Umstellung des umfangreichen Routineprogramms. Außerdem wurden Schnittstellen geschaffen, um die Verdunstungsberechnung, die z.Z. nach der empirischen Formel von Thornthwaite erfolgt, zu einem späteren Zeitpunkt durch eine andere Methode ersetzen zu können. Vorgesehen ist eine in Anlehnung an PENMAN zu entwickelnde Methode. Voraussetzung ist allerdings die Durchführung einer Studie, die die Anwendung auf den EG-Raum trotz der großen klimatischen Unterschiede sicherstellt.

Die für die agrarmeteorologische Beratung eingesetzten Programme wurden in vielfältiger Weise erweitert bzw. überarbeitet: So wurde der Waldbrand-Gefahrenindex in die AGMET-Meldung aufgenommen. Zur Vorhersage des Auftretens der Getreideblattlaus wird an der ZAMF Braunschweig ein Modell getestet. Das Programm Flora, das den AMBF's die aktuellen phänologischen Beobachtungen liefert, wurde geändert, um Wünsche nach einer individuelleren Bedienung der angeschlossenen Dienststellen befriedigen zu können.

Der überwiegende Teil der bisher benutzten Programme wurde zur Verarbeitung phänologischer Daten auf die im Vorjahr geschaffene neue Datenbankstruktur umgestellt. Außerdem wurde ein Programm zur Korrektur des Stationslexikons mit den phänologischen Beobachtungsorten entwickelt. Auch die programmtechnischen Voraussetzungen für die nachträgliche Erfassung der phänologischen Beobachtungen aus dem Zeitraum 1951-1967 wurden geschaffen:

Zur Untersuchung von Phasendifferenzen wurde ein Anwendungsprogramm geschaffen, das statistische Kenngrößen aus den Häufigkeitsverteilungen ermittelt. Diese Kennwerte werden von dem Programm für beliebige Zeiträume (Einzeljahre oder längere Perioden) bzw. für einen oder mehrere Natur- oder Unternaturräume geliefert und graphisch dargestellt.

Aufgebaut wurde auch eine Bodenfeuchtedatenbank, die neben den seit 1976 gemessenen Bodenfeuchtedaten auch die relevanten Klimadaten enthält, die notwendig sind, um Bodenwasserhaushaltsfragen zu behandeln. Dies geschah mit der Zielsetzung, die für die Testung von Verdunstungs- bzw. Bodenfeuchte-modellen notwendigen Daten in einer leicht zugänglichen Form zur Verfügung zu haben.

In Abstimmung mit der ZAMF Braunschweig wurde an der Weiterentwicklung eines Modells gearbeitet, das die aktuelle Evapotranspiration und die Bodenfeuchte für unterschiedliche Boden- und Kulturarten berechnet. Ausgangspunkt ist der Energiehaushalt von Pflanzenbestand und Boden, wobei SYNOPmeldungen zur Bestimmung des Einflusses von Atmosphäre und Erdoberfläche auf die Energieflüsse herangezogen werden; der Einfluß der Pflanzendecke wird aus phänologischen

Daten unter Zuhilfenahme von Pflanzenentwicklungsmodellen berechnet. Aus der Energiebilanz ergibt sich die potentielle Verdunstung, die kulturspezifisch unter Berücksichtigung des pflanzenverfügbaren Wassers zur aktuellen Verdunstung reduziert wird. Die Wasserhaushaltsgleichung führt sodann zur Bestimmung der Bodenfeuchte, deren vertikale Verteilung durch einfache Ansätze geliefert wird.

Arbeiten zur Erweiterung und Überprüfung der phänologischen Datenbank wurden in Angriff genommen. Dabei werden in einem Arbeitsgang nachträglich phänologische Meldungen aus der Normalperiode erfaßt, die in früheren Jahren nicht auf Datenträger gebracht werden konnten, und die bereits über EDV zu listenden Rohdaten kontrolliert. Außerdem wurde eine Datenbank aufgebaut, in die phänologische Beobachtungsergebnisse aus früheren Zeiten und verschiedenen Quellen einfließen. Neue Programme erlauben einen variablen Zugriff auf Daten bestimmter Räume, Jahre und Pflanzenphasen, so daß die "Auswirkungen von Klimaveränderungen auf den Entwicklungsrhythmus der Pflanzen für historische Zeiträume" untersucht werden können. In dem 1984 begonnenen Projekt "Qualitätskontrolle phänologischer Daten" wurde mit der Entwicklung von EDV-Programmen zur Überprüfung der Plausibilität und räumlichen Konsistenz phänologischer Datenkollektive begonnen. Im Rahmen des Projektes "Kartenmäßige Darstellung synthetischer Felder für phänologische Sachverhalte" wurde die Funktionsfähigkeit eines Isolinienprogramms mit Hilfe von topographischen Karten (5-Sekunden-Raster) und vorgegebener linearer Höhenregressionen für verschiedene Phasen getestet. Zusätzlich wurde ein Druckerprogramm entwickelt, das die mittleren Phaseneintrittszeiten verschiedener Stationen und die daraus berechneten Regressionsbeziehungen graphisch darstellt.

Zur künftigen "Anleitung für den phänologischen Beobachter des Deutschen Wetterdienstes" wurde unter Beteiligung eines Botanikers der Teil "Wildwachsende Forstpflanzen" weitgehend fertiggestellt.

Im Teil III "Phänologische Beobachtungen" des Deutschen Meteorologischen Jahrbuchs 1982 sind die Beobachtungsergebnisse von 106 Phasen 300 ausgewählter Beobachtungsstationen veröffentlicht. Der Beginn der Blüte von Schneeglöckchen und Apfel sowie der Blüte und Gelbreife von Winterroggen ist in 4 Isophänen-Karten (1:2.000.000) dargestellt und deren Beziehung zum Witterungsgeschehen im Textteil erläutert.

Die im Berichtsjahr herausgegebene Nummer 28 der ARBORETA PHAENOLOGICA enthält alle Beobachtungen aus dem Jahre 1982 sowie einen Überblick zur Pflanzenentwicklung und zu den Beobachtungsergebnissen des Internationalen Phänologischen Gartens Offenbach im Zeitraum 1953 bis 1983.

5.2 Zentrale Agrarmeteorologische Forschungsstelle Braunschweig (ZAMF)

Für die tägliche agrarmeteorologische Beratung der praktischen Landwirtschaft müssen von der ZAMF Braunschweig Grundlagen erarbeitet werden. Ein großer Bedarf besteht aber auch bei Beratungsringen, Landwirtschaftskammern und nicht zuletzt auf Regierungsebenen des Bundes, der Länder und der EG sowie bei internationalen Gremien. Hier und bei gutachterlicher Tätigkeit der Dienststellen des DWD wird wegen der dringend notwendigen Berücksichtigung ökologischer Zusammenhänge ein erhebliches Grundlagenwissen im Grenzbereich zwischen Mikrometeorologie und Biophysik gefordert. Betroffen sind die Bereiche

- Lebensbedingungen und Ertragsbildung bei Nutz- und Wildpflanzen als Funktion der ökometeorologischen Bedingungen und des Witterungsverlaufes
- Energie- und Wasserhaushalt von Pflanzen, Boden und Nutztieren
- Abhängigkeit von Pflanzen- bzw. Tierkrankheiten und Schädlingen von der atmosphärischen Umwelt.

An die Stelle der früher erstrebten Ertragssteigerung in der landwirtschaftlichen Produktion ist als Ziel die Ertragssicherung, der Anbau von Industrieerzeugnissen, sowie die günstigere Ausnützung und Erhaltung der natürlichen meteorologischen und bodenkundlichen Umweltbedingungen und der Energie- und Rohstoffquellen getreten. In Zusammenarbeit mit verschiedenen Instituten der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) wurden Untersuchungen über die lokal-klimatischen Ansprüche von Kultur- und Wildpflanzen, über die Stoffproduktion, Stoffverlagerung und die Silierbarkeit von Futterpflanzen sowie die Entwicklung von Rechenmodellen durchgeführt. Neue biophysikalische Erkenntnisse über die Entwicklung der wichtigsten Inhaltsstoffe in C_4 -Pflanzen (Mais, Hirse, Zuckerrohr usw.) und die Auswirkung des durch Kulturmaßnahmen gesteuerten Mikroklimas wurden bei der Auswertung von vorangegangenen Messungen mit unterschiedlichen Maissorten und Bestandsmorphologie bei Beständen bis zu 70 Pfl/m² gewonnen. Aus dem Einfluß von Bestandsdichte und Blatthaltung auf Strahlungsumsatz, Ventilation, Blattemperatur etc. je nach Witterungsablauf auf die Produktionsleistung können Hinweise für Pflanzenzüchtung und die landwirtschaftliche Praxis bezüglich einer Optimierung von Assimilationsleistung, Verlagerung der Inhaltsstoffe und Aufbau z.B. von Trockenmasse, Rohprotein, Rohfaser und biochemischen Energieträgern abgeleitet werden. Bei den Assimilations- und Respirationsvorgängen ist für den Austausch von O₂, CO₂ und Wasserdampf der Blätter mit der Umgebung die Öffnungsweite der Blattoberfläche ein entscheidender Faktor. Deshalb wurden Einzelmessungen im Freilandwindkanal der ZAMF aufgenommen. Als Ergänzung der allgemeinen Forschungsarbeit zur Ertragsbildung wurden außerdem die Blattflächen und die Enderträge bezüglich Gesamtmasse, Trok-

kenmasse, Tausendkorngewicht etc. bei verschiedenen Getreidearten sowie bei Zuckerrüben und Kartoffeln bestimmt.

Für Planung und Praxis in der Landwirtschaft und Hydrologie werden agrarmeteorologische Daten zum Wasserhaushalt, vor allem zur potentiellen und aktuellen Verdunstung, zum Bodenwassergehalt und zu den wirksamen Niederschlagskomponenten verschiedener Pflanzenbestände benötigt. Sie sind eng gekoppelt mit dem Energiehaushalt, wobei der Strahlungsumsatz am wirksamsten ist. Es wurden deshalb Untersuchungen zum effektiven Niederschlag, zur Transpiration von Einzelpflanzen, der Evapotranspiration verschiedenartiger und unterschiedlich dichter Pflanzenbestände, zur Evaporation brachliegender Flächen und zur Verdunstung von Einzugsgebieten durchgeführt, welche auch erhebliche meßtechnische Vorarbeiten zur Bestimmung der photosynthetisch aktiven Strahlung, der Luftfeuchtgradienten mit besonderen Psychrometern sowie der Blattflächenindizes erforderlich machten. Einen größeren Umfang nehmen dabei auch Testversuche von Tensioometern zur Bestimmung des Beregnungsbedarfs auf unterschiedlichen Standorten ein. Bei den gemeinsamen Untersuchungen mit dem Deutschen Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (DVWK) und verschiedenen Institutionen zum Gebietswasserhaushalt und zum Einfluß der Landnutzung wurde die potentielle Verdunstung an mehreren Stationen im Krofdorfer Forschungsgebiet für eine Reihe von Wasserhaushaltsjahren mit verschiedenen Rechenmethoden bestimmt.

Zur endgültigen Parametrisierung des Modellsystems wurden Vergleichsrechnungen des Gesamtwiderstandes verschiedener Pflanzenbestände gegenüber Verdunstung unter Berücksichtigung ihrer phänologischen Entwicklung durch Vergleich mit der lysimetrisch gemessenen Verdunstung durchgeführt und Messungen zum Einfluß der Albedo auf die Evapotranspiration aufgenommen. Mit der Aufbereitung der 10-jährigen Lysimetermessungen der ZAMF sowie der Zusammenstellung der entsprechenden Randbedingungen wurde begonnen. Ziel ist die dringend notwendige Erarbeitung empirischer Reduktionsfunktionen für verschiedene bekannte Formeln zur Bestimmung der potentiellen Verdunstung. In dem neuen Fachausschuß "Verdunstung" des DVWK beteiligt sich die ZAMF federführend an der Erarbeitung von neuen offiziellen Richtlinien zur Verdunstungsbestimmung.

Die Modellversuche über den Einfluß von Windschutzmaßnahmen auf die aktuelle Verdunstung und den Wasserbedarf von Pflanzen wurden mit einem Grasbestand im Windkanal der ZAMF in Zusammenarbeit mit dem Leichtweiß-Institut für Wasserbau der Technischen Universität Braunschweig abgeschlossen. Es konnten bezüglich der aerodynamischen Einflüsse, des Energiehaushaltes und der potentiellen Verdunstung die in Saudi-Arabien gewonnenen Meßergebnisse analysiert werden. Mit Hilfe eines daraus entwickelten Rechenmodells ergeben sich Aussagen über die Einsparungsmöglichkeiten des begrenzten

Wasservorrates in der Landwirtschaft der Entwicklungsländer mit aridem Klima, wie sie von der Fachkommission für Agrarmeteorologie (CAGM) der WMO gefordert werden. Da die quantitative Abschätzung der Auswirkung von Windschutzmaßnahmen vor allem auf Anbauflächen in der Passatzzone möglich ist, kann damit ein wichtiger Beitrag für die WMO-Arbeitsgruppe "On Micrometeorological Management in Traditional Farming" durch die Bundesrepublik geliefert werden.

In den vom DVWK unterstützten Arbeiten zur Niederschlagsinterzeption wurden bei voll entwickelten Zuckerrüben im Mittel Verluste von etwa 20 % des Freilandniederschlags gemessen. Die durch- und abtropfenden Anteile und der Abfluß an den Stengeln erbrachten dem Boden nur einen Gewinn von ca. 80 %.

Die von Bestandsart und -entwicklung abhängige Interzeption ist bei der Aufstellung von Wasserbilanzen und bei der Abschätzung des Pflanzenwasserbedarfs zu berücksichtigen. Wegen der bekannten erheblichen Meßfehler bei den Standardregennessern wurden systematische Untersuchungen zu den auftretenden Fehlern und zu Korrekturmöglichkeiten durchgeführt. In den Sommermonaten ergaben sich im Monatsmittel von 1979-1983 meist notwendige Korrekturen von mehr als 10 %, welche vor allem auf Haftwasserverlusten in den Regennessern beruhten.

Die agrarklimatologische Bearbeitung der bis zu zehnjährigen meteorologischen Messungen aus der Oase Al Hassa in Saudi-Arabien wurde zusammen mit dem Leichtweiß-Institut abgeschlossen. Schwerpunkte waren neben den normalen Klimadaten besonders die Strahlungswerte, die Wärmeströme und die Verdunstung. Zusätzlich wurde das Lokalklima an verschiedenen Stellen in der Großoase untersucht, das durch unterschiedliche Advektion trockenheißer Wüstenluft geprägt wird. Schließlich wurden bestandsklimatische und biophysikalische Detailuntersuchungen an bewässerten landwirtschaftlichen Flächen beendet und zum Druck vorbereitet.

Im Rahmen des Projekts "Mikroklima und integrierter Pflanzenschutz" wurden in Zusammenarbeit mit der Projektgruppe Negativ-Prognose des Arbeitskreises Integrierter Pflanzenschutz der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft auch 1984 umfangreiche Untersuchungen zur Überprüfung der Negativ-Prognose bei der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel durchgeführt. Wie bereits in den Vorjahren gab in diesem typischen Krautfäulejahr die Negativ-Prognose das Ende der befallsfreien Zeit an allen Stationen des Sondermeßnetzes eindeutig an, so daß das mit dem agrarmeteorologischen Modell erstrebte Ziel erreicht werden konnte, unnötige, teure Bekämpfungsmaßnahmen einzusparen.

Testmessungen mit dem vom österreichischen Forschungszentrum Seibersdorf entwickelten Phytophthora-Warngerät METEODAT zeigten, daß das automatische Gerät insgesamt

erheblich zu niedrige Bewertungsziffern errechnete. Anhand von Vergleichen der stündlichen Werte von Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit konnten erhebliche positive und negative Abweichungen festgestellt werden, die weit außerhalb der für das Warngerät angegebenen Meßgenauigkeit der verwendeten Temperatur- und Taupunktfühler lagen.

Die Untersuchungen zum Einfluß meteorologischer Faktoren auf den Mehlaufbefall im Winterweizen wurden fortgesetzt, wobei in diesem Jahr ein Stickstoffdüngungsversuch zur Anwendung kam. Es zeigte sich, daß eine optimale Stickstoffversorgung der Pflanzen zu einem verstärkten Mehlaufbefall führt. Der günstigste Bekämpfungstermin ist beim Weizenmehltau der Zeitpunkt des Befallbeginns. Als Schadensschwelle gelten erste Anzeichen von Mehlaufbefall, d.h., wenn mehr als 2-3 % der Fläche befallen sind. Bei frühzeitig einsetzendem Blattbefall reicht eine einmalige Fungizidapplikation nicht aus, um auch die Ähren vor Infektionen zu schützen. Hier wird dann eine gezielte Ährenbehandlung dringend erforderlich. Bei Erstauftreten nach Beginn des Ährenschiebens und bei normaler Pflanzenentwicklung ist die Bekämpfung unwirtschaftlich.

In Fortsetzung der Zusammenarbeit mit der Biologischen Bundesanstalt und den Pflanzenschutzämtern wurde das meteorologische Simulationsmodell für die Entwicklung der Getreideblattlaus verbessert und getestet. Alle populationsdynamischen und biophysikalischen Vorgänge sind auf meteorologischer Grundlage parametrisiert; die Temperatur stellt das häufigste und wichtigste Element dar. Weitgehend wurde auf statistische Beziehungen verzichtet, um ein möglichst erklärendes Modell zu schaffen. Die Berücksichtigung der Nützlinge Marienkäfer und Schlupfwespe stand im Vordergrund. Eine Testphase des Modells zur Prognose des Blattlausbefalls wurde von Ende Mai bis Ende Juli durchgeführt. Etwa 25 Pflanzenschutzämter und andere Dienststellen erhielten Prognosen unter Berücksichtigung von meteorologischen Kurz- und Mittelfristvorhersagen. Eine Auswertung ergab in zwei Dritteln der 218 Fälle brauchbare oder gute Befallsprognosen. Die phänologischen Entwicklungsstadien des Weizens wurden durchweg gut prognostiziert. Die Ursachen für fehlerhafte Blattlausvorhersagen lagen nur zu ca. einem Drittel in Wetterfehlprognosen. Besondere Probleme werfen die schwer quantifizierbaren Nützlinge auf.

Einen weiteren Schwerpunkt bildeten die Untersuchungen witterungsabhängiger Tierkrankheiten. Ein Test von verschiedenen empirischen witterungsabhängigen Vorhersageverfahren zur Leberegel-Erkrankung beim Rind ergab keine zufriedenstellenden Ergebnisse, so daß eine pauschale Nutzungsmöglichkeit für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland zur Zeit nicht möglich ist. Die Einbeziehung von mehr ökologischen Parametern, insbesondere für die Überle-

bensbedingungen des Zwischenwirts Zwergschlamm Schnecke, erwiesen sich als wichtig. In Zusammenarbeit mit der Tierärztlichen Hochschule Hannover wurden die Arbeiten zur witterungsabhängigen Gefährdung von Weiderindern durch die Magen-Darmwurmseuche mit der Verifizierung eines biologisch-meteorologischen Modells zur Berechnung der Larvenentwicklung und die experimentellen Untersuchungen zum witterungsabhängigen Wandern der Larven aus dem Kot fortgesetzt. Die Grasbenetzung erwies sich als entscheidender Parameter. Zur Simulation dieser Größe mit Hilfe von meteorologischen Routinemessungen wurde ein Modell aufgestellt, dessen Ergebnisse gute Übereinstimmung mit dafür neu konzipierten Benetzungsfühlern und visuellen Beobachtungen zeigte. Nach erfolgreichem Abschluß dieser experimentellen Untersuchungen mit dem Ziel, quantitative Beziehungen zur Larvenwanderung zu erhalten und damit eine noch vorhandene Modellücke zu schließen, lassen sich Larvendichten und damit Gefährdungsstufen definieren, die eine Aussage über die Notwendigkeit und den Zeitpunkt einer Behandlung der wirtschaftlich bedeutenden Magen-Darmwurmerkrankung im agrarmeteorologischen Beratungsdienst erlauben.

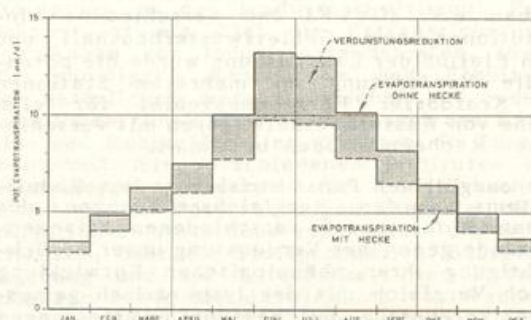


Abb. 17: Berechnete Reduktion des Wasserverbrauchs eines Futterpflanzenbestandes (Alfalfa, *medicago sativa*) in den Subtropen durch eine geometrisch optimierte Windschutzhecke unter Einbeziehung aerodynamischer, thermodynamischer und pflanzenphysiologischer Teilmodelle

5.3 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstellen

5.3.1 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Ahrensburg

Der im Berichtsjahr auf Sonn- und Feiertage ausgeweitete Fernsprechanagedienst "Witterungshinweise für die Landwirtschaft" erzielte witterungsbedingt eine erneute Rekordabrufzahl von 1.023.654 Abrufen. Er wurde regional in vier verschiedene Gebiete und Ansagebereiche unterteilt und inhaltsmäßig weiter ausgebaut. Den Forderungen folgend, möglichst hochwertige landwirtschaftliche Produkte zu erzeugen, wurden Inhaltskriterien für Qualitätsroggen und Qualitätsweizen in den Berichten mitpubliziert. Ergänzend hierzu wurde für das Land Schleswig-Holstein in regionaler Unterglie-

derung während der Vegetationszeit täglich eine 4-seitige Bildschirmtextinformation agrarmeteorologischer SOFORTdaten ausgegeben, die zunächst von etwa 50 Berufsschulen und Beratungsempfängern genutzt wurde.

Neben diesen Beratungen wurden, wie schon seit Jahren, prognostische agrarmeteorologische Berichte wöchentlich in einem landwirtschaftlichen Wochenblatt veröffentlicht.

Daneben erschien wieder ein wöchentlicher agrarmeteorologischer Bericht über Rundfunk für das Land Schleswig-Holstein im Rahmen der Landfunksendung. Schließlich lieferte die Dienststelle aktuelle pflanzenphänologische Eintrittszeiten an zwei Wetterämter, um den dort neu eingeführten Pollen-Warndienst zu unterstützen.

Als beratungsbegleitende Dokumentation diente der ganzjährig erschienene agrarmeteorologische Wochenbericht für Norddeutschland, der auf 36 doppelseitigen Beilagen die jährlichen Besonderheiten in Norddeutschland erläuterte.

Weiterhin wurden im Berichtsjahr Arbeiten zur Ertragsdynamik aufgenommen. Hiermit sollen die ertragsstatistischen Modelle abgelöst werden. In Zusammenarbeit mit dem US Department of Agriculture, Universität Temple, Texas, wurde das Ertragsmodell Ceres an norddeutsche Verhältnisse angeeicht. Hiermit ist der witterungsbedingte Einfluß auf die Gestaltung der Biomasse und des Kornertrages bei Winterweizen möglich. Unter besonderer Berücksichtigung des Wasserhaushaltes wurde in Zusammenarbeit mit dem niederländischen Institute for Land and Water Management Research, Wageningen, ein weiteres ertragsdynamisches Modell für sommeranuelle landwirtschaftliche Früchte wie Zuckerrübe und Mais fortentwickelt. Beide Verfahren haben bereits ein operationelles Stadium erreicht. Sie ergeben tägliche Ertragsformulierungen und erlauben erstmalig objektive Vergleiche von Witterungseinflüssen auf landwirtschaftliche Früchte.

Für die Erarbeitung solcher Modelle ist die besondere Kenntnis des ertragspezifischen Wasserverbrauches landwirtschaftlicher Kulturen notwendig. Aufgrund langjähriger Messungen mit Hilfe des SVERDRUP-SCHMIDT-Verfahrens wurden Verdunstungsmengen von Wintergerste, Winterroggen, Winterweizen, Winterraps, Zuckerrübe und Mais bestimmt.

Der atmosphärische und bodengebundene Transport von Chemikalien - teils natürlich, teils anthropogen - wird in Zusammenarbeit mit dem Geographischen Institut und dem Institut für Wasserwirtschaft und Landschaftsökologie der Universität Kiel und dem Umweltbundesamt durchgeführt. In einem aufwendigen Meßeinsatz werden auf Weide-, Acker- und Eichenwald-Standorten Pestizide ausgebracht und ihr Abbau und Verbleib studiert. Unter anderem werden im Wald-Standort der Ioneneintrag des Niederschlag-

wassers, der Stammabfluß, die trockene Deposition von Schwermetall und atmosphärischen Beimengungen, die Interzeption, die Infiltration, die Verweildauer und der Metabolismus im Boden sowie der Durchfluß zu grundwasserführenden Schichten registriert.

Für die Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nord und das Neubauamt der Aller-Regulierung wurde ein wasserwirtschaftliches Gutachten erstellt. In Zusammenarbeit mit der ZAMF Braunschweig wurde für das Jahr 1983 ermittelt, wieviel Wasser aus dem Elbe-Seitenkanal und dem Mittelland-Kanal für landwirtschaftliche Zwecke entnommen wurde. Dies war erforderlich, um zum Zwecke der Scheitelhaltung der Kanäle Pumpsourcen, Fehl-mengen durch Kanalwasserverdunstung, unkontrollierte Zu- und Abflüsse usw. quantitativ zu erfassen und mit einer Prognose bis zum Jahr 2010 zu versehen.

Eine weitere Aufgabe erfüllte die Dienststelle zusammen mit dem niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung, Bodentechnologisches Institut Bremen im Rahmen des Umweltschutzes: Es soll landwirtschaftliche Kulturfläche in Hochmoor zurückverwandelt werden. Hierbei wird gefragt, welche klimatisch-ökologischen Auswirkungen das haben wird. Dazu sind praktische Messungen im Timpemoor, Westniedersachsen, angelaufen.

5.3.2 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Bonn

Die Periodika "Agrarmeteorologischer Wochenbericht" und "Agrarmeteorologischer Monatsbericht" sowie entsprechende Wochenrückblicke in den landwirtschaftlichen Wochenzeitschriften wurden fortgeführt, neue Abonnenten wurden gewonnen; im FAD 1154 "Witterungshinweise für die Landwirtschaft" wurden 767189 Abrufe registriert, 46% mehr als im Vorjahr.

Für das Btx-Angebot des DWD wurden werktäglich agrarmeteorologische Beiträge für das Land Nordrhein-Westfalen zur Verfügung gestellt.

Im Rahmen des F+E-Vorhabens "Pollen-Informationsdienste im Land Nordrhein-Westfalen" wurde vom 2. April bis 24. August werktäglich die Pollenflugvorhersage erstellt und an Hörfunk, Fernsehen, 10 Zeitungen, Btx und FAD 11602 übermittelt. Nach Beendigung des F+E-Vorhabens wurden alle Unterlagen zusammen mit einem ausführlichen Ergebnisbericht dem WA Essen übergeben, wo ab 1985 dieser Dienst als Beratungsaktivität weitergeführt wird.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens "Die Luftfeuchte im Gewächshaus" wurde der Versuchsaufbau unter Verwendung anderer Kulturen wiederholt. Der experimentelle Teil dieses Vorhabens ist damit abgeschlossen.

Im letzten Versuchsjahr der Untersuchung "Bodenwasserbilanz grundwasserabgesenkter Standorte des Rheinischen Braunkohlereviere" konnte kein Einfluß des fehlenden Grundwas-

seranschlusses auf die Ertragsbildung der Versuchspflanzen ermittelt werden. Zu keinem Zeitpunkt der Vegetationsperiode ging die Bodenfeuchte in dem 1 m mächtigen Lößboden so weit zurück, daß bei den Pflanzen Welkeerscheinungen durch Wassermangel aufgetreten wären. Die in diesem Raum gemessene zweithöchste Regenmenge eines Jahres seit Aufnahme der meteorologischen Messungen versorgte den Pflanzenbestand kontinuierlich in ausreichendem Maße mit Wasser. Die niedrigeren Erntemengen resultieren aus der durch die sehr kühle Witterung verursachten sehr schleppenden Jugendentwicklung der Zuckerrüben.

Im Projekt "Vorhersage des Wachstumsbeginns auf dem Grünland in Nordrhein-Westfalen nach der Temperatursummenmethode" wurde eine vierte Meßserie an ausgewählten Stationen im Mittelgebirgsbereich durchgeführt. Damit ist der experimentelle Teil dieses Vorhabens abgeschlossen.

Im Rahmen des Forschungsprojektes "Verringerung der Nitratbelastung des Grundwassers" der RWTH Aachen wurden für die vier Untersuchungsstandorte tägliche Niederschlags- und Verdunstungswerte aus dem Stationsnetz des DWD abgeleitet; über das Berichtsjahr wurden Bilanzen für Niederschlag und klimatische Wasserbilanz aufgestellt.

Das F+E-Vorhaben "Alternativer Landbau Boschheider-Hof", das im Auftrag des Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Nordrhein-Westfalen von der Landwirtschaftskammer Rheinland durchgeführt wird, erforderte versuchsrelevante Witterungsdokumentationen. Da die Ergebnisse dieses langfristig angelegten Vorhabens für die zukünftige agrarmeteorologische Berichts- und Beratungstätigkeit von unmittelbarem Nutzen sind, wurde ein ergänzendes DWD-Forschungsprojekt eingebracht. Es trägt den Titel "Thermischhygrisches Milieu in Getreidebeständen in Abhängigkeit von Witterung und geländeklimatischen Wirkungsfaktoren". Erste Untersuchungen wurden in verschiedenen Bestandsarten des Boschheider-Hofs durchgeführt und ergänzt durch eine geländeklimatologische Studie unter Mitwirkung des Meßzuges des Wetteramtes Essen.

Im Auftrag des Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Nordrhein-Westfalen werden klimatologische Unterlagen erarbeitet, die als Basismaterial für eine Ausnahmeregelung der Verwaltungsvorschrift zur Gülleverordnung des Landes Nordrhein-Westfalen verwendet werden sollen. In dem Arbeitskreis "Verwaltungsvorschrift Gülleverordnung" wird der DWD als Mitglied durch die AMBF Bonn vertreten, woraus sich eine enge Zusammenarbeit mit den Landwirtschaftskammern Rheinland und Westfalen-Lippe sowie mit der Landesanstalt für Wasser und Abfall entwickelt. Nach Vorgabe der Rahmenbedingungen durch den Auftraggeber werden in Zusammenarbeit mit der Abteilung Klimatologie im ZA, Kartenmaterialien aus dem Klima-Atlas aktualisiert und der Aufgabenstellung angepaßt. Als Arbeitsunterlage

dienen Karten zum Thema "Mittleres Ende eines Tagesmittels der Lufttemperatur von 5 Grad Celsius" unterschiedlicher Bezugszeiträume und Ableitungsmethoden.

5.3.3 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Geisenheim

Die wöchentlichen und monatlichen Berichte für die Beratungsgebiete Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland werden wie bisher fortgeführt. Der FAD 1154 "Witterungshinweise für die Landwirtschaft" wurde im Berichtsjahr auf die West- und die Vorderpfalz ausgedehnt. Somit war Rheinland-Pfalz im Berichtsjahr zu 60 % erfaßt. Der Aufwärtstrend in der Zahl der Abrufe hielt auch in diesem Jahr unvermindert an. Lagen im Vorjahr die Abrufzahlen noch bei 90.000, so stiegen sie in diesem Jahr auf 230.000 an. Sehr wesentlich für die inhaltliche Verbesserung der Berichte war die enge Zusammenarbeit mit den landwirtschaftlichen Dienststellen. Der Informationsfluß aus der Landwirtschaft läuft nun wegen einiger technischer Verbesserungen zügiger ab, die Berichte gewinnen an Aktualität.

Neben dem täglichen Beratungsdienst wurden für verschiedene gerichtliche Instanzen agrarmeteorologische Gutachten und für die Regierung von Unterfranken Gutachten im Rahmen des Weinwirtschaftsgesetzes erstellt.

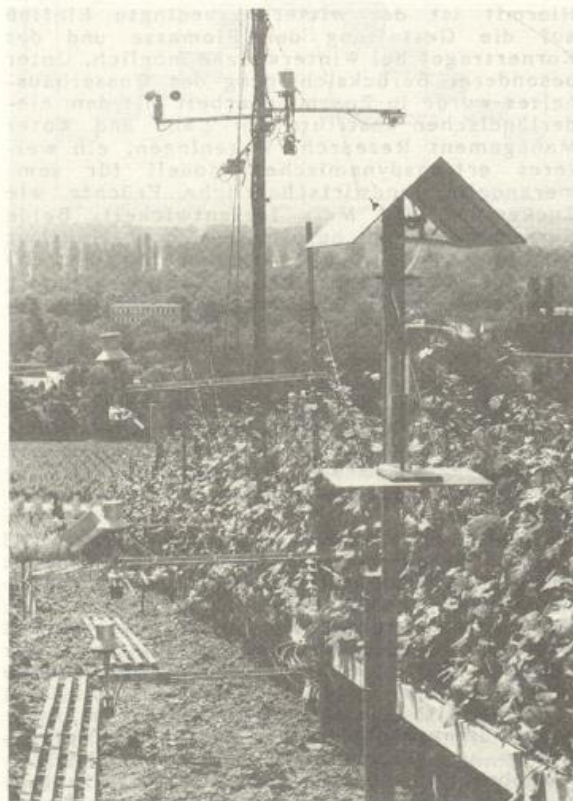


Abb. 18: Wärme- und Wasserhaushaltsstation in einem Weinberg

Die Untersuchungen zum "Wärme- und Wasserhaushalt der Weinberge" wurden auf 2 Standorten mit unterschiedlicher Exposition fortgeführt. Die Abb. 18 vermittelt einen Eindruck über den Aufbau einer Wärme- und Wasserhaushaltsstation in einem Weinberg. Die verschiedenen lang- und kurzwelligen Strahlungskomponenten werden auf unterschiedlichen Weinbaustandorten getrennt erfaßt. Mit Hilfe verschiedener Parametrisierungsverfahren für die einzelnen Strahlungskomponenten kann die Nettostrahlungsbilanz abgeschätzt werden, die wiederum für die Boden Erwärmung und die aktuelle Evapotranspiration von großer Bedeutung ist.

Für die Globalstrahlung auf geneigten Flächen wurde durch Berücksichtigung von Hangneigung, Sonnenstand, horizontal gemessene Globalstrahlung, Himmelsbedeckung und Transformationsbeziehungen für die diffuse Himmelsstrahlung und Reflexstrahlung ein befriedigender Ansatz gefunden.

Im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) wurde in einem Bewässerungsprojekt in Mittelportugal eine Studie über die Möglichkeiten von meso- und mikroklimatischen Untersuchungen angefertigt. Die angestrebten Messungen und phänologischen Beobachtungen sollen die Standortzuweisung bestimmter landwirtschaftlicher Kulturen nach agrarmeteorologischen Gesichtspunkten erleichtern und die Berechnungssteuerung durch Verwendung der PENMAN-Verdunstungsformel verbessern. Die Studie zeigt einen Lösungsweg auf, wie man trotz bestehender meßtechnischer und methodischer Probleme die meso- und mikroklimatischen Verhältnisse im Projektgebiet erfassen kann. Dazu wurden Methoden entwickelt, die auch im subtropischen Klima angewendet werden können. Ein detaillierter Operationsplan wurde ausgearbeitet.

In dem vom BML gestützten Forschungsvorhaben "Ermittlung des Einflusses ökologischer Faktoren auf die Qualitätsbildung der Reben zur Sicherung der nach dem Weinwirtschaftsgesetz geforderten Qualitätsabgrenzung von Weinberglagen" wurden die weinbaulichen Erhebungen, soweit sie aus den verschiedenen Anbaugebieten von Rheinland-Pfalz vorliegen, nach klimatischen Gesichtspunkten ausgewertet. Es ergeben sich Korrelationen zwischen den Monatssummen der direkten Sonnenstrahlung und den Mostgewichten, die vor allem in den Monaten Juni bis August sehr eng ausfallen. Die Zeitspanne fällt mit einer sensiblen Phase der Rebentwicklung zusammen. In einer stufenweise multiplen Regressionsanalyse wird der Einfluß der Klimagrößen auf das Mostgewicht in verschiedenen Jahren untersucht. Bis zu 83 % der gesamten Schwankungsbreite können durch die eingegebenen Klimagrößen erklärt werden. Dabei ergeben sich deutliche regionale Unterschiede, die durch das z.Z. angewendete geländeklimatische Bewertungsverfahren von Weinberglagen nicht erfaßt werden. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer stärkeren regional-klimatischen Gliederung der Weinbaue-

biote. Deutliche regionale Unterschiede zeigen sich auch im Untersuchungsgebiet Franken. Die Temperaturverhältnisse sind für den Anbau von Weinreben an der Westseite des Spessart mit vornehmlich nach Westen orientierten Hängen günstiger als in den anderen Bereichen, obwohl die anderen Standorte zum Teil eine für die Ausbildung eines günstigen Standortklimas geeignete Exposition nach Süden aufweisen.

Das für die Beurteilung von Weinberglagen vorgesehene neue Strahlungsbilanzmodell wurde weiter entwickelt. Die langwellige Strahlungsflußdichte wurde in Abhängigkeit von der Geometrie des umgebenden Geländes von Hangneigung und von der Höhe über den örtlichen Talgrund untersucht. Da diese Abhängigkeiten bei verschiedenen Wasserdampfgehalten der Atmosphäre unterschiedliche Beiträge aufweisen, entsteht auch eine zeitliche Abhängigkeit. Der Einfluß dieser Größe wechselt vor allem im hügeligen Gelände von Standort zu Standort sehr stark.

5.3.4 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Weihestephan

Wie in den Vorjahren wurde auch im Berichtsjahr während der Erntezeit des Weizens in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau in Freising ein Auswuchswarndienst durchgeführt. Dazu wurde täglich der Stand der Auswuchsgefahr einzelner Sorten in den verschiedenen Anbaugebieten Bayerns über den Landfunk des Bayerischen Rundfunks verbreitet. Besonderes Augenmerk wurde der Entwicklung des Auswuchsriskos aufgrund der erwarteten Wetterentwicklung gewidmet. Der Auswuchswarndienst wurde auch in den FAD 1154 einbezogen.

In besonderen Fällen wurde auch im FAD 1154 auf die Waldbrandgefährdung aufmerksam gemacht.

Zusätzlich zum FAD 1154 wurden während des Sommers "Hinweise zur Feldberegnung" über ein an der AMBF Weihestephan eingesetztes Ansagegerät angeboten. Dabei zeigte sich deutlich, daß ein großer Bedarf an Beratungshilfen und Informationen besteht. Beregnungsempfehlungen wurden außerdem durch schriftliche Mitteilungen sowie Hinweise im "Bayerischen Landwirtschaftlichen Wochenblatt" verbreitet.

Aufgrund zahlreicher Anfragen aus dem Bereich der Landwirtschaftsverwaltung, der Hoch- und Fachschule Weihestephan sowie verschiedener bayerischer Staatsministerien wurden Individualberatungen zu folgenden Themen gegeben: Phänologie, Energiehaushalt, Wasserhaushalt, Mikrometeorologie, Bestandsklima, Erosion, Frostgefährdung, Frostschutz, Hagelabwehr, Beregnung, Windschutz, Meßtechnik.

Wie in den Vorjahren wurde ein wöchentlicher agrarmeteorologischer Bericht im "Bayeri-

schen Landwirtschaftlichen Wochenblatt" veröffentlicht. Darin wurden neben aktueller Berichterstattung auch allgemeine Informationen über agrarmeteorologische Probleme sowie kurze Fachbeiträge veröffentlicht.

In Zusammenarbeit mit der AMB Würzburg wurde der "Agrarmeteorologische Monatsbericht für Bayern" in der gewohnten Form publiziert.

Gemeinsam mit dem WA München wurden wöchentlich Berichte für BayWa, Landwirtschaft und Hopfenbau erstellt.

In Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau und dem WA München wurde in der Zeit vom 1. März bis 30. November für den südbayerischen Raum täglich ein Bericht für den FAD 1154 abgesetzt. Insgesamt wurde der FAD 1154 in Südbayern in diesem Zeitraum 712.655mal abgerufen.

Wie in den Vorjahren wurde auch 1984 im Bayerischen Fernsehen im Rahmen der Sendung "Unser Land" regelmäßig ein agrarmeteorologisch-phänologischer Monatsrückblick gebracht.

Das vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten geförderte Almprojekt wurde im Laufe des Berichtsjahres abgeschlossen. Es wurde darin ein Simulationsmodell für den Futterertrag auf mit Phosphor-Kali und Stickstoff-Phosphor-Kali gedüngten Alm/Alpflächen entwickelt. Die dafür benötigten Eingangsparameter können einer Geländedatenbank entnommen werden. Messungen vor Ort sind nicht notwendig.

Das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Projekt zur Ermittlung des Angebotes an photosynthetischer Strahlung (PAR) konnte nach einer Laufzeit von viereinhalb Jahren erfolgreich abgeschlossen werden. Es wurden Meßergebnisse zweier unterschiedlicher Sensoren miteinander verglichen und zu anderen Strahlungsströmen wie Globalstrahlung, direkter und diffuser Himmelsstrahlung in Beziehung gesetzt. Für das Verhältnis der photosynthetisch aktiven Strahlung zur Globalstrahlung lassen sich Zahlenwerte angeben, die nur in Abhängigkeit von der Jahreszeit und der Bewölkung geringe Schwankungen aufweisen. Da auch Vergleichsmessungen von PAR an der AMBF Ahrensburg ähnlich gute und weitgehend übereinstimmende Korrelationen lieferten, wurde auf der Grundlage der für die Bundesrepublik Deutschland vorhandenen mittleren monatlichen Globalstrahlungswerte das Angebot von PAR berechnet und erstmals in Monatskarten für die Bundesrepublik Deutschland dargestellt. Für die Meßergebnisse der verschiedenen PAR-Sensoren konnte außerdem ein brauchbarer Umrechnungsfaktor gefunden werden.

Auf der Grundlage von stündlichen Temperaturmessungen in drei verschiedenen Bodenarten (Lehm, Moor und Sand) wird ein Bodentemperaturvorhersagemodell entwickelt, in das vor allem die vorhergesagten synoptischen Elemente eingehen sollen. Die mittleren

Bodentemperaturen werden mittels Regressionsbeziehungen zu den Tagesmittelwerten der Lufttemperatur sowie zur Sonnenscheindauer berechnet. Für die obersten Bodenschichten ergeben sich recht zufriedenstellende Ergebnisse. Für Bodentiefen bis 50 cm werden außerdem mit Hilfe eines Sinusansatzes zur Lösung der Wärmeleitungsgleichung die Tagesgänge der Temperatur simuliert; die Bodenfeuchte wird entsprechend berücksichtigt.

Durch die Untersuchungen in verschiedenen Bodenarten soll schließlich eine flächendeckende Bodentemperaturvorhersage, wie sie für die Beratung der Landwirtschaft benötigt wird, ermöglicht werden.

Die bereits in den Vorjahren bereitgestellten Beiträge für einen agrarklimatologischen Atlas wurden noch verfeinert. Insbesondere wurde das Computerprogramm zur Agrarklimaanalyse auf erste und letzte Fröste, Temperatursummen, Verdunstung und klimatische Wasserbilanz erweitert.

Im Rahmen des Projektes zur Bedeutung des Mikroklimas für die Ausbreitung von Hopfenkrankheiten wurden regelmäßig Datenaufgenommen. Ergebnisse liegen noch nicht vor.

Vom 1. März bis 15. November beteiligte sich die Dienststelle am Btx-Feldversuch des Bayerischen Landwirtschaftlichen Informationssystems (BALIS). Ihr Beitrag war als geschlossener Block mit der Überschrift "Wetter" in den Bereich "Pflanzenbau" eingliedert. Das etwa 80 Seiten umfassende Angebot bestand aus zwei Teilen. Der erste enthielt aktuelle agrarmeteorologische Informationen entsprechend dem FAD 1154, ein agrarmeteorologisches Telegramm sowie eine Seite mit Wetterdaten und eine für Berechnungsberatung. Im zweiten Teil wurden Hintergrundinformationen zu den Themen Malsanbau, Frostschutz, Feldberechnung, Futterbau und Hausgarten angeboten. Ziel und Absicht dieses umfangreichen Angebotes an Hintergrundwissen war, den Kunden im akuten Gefahrenfall über mögliche Gegenmaßnahmen zu informieren. Die angebotenen Seiten wurden von den 20 Teilnehmern des Feldversuches bisher über 3900 mal abgerufen.

Die Programmierarbeiten für ein Dialogprogramm zur individuellen Berechnungsberatung sind abgeschlossen worden, das Programm ist am Rechner des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten installiert.

Für das Projekt Entwicklung eines Apfelschorfwarndienstes wurden im Frühling und Frühsommer Messungen der Benetzungsdauer in Abhängigkeit von den meteorologischen Bedingungen durchgeführt.

5.4 Andere Dienststellen mit agrarmeteorologischen Aufgaben

Vom Dezernat AMD des Wetteramtes Freiburg wurde die Beratung von Verbänden der Land-

wirtschaft, des Weinbaues und des Genossenschaftswesen ohne große Änderung gegenüber den Vorjahren durchgeführt. Allerdings erfuhr der Fernsprechanagedienst 1154 "Witterungshinweise für die Landwirtschaft" einen zunehmenden Bekanntheitsgrad. Dieser äußerte sich in den mit 560.000 bisher höchsten Abrufzahlen. Unverändert waren auch die Wetterwarten Konstanz und Mannheim sowie die WSt Karlsruhe an der Landesberechnungsberatung beteiligt. Über Rundfunkinterviews ergab sich die Chance, einem großen Zuhörerkreis Zusammenhänge von Pflanzenwachstum und speziellen Witterungssituationen zu erläutern. Artikel in Zeitungen dienten dem gleichen Ziel. Über den Wetterdienstwerbenaushang ging je Woche etwa die gleiche Zahl von Berichten (1354) wie 1983 an die Interessenten der Land- und Forstwirtschaft, des Obst-, Wein- und Gartenbaus.

Von der AMB Würzburg wurden im Vollzug des Weinwirtschaftsgesetzes 155 Anträge auf Neuanpflanzungen von Reben begutachtet. Für den Fernsprechanagedienst 1154 lieferte die AMB Würzburg täglich aktuelle Wort- und Datenbeiträge. Dieser Anagedienst war auch während der Winterzeit 1983/84 versuchsweise betrieben worden. Um die agrarmeteorologische Beratung des gesamten nordbayerischen Raumes bewältigen zu können, hat die AMB Würzburg einen Informationsfluß entwickelt, welcher alle agrarmeteorologisch relevanten Informationen aus den SYNOP-/Klimatagebüchern herausfiltert und diese innerhalb kürzester Zeit für die Beratung und Berichterstattung zur Verfügung stellt. In verbesserter Form hat sich dieser Informationsfluß im Berichtsjahr bewährt.

23 Dienststellen des DWD setzten regelmäßig Meldungen mit bodenphysikalischen, agrarmeteorologischen und phänologischen Inhalten ab.

6 Aerologischer Dienst

6.1 Automation der Radiosonden- und Radarwindaufstiege und Erprobungen

Die Aerologische Forschungs- und Erprobungsstelle (AFE) hat in der Zeit vom 18. Juni bis 28. Juli in Bracknell/England an einem internationalen Radiosondenvergleich teilgenommen, der auf Veranlassung der WMO veranstaltet wurde. Es wurden 5 verschiedene Radiosondentypen verglichen. Die USA beteiligten sich mit der Sonde der Firmen VIZ und Beukers, die Engländer mit der Sonde Mark III. Finnland brachte die Vaisala-Sonde RS 80 und die BR Deutschland die Sonde G 78 C zum Einsatz. Es wurden 90 Radiosonden G 78 C unter routinemäßigen Bedingungen geflogen.

15 Stück der Sonde G 78 C mit CuBe-Druckdose wurden an der AFE im Flug getestet; weitere 8 Stück mit Stahlruckdosen wurden mit den

vorhandenen einfachen Mitteln auf die Langzeitkonstanz der Luftdruckmessung und auf den Einfluß der Innentemperatur untersucht. Die Ergebnisse zeigten, daß der Sensor für die Luftdruckmessung nachgebessert werden muß. Das Instrumentenamt München (IAM) stellte zwei modifizierte Radiosonden G 78 C zur Verfügung, die der Messung der Sondeninnentemperatur und der Batteriespannung während des Fluges dienen.

Zwei neue Bodenstationen (mit Zählern der Firma Hewlett-Packard anstelle der bisher verwendeten Dateneinschübe) und eine neue Radiosondenantenne, die vom IAM gebaut wurden, sind mit gutem Erfolg getestet worden. Für das Auslesen und Steuern des Zählers der neuen Bodenstation über den IEEE 488-Bus des DEC-Rechners sind neue Programme geschrieben und erprobt worden, ebenso für das Plotten der Kurvenzüge in Stüve-Diagrammen mit dem neuen 4-Farbenplotter der Firma Hewlett-Packard.

Bei Routineaufstiegen wurden 8 Typen von Ballonen verschiedener Hersteller erprobt, um jene herauszufinden, die mit der größten Zuverlässigkeit die geforderten Höhen erreichen. Außerdem wurden auf Vorschlag der AFE von jeder Routineballon-Lieferung 120 Stück sofort geprüft, bevor die Ballone dem Vorrat der Instrumentenämter zugeführt wurden.

Eine größere Anzahl weiterer Geräte wie Fallschirme und Targets für kleinaerologische Aufstiege, Abrollvorrichtungen für Routineaufstiege, außerdem Erdboden-, Minimum- und Maximum-Thermometersowie ein Aspirator mit Doppelbelüftung wurde erprobt.

6.2 Qualitätskontrolle der aerologischen Meßdaten

Die Geopotentialwerte der Radiosonde M 60 werden bei der AFE schon seit Jahren durch das Zeichnen einer Isoplethendarstellung mit sehr gutem Erfolg überprüft. Das Verfahren wurde ab Dezember bei allen Aerologischen Stationen eingeführt.

Die Meßunsicherheit der Radiosonde M 60 in den aerologischen Netzen der Bundeswehr (Bw) und des DWD wurde miteinander und mit den Werten anderer europäischer Radiosonden verglichen. Die Streuung der Meßwerte betrug bei der Bw im Mittel ± 31 gpm, beim DWD ± 27 gpm und bei den anderen europäischen Sonden ± 44 gpm.

Auf Veranlassung der WMO wurden vom "International Organizing Committee for Radiosonde Intercomparison 1984" die in der 100-hPa-Fläche aufgetretenen Meßfehler der Radiosonden von 151 aerologischen Stationen verglichen. Die DWD-Meßwerte lagen qualitativ an zweiter Stelle im internationalen Vergleich von 8 Ländern.

Die Wiederverbreitungs-Bulletins der aerologischen Meßwerte wurden weiterhin in Stichproben überprüft. Für die im Europäischen

Wetterbericht veröffentlichten Tabellen der aerologischen Werte wurde auf Vorschlag der AFE ein Korrekturdienst eingerichtet.

6.3 Aerologischer Routinebetrieb

Die Windfinder-Radargeräte der AFE, der aerologischen Stationen (Aerolsta's) Hannover und Schleswig zeigten nach wie vor eine unbefriedigende Betriebssicherheit. Schwierigkeiten gab es bei der Mindest-Meßentfernung, der Winkel-Nachsteuergeschwindigkeit und bei der Übertragung der Videosignale der Fernsehkamera über die Schleifringe. An der Aerolsta Hannover wurde die automatische Nachführung der Antenne des Windfinders WF 100-5 durch die Herstellerfirma umgerüstet. In dieser Zeit wurden die Höhenwindmessungen an der Aerolsta durch die Meßzüge der Wetterämter Frankfurt/a.M. und Essen durchgeführt. Die Bedienung des Meßzuges aus Essen ist durch das Personal der Aerolsta Hannover vorgenommen worden.

6.3.1 Radiosondenaufstiege

Im Routinebetrieb wurde weiterhin die Radiosonde M 60 verwendet. Gemäß Meldesoll waren an den Aerolsta's 3660 Radiosondenaufstiege durchzuführen.

Die Gipfelhöhe der Radiosondenaufstiege lag im Jahresdurchschnitt bei 31,0 km (Tab. 7); und damit gegenüber dem Vorjahr (29,7 km) um 1,3 km höher. Die größte Höhe wurde mit 38,3 km (Vorjahr 40,6 km) bei einem Mittagsstart im Juni an der Aerolsta Hannover erreicht.

Die prozentuale Häufigkeit, mit der stratosphärische Haupt-Luftdruckflächen oberhalb 100 hPa (15,9 km) durch Radiosondenmessungen erfaßt worden sind (Tab. 8), hat gegen-

über dem Vorjahr zugenommen. Im Jahresmittel erreichten 85,0 % der Radiosondenaufstiege (Vorjahr 60,2 %) die 10-hPa-Fläche (30,9 km).

Wegen Fehlstarts mußten 48 Radiosondenaufstiege (1,3 %) wiederholt werden. 41 Aufstiege (1,8 %) wurden meist wegen Batterie-, Sender- und Ballonfehler abgebrochen. Nur 1 Radiosondenaufstieg fiel wegen eines technischen Defektes aus.

6.3.2 Radarwindaufstiege

Im Berichtsjahr waren 7686 Radarwindaufstiege durchzuführen.

Die Durchschnittshöhe der Radarwindaufstiege betrug zu den 00- und 12-UTC-Terminen 30,2 km (Tab. 9) und zu den 06- und 18-UTC-Terminen 27,4 km (Tab. 10); sie nahm zu den 00- und 12-UTC-Terminen gegenüber dem Vorjahr (28,9 km) um 1,3 km zu. Auch zu den 06- und 18-UTC-Terminen ist eine Zunahme um 1,1 km im Mittel zu verzeichnen.

Wegen Fehlstarts sind 141 Radarwindaufstiege (1,9 %) wiederholt worden. 532 Radarwindaufstiege (7,1 %) mußten vorzeitig beendet werden. In 184 (2,5 %) Fällen war die zu geringe Radarleistung der Grund für den Abbruch. 81 Abbrüche (1,1 %) wurden durch Aufnahmestörungen verursacht, während 39 Abbrüche (0,5%) auf Ballonfehler und die restlichen 228 Abbrüche (3,0 %) auf sonstige, insbesondere technische Schwierigkeiten zurückzuführen waren.

179 Radarwindaufstiege (2,3 %) konnten nicht durchgeführt werden. In 120 Fällen (1,6 %) waren Radarwartung und Reparaturarbeiten der Grund. 59 Ausfälle (0,7 %) wurden durch personelle und sonstige Schwierigkeiten verursacht.

Tabelle 7: Mittlere Gipfelhöhen der Radiosondenaufstiege zu den Terminen 00 und 12 UTC (km)

Station	Monat												Jahresmittel	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1984	1983
Berlin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schleswig	28.9	28.1	29.2	31.4	32.1	31.8	31.4	32.0	33.2	31.1	29.9	30.7	30.8	27.1
Hannover	30.0	29.6	31.2	31.2	31.9	33.3	32.0	32.2	31.4	29.9	29.4	30.0	31.0	27.8
Essen	30.5	28.7	31.2	31.9	31.8	32.6	32.5	32.4	32.3	31.3	29.8	31.7	31.4	31.7
Stuttgart	30.4	29.6	30.6	31.0	31.4	31.3	31.8	31.7	31.3	30.5	28.7	30.7	30.7	31.0
München	30.5	29.0	31.2	31.1	31.3	32.2	32.4	31.3	30.6	31.5	29.5	30.7	30.9	30.9
Monatsmittel	30.0	29.0	30.6	31.3	31.7	32.2	32.0	31.9	31.7	30.8	29.4	30.7	31.0	
1983	29.3	28.2	28.8	30.0	30.6	31.0	30.3	30.5	29.9	30.0	29.1	28.8		29.7

6.3.3 Aerologische Mittelwerte seit 1953

In Abb. 19 sind die mittleren jährlichen Höhen der durchgeführten Radiosonden- und Höhenwindaufstiege aller aerologischen Stationen des DWD für den Zeitraum 1953 bis 1984 dargestellt.

Abb. 19: ——— Mittlere jährliche Höhen der Radiosondenaufstiege aller aerologischen Stationen des DWD in den Jahren 1953–1984
 - - - - - Mittlere jährliche Höhen der durchgeführten Höhenwindaufstiege aller aerologischen Stationen des DWD in den Jahren 1953–1984

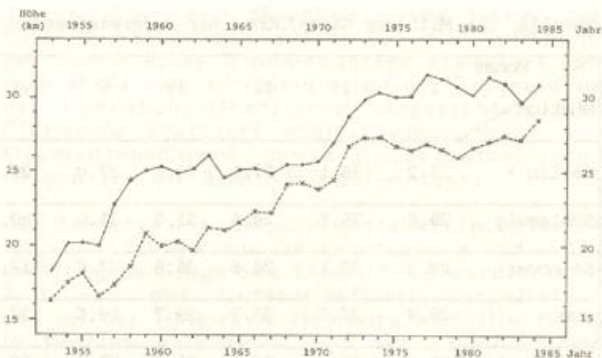


Tabelle 8: Prozentuale Häufigkeit des Erreichens stratosphärischer Hauptluftdruckflächen sowie der 7-hPa- und 5-hPa-Fläche

Station	Zahl der Aufstiege	Radiosondenmessungen							Zahl der Aufstiege	Windmessungen						
		100	50	30	20	10	7	5 hPa		100	50	30	20	10	7	5 hPa
Berlin	-	-	-	-	-	-	-	-	360	98.9	96.4	86.7	70.0	1.9	0.0	0.0
Schleswig	732	99.9	98.0	95.1	93.4	77.0	24.6	2.3	1462	95.1	91.2	86.9	82.1	56.8	14.0	0.5
Hannover	731	100.0	98.4	97.4	94.8	87.8	15.2	2.9	1332	96.0	90.7	81.5	69.7	47.1	5.1	0.5
Essen	732	99.7	98.8	96.9	94.4	87.6	24.3	1.4	1460	99.4	96.7	90.1	81.1	62.9	13.8	0.5
Stuttgart	732	100.0	99.2	98.0	96.0	87.2	7.1	0.1	1459	99.7	98.4	95.5	87.7	49.6	3.4	0.1
München	732	100.0	98.9	97.5	94.8	85.5	13.4	1.0	1433	99.7	97.3	92.2	85.8	64.0	8.5	0.6
Summe	3659								7506							
Mittel		99.9	98.6	97.0	94.7	85.0	16.9	1.5		98.1	95.0	89.3	80.9	53.6	8.6	0.4
1983		99.8	97.0	93.2	87.1	60.2	19.9	5.8		98.3	93.6	85.9	72.4	32.5	8.8	2.1

Tabelle 9: Mittlere Gipfelhöhen der Radarwindmessungen zu den Terminen 00 und 12 UTC (km)

Station	Monat												Jahresmittel	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1984	1983
Berlin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schleswig	28.0	28.1	29.2	31.4	32.0	31.4	31.3	32.0	32.7	25.2	25.9	23.7	29.2	26.7
Hannover	26.5	28.5	30.7	31.1	31.4	27.2+	31.8	31.9	29.7	28.5	27.8	28.9	29.7++	26.4
Essen	29.5	28.6	31.0	31.9	32.1	31.7	32.5	32.4	32.1	31.3	28.6	30.1	31.0	30.7
Stuttgart	29.8	29.4	30.6	30.7	30.9	31.3	31.8	31.7	31.3	30.8	27.9	30.3	30.5	30.7
München	29.6	28.6	31.2	31.5	31.3	32.2	32.3	31.2	30.8	30.8	28.8	30.3	30.7	30.1
Monatsmittel	28.7	28.6	30.5	31.3	31.5	31.6++	31.9	31.8	31.3	29.3	27.8	28.7	30.2	
1983	25.8	27.2	28.1	29.8	30.0	31.0	30.2	30.2	29.2	29.7	28.1	27.7		28.9

Tabelle 10: Mittlere Gipfelhöhen der Radarwindmessungen zu den Terminen 06 und 18 UTC (km)

Station	Monat												Jahresmittel	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1984	1983
Berlin *	23.2	25.1	27.1	27.1	27.0	26.9	26.2	27.1	27.6	29.1	28.1	25.7	26.7	24.6
Schleswig	28.0	26.8	28.6	31.0	31.0	30.4	31.0	31.4	31.3	24.9	24.9	23.2	28.5	27.3
Hannover	24.3	25.1	24.6	26.5	27.0	17.3+	25.2	27.5	25.1	25.1	26.3	24.2	25.5++	25.8
Essen	26.9	27.5	30.7	29.7	29.6	27.4	27.8	28.9	27.0	28.1	25.8	27.8	28.1	27.5
Stuttgart	25.9	25.1	27.1	28.0	28.0	28.7	28.0	28.3	29.1	29.1	25.8	26.4	27.4	26.7
München	25.4	27.7	29.3	28.7	28.7	27.9	28.5	29.3	30.3	30.9	28.9	29.0	28.7	25.6
Monatsmittel	25.6	26.2	27.9	28.5	28.5	28.2++	27.8	28.7	28.4	27.9	26.6	26.0	27.4	
1983	23.1	24.3	26.0	26.7	26.6	26.9	27.0	27.5	27.8	28.0	26.0	25.3		26.3

* Mittel nur vom 06-UTC-Termin

+ teilweise Messung des Windes mit Theodolit

++ Mittelwertbildung Hannover ohne optische Meßwerte des Windes

6.4 Sonstiges

Die Aerolsta Hannover beteiligte sich am EUROCONTROL-Projekt "Reduzierung der Vertikalstaffelung über FL 290" vom 04.06. bis 31.08. mit zusätzlichen Radiosondenaufstiegen um 06 und 18 UTC. In diesem Zusammenhang wurde das Auswerteprogramm für die M 60, das bei der AFE schon seit Jahren im Routineeinsatz ist, der Aerolsta Hannover bzw. der DFVLR Braunschweig als durchführende Anstalt zur Verfügung gestellt.

eine jährliche Strahlenbelastung von 48,3 mrem in Offenbach (47,3), 57,1 mrem in Freiburg (55,2), 60,6 mrem in München (62,2) und 50,0 mrem in Schleswig (50,8) (Die in Klammern stehenden Werte beziehen sich auf das Vorjahr).

Die bei Einsätzen des Radioaktivitätsmeßwagens erhaltenen Meßwerte lagen der Größenordnung nach in Höhe der im stationären Meßnetz des DWD zum vergleichbaren Zeitpunkt der Probenahme gemessenen Aktivitätswerte.

Sämtliche Arbeiten, die im Rahmen der Aufgaben des DWD als Leitstelle für die Überwachung der Atmosphäre auf radioaktive Beimengungen anfallen, wurden von der Arbeitsgruppe "Radiochemisches Laboratorium" durchgeführt.

7 Radioaktivitätsmeßdienst

7 Radioaktivitätsmeßdienst

Da keine oberirdischen Kernwaffenversuche während des Berichtsjahres stattfanden, hat sich der Radioaktivitätspegel über der Bundesrepublik Deutschland gegenüber dem Vorjahr nicht wesentlich verändert.

Die langlebige Alphaaktivität der bodennahen Luft erreichte mit $0,01 \text{ pCi/m}^3$ den Meßwert des Vorjahres.

Die langlebige Betaaktivität der bodennahen Luft betrug wie im Vorjahr $0,03 \text{ pCi/m}^3$.

Für den mittleren Gehalt der Niederschläge an langlebigen Betastrahlern wurden gegenüber $4,3 \text{ pCi/l}$ des Vorjahres $3,5 \text{ pCi/l}$ erhalten. Die durch den Radioaktivitätsgehalt der Niederschläge verursachte Flächenbelastung ging von $3,2 \text{ mCi/km}^2$ auf $3,1 \text{ mCi/km}^2$ zurück.

Die kontinuierlichen Messungen der Ortsdosisleistung, deren Hauptanteil auf der Einwirkung natürlicher Strahlung beruht, ergaben

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 (IA) Hamburg und München durchgeführt. Die bisherigen Zuständigkeitsgebiete blieben unverändert. Außerdem wurden die meteorologischen Geräte auf Handels- und Forschungsschiffen, bemannten und unbemannten Feuerschiffen sowie Fischereischutzbooten gewartet und instandgesetzt. Zur Wartung, Reparatur und Aufstellung der meteorologischen Geräte an den Dienststellen des DWD waren insgesamt 805 Fahrten der technischen Außendienste der Instrumentenämter erforderlich.

Geräte für den Flugwetterdienst

Im Rahmen der Ausstattung bzw. Modernisierung der Flugwetterwarten mit Geräten zur meteorologischen Sicherung des Flugverkehrs wurden folgende Geräte beschafft und installiert:

- a) Transmissometer: Frankfurt (2 Geräte für Startbahn-West)
- b) Laser-Ceilometer: Frankfurt (1 Gerät im Austausch)
Egelsbach (1 Gerät)
- c) Windmeßanlagen: Frankfurt (1 Gerät für Startbahn-West)
Egelsbach (1 Gerät)
- d) Fernmeßanlagen: Frankfurt, Nürnberg und Berlin-Tegel (je 1 Gerät MIRIAM-TDH)

Wegen des Ausbaus des Flughafens Frankfurt mußte das Automatische System zur Datenerfassung und -verbreitung (ASDUV-VL) erweitert werden, so daß jetzt Sichtwerte von 3 Landebahnen und zusätzlich Werte von 2 Windmeßanlagen verarbeitet, übertragen und angezeigt werden. Am Flughafen Frankfurt wurde ferner ein neues Landebahnbeobachterhaus erbaut, instrumentiert und in Betrieb genommen.

Am Verkehrslandeplatz Egelsbach wurden eine Windmeßanlage und ein Laser-Ceilometer aufgestellt und in Betrieb genommen sowie die Installation eines Transmissometers vorbereitet.

An der Flugwewa München wurde ferner das dortige ASDUV-VL-System für die Aufnahme der Daten einer Windmeßanlage erweitert und eine Meßstelle zur Simulation der Temperatur der Landebahn-Oberfläche eingerichtet. Die Flugwewa Stuttgart erhielt einen neuen Instrumentenschrank sowie Blitzschutzeinrichtungen für die MIRIAM-TDH-Anlage.

Der Prototyp des computergesteuerten, automatischen Systems zur Datenerfassung und -verbreitung an Flugwewa (ASDUV-G) wurde Mitte Juli von der Herstellerfirma ausgeliefert und an der Flugwewa Hamburg installiert und in Betrieb genommen. Bis zur Abnahme des Systems im Dezember wurde ein Testbetrieb durchgeführt, bei dem Kontrollmessungen über längere Datenleitungen sowie Plausibilitätsprüfungen durchgeführt wurden. Die neuartige analoge Schwachsignal-Datenerfassung des Systems hat sich dabei als sehr störsicher erwiesen.

Eine Übersicht über die am Jahresende bei den Flugwetterwarten vorhandenen meteorologischen Großgeräte enthält die nachfolgende Tab. 11:

Geräte für den aerologischen Dienst

Die Windmeßradaranlagen in Hannover, Schleswig und München arbeiten nach Modifizierung durch die Herstellerfirma und anschließender Erprobung nunmehr einwandfrei. Im Zusammenhang mit der bevorstehenden Einführung der Automation des Aerologischen Dienstes wurde

Tabelle 11: Meteorologische Großgeräte an Flugwetterwarten

Flugwetterwarte	Wetter-radar	Ceilometer	Sichtmeßgeräte	RVR-*) Rechner	Windmesser	Fernmeßanlagen	ASDUV-VL	ASDUV-G
Berlin-Tempelhof	1	2	2	-	2	1	-	-
Berlin-Tegel	-	2	5	2	2	1	-	-
Bremen	1	2	4	-	2	2	-	-
Düsseldorf	1	2	5	3	2	2	-	-
Frankfurt	1	2	10	-	5	1	1	-
Hamburg	1	4	6	-	2	2	-	1
Hannover	1	4	9	-	4	3	1	-
Köln/Bonn	1	2	6	-	2	2	1	-
München	1	2	4	-	3	1	1	-
Nürnberg	1	2	4	-	2	1	1	-
Saarbrücken	-	1	1	-	1	1	-	-
Stuttgart	1	2	2	-	1	1	-	-

*) RVR = (Runway Visual Range) Landebahnsicht

ein neuer Prozeßrechner für die Aerologische Station München (AFE) sowie Bodenempfangsanlagen beschafft. Als Voraussetzung für die automatische Kalibrierung der Radiosonden wurde der neue Temperatur-Druck-Prüfschrank eingerichtet. Der Aufbau der rechnergestützten Prüfplätze für die Radiosonden-Kalibrierung konnte hardware- und softwaremäßig weitgehend abgeschlossen werden.

Geräte für den synoptischen Dienst

Im Rahmen der Automation des Meßnetzes Nord-/Ostsee werden die Daten der Automatischen Wetterstation (AWSt) des unbemannten Feuerschiffes FS 1 verschlüsselt über das Fernwirkssystem FB 40 zur Landstation Wilhelmshaven übertragen. Die Großtonne, ehemals FES Weser, wurde -ohne AWSt- auf der Position "Fehmarnbelt" ausgelegt. Die eingezogene AWSt soll in Puttgarden aufgebaut werden, wofür die erforderlichen Baumaßnahmen eingeleitet wurden. Für das Projekt "Automation des Meßnetzes Nord-/Ostsee" wurde die Gesamtplanung überarbeitet und dem BMV vorgelegt.

In Pelzerhaken bei Neustadt/Ostsee wurde eine AWSt des Typs IV errichtet und in Betrieb genommen. Sie ersetzt die bisherige Station (Typ III) in Dahmeshöved, die wegen Gefährdung durch Uferabbrüche aufgegeben werden mußte.

Zum Jahresende waren insgesamt 20 AWSten (davon 8 vom Typ IV) im Einsatz.

Die Wetterstation (WSt) Cuxhaven wurde neu installiert und erhielt einen neuen Windmast. Für die neue WSt Lübeck konnten die Baumaßnahmen weitgehend abgeschlossen werden. Bei der Fernmeldebetriebsgruppe (FMG) Quickborn wurde eine Windmeßanlage installiert und in Betrieb genommen. Am Fernmeldeturm Nürnberg wurden Meßwertgeber für die Übertragung von Wind- und Temperaturwerten zur Flugwewa eingerichtet. Durch von HF-Sendern ausgehende Störungen war jedoch die Inbetriebnahme bisher noch nicht möglich. Am Standort des neuen WA Stuttgart wurden die Meßeinrichtungen installiert, darunter eine MIRIAM-TDH Anlage und ein Nachtwolken-scheinwerfer. Bei den WSten Klippenck, Stötten und Wendelstein sowie an der AWSt Zwiesel wurden Blitzschutzmaßnahmen durchgeführt. Für den Neubau der Wetterdienstschule (WDS) Langen sowie für die Einrichtung von Windmeßstellen an den Flughäfen Stuttgart und Saarbrücken waren Planungsarbeiten erforderlich. Das WA Essen erhielt eine mobile Windmeßanlage mit autonomer Energieversorgung, die sich zur Messung von Schwachwinden eignet.

Geräte für den agrarmeteorologischen Dienst

Die AMBF Geisenheim erhielt eine ihren Forderungen angepaßte Kurvenauswerteanlage sowie ein Solarimeter mit automatisch nachgeführtem Schattenbügel. Im Zuge der Neuinstru-

mentierung der AMBF Ahrensburg wurde die Station mit standardisierten Geräteschränken ausgerüstet und das Meßfeld neu verkabelt. Für die Einrichtung eines neuen Meßfeldes der AMBF Weihenstephan fielen Planungsarbeiten an.

Für die Beschaffung von Datenerfassungssystemen für die AMBFn und für die Meßzüge wurde nach Auswertung der fachlichen Forderungen ein Leistungsverzeichnis erstellt und eine Ausschreibung durchgeführt.

Geräte für den maritimen Dienst

Das für den Einsatz auf unbemannten Feuerschiffen beschaffte spezielle Sichtmeßgerät wurde auf FS 1 installiert. Es arbeitet bisher zufriedenstellend. Das Thermometer zur Messung der Wassertemperatur an der Forschungsplattform Nordsee wurde installiert und an die AWSt angeschlossen.

Geräte für den Radioaktivitätsmeßdienst

Bei den Aerologischen Stationen Essen und Berlin wurden neue Staubprobensammler für die Bestimmung von Einzelnukliden in der Luft mittels Gamma-Spektrometrie in Betrieb genommen. Ebenfalls in Betrieb genommen wurden die im Vorjahr für das Radiochemische Labor in Offenbach sowie für Oberschleißheim und Schleswig beschafften Probenahmegeräte zur Bestimmung der langlebigen Alpha-Aktivität der bodennahen Luft. Zur Bestimmung der Gesamt-Beta-Aktivität der Luft wurden für die Stationen Essen und Hannover neue Luftfilteranlagen mit erhöhter Nachweisempfindlichkeit als Ersatz für veraltete Anlagen beschafft und in Betrieb genommen. Berlin und Norderney erhielten Gammameter zur Messung der Umgebungsstrahlung.

Geräte für den Klimadienst

Zur Verdichtung des Windmeßnetzes wurde in Weipertshofen (Frankenhöhe) eine weitere Windmeßanlage aufgebaut und in Betrieb genommen. Im Rahmen des Ausbaus des Sturmwarndienstes an den oberbayerischen Seen wurde der Windmast in Vogtareuth (nordwestlich des Chiemsees) und bei der AWSt Chieming erhöht sowie vorbereitende Maßnahmen zur Einrichtung weiterer Windmeßstellen am Wager See und im Pfaffenwinkel durchgeführt. Diese Windmeßanlagen sollen mit einer telefonischen Abfrageeinrichtung ausgerüstet werden.

Wartung

Eine routinemäßige Wartung aller meteorologischen Geräte und Meßeinrichtungen des DWD durch den wetterdiensteigenen Wartungsdienst war infolge der starken Zunahme der zu betreuenden Geräte aus personellen Gründen nicht möglich. Reparatur- und Wartungsarbeiten mußten zum Teil an Vertragsfirmen übertragen werden.

8.2 Entwicklungsarbeiten

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

Nach Abschluß der Entwicklung eines Interfaces, mit dem Meßwerte von WIMEA-Windmeßanlagen auf Anzeigegeräten der 90z-Anlagen dargestellt werden können, wurde der Flughafen Frankfurt mit diesem Gerät ausgestattet. Zur Prüfung der WIMEA-Windmeßanlagen vor Ort wurde ein Simulator entwickelt und der Prototyp gebaut.

Das neu entwickelte Sonnenscheindauermeßgerät SONI wurde an der AWSt Neumünster erfolgreich erprobt und soll offiziell im Dienst eingeführt werden.

Für den Betrieb an den vorhandenen AWSten wurde ein Zusatzrechner ausgeschrieben. Er soll die von der Station gemessenen Größen prüfen und verschlüsselt ins Netz geben. Darüber hinaus wurde die vorhandene Software überarbeitet und derart erweitert, daß außer den bisher von den Stationen gelieferten Daten auch noch verschiedene Maximalwerte der Windgeschwindigkeit ausgegeben werden können. Die modifizierten Programme machten eine ursprünglich vorgesehene Umrüstung der älteren Mikroprozessorsysteme überflüssig. Die Tests der neuen Software sind abgeschlossen, die ersten 4 Stationen wurden bereits umgerüstet.

Für die Erfassung der Strahlungsbilanz durch AWSten wurde eine Anpaßkarte entwickelt und Prototypen gebaut. Für die AWSt auf der Forschungsplattform Nordsee wurde der Regenmelder wegen aufgetretener Störungen umkonstruiert und ein Prototyp erprobt. Die bisher eingesetzten Fühler sollen bei Bedarf durch den neuen Typ ersetzt werden.

Vergleichsmessungen von verschiedenen Feuchtesensoren wurden fortgeführt. Versuche mit Referenz-Psychrometern aus der DDR haben ergeben, daß die an die Psychrometer gebauten Motoren das Hüttenklima stören. Die Psychrometer wurden so umkonstruiert, daß sie nunmehr dem Entwurf des WMO-Referenzpsychrometers entsprechen.

Die 1983 begonnene Überarbeitung und Erweiterung der Software-Programme für ASDUV-VL wurden abgeschlossen. Die neue Software ermöglicht die Berechnung und Darstellung von Landebahnsicht (RVR), Windrichtung und -geschwindigkeit, Luftdruck in Stationshöhe sowie Lufttemperatur und Taupunkt. Der Prototyp eines neuen Umfeldleuchtdichtmessers wurde erprobt.

Im Zusammenhang mit der Erprobung des Prototyps von ASDUV-G am Flughafen Hamburg wird erstmalig ein Video-Farbgraphik-System getestet, das in Zukunft die Registriergeräte bei den Flugwetterwarten und in den Landebahnbeobachterhäusern ersetzen soll. Mit

ihm können die meteorologischen Meßgrößen auf einem Monitor graphisch dargestellt werden.

Schwerpunkte der Entwicklungs- und Erprobungsarbeiten beim IA München waren der aerologische Sektor und die Bodenmeßtechnik.

Bei dem Projekt "Teilautomation des Synoptischen Stationsnetzes (TASS)" wurde auf der Basis des bereits erstellten Hardware- und Softwarekonzepts mit der Ausarbeitung einzelner Teilgebiete begonnen und die bestehenden Kostenschätzungen aktualisiert.

Nach vorliegenden Forderungen wurde MIRIAM um einzelne Hardware-Komponenten erweitert und die hierfür erforderliche Software erstellt. Dadurch wurden die Einsatzmöglichkeiten für MIRIAM weiter vergrößert, so z.B. als Meßwerterfassungssystem bei TASS, Klimawindsystem, Windmeß- und -meldesystem im Rahmen des Sturmwarndienstes sowie als beheiztes Windmeßsystem für Bergstationen.

Im Hinblick auf die geplante Lizenzvergabe für MIRIAM-W wurde unter dem Aspekt der Kostenminimierung die konstruktive Ausführung der Sensoren überarbeitet. Zur Verwendung des Windmeßsystems für systemfremde Windgeber (Klimadienst) wurde eine Anpassungskarte entwickelt. Für die Analogregistrierung der Winddaten wurden verschiedene Typen von Schreibern untersucht. Dabei ergaben sich erhebliche Vorteile für den Printerplotter. Die Erprobung des beheizten Windmeßsystems MIRIAM-W an Bergstationen wurde fortgeführt; die Geräte blieben auch unter extremen Witterungsbedingungen eisfrei.

Die Planungen für ein Radarverbundsystem mit DV-gestützter Erfassung und Aufbereitung der Radardaten wurden im ZA abgeschlossen. Hierbei waren insbesondere die Netzkonfiguration und das technische Konzept der Erfassung, Aufbereitung, Verbreitung und Darstellung der Radardaten zu entwickeln sowie die Kosten für Datenübertragung und technische Ausrüstung zu ermitteln. Der Hauptuntersuchungsbericht wurde dem BMV zur Genehmigung vorgelegt.

Im Zusammenhang mit der bevorstehenden Einführung der Automation des Aerologischen Dienstes wurde ein neuer Prozeßrechner sowie Bodenempfangsanlagen für die AFE beschafft und Software-Routinen zur Erfassung von Radiosondendaten in Zusammenarbeit mit der AFE entwickelt. Der Aufbau einer automatischen Prüf- und Kalibrieranlage zur Stichprobenkalibrierung wurde hard- und softwaremäßig weitgehend abgeschlossen.

Der DWD nahm mit seinem neuen Radiosondensystem RSG 78 C an dem Internationalen Radiosondenvergleich in Bracknell (siehe Abschnitt 6.1) teil. Für den Radiosondenvergleich wurde eine mobile 400 MHz-Antenne entworfen, hergestellt und getestet.

In Zusammenarbeit mit dem zuständigen WA wurden die Forderungen für das Projekt

"Sturmwarndienst an oberbayerischen Seen" festgelegt.

Zur Neubeschaffung von elektrischen Psychrometer-Aspiratoren wurde ein Systemvergleich verschiedener Aspirator-Konfigurationen durchgeführt und über einen Zeitraum von 2 Monaten bei der AFE getestet. Weiterhin wurde das instationäre Verhalten des Schalenstern-Anemometers Fuess 90z mit Hilfe einer einfacheren Methode untersucht.

Um den durch eine neue Gerätegeneration veränderten Verhältnissen bei der Instandhaltung von Geräten gerecht zu werden, wurde mit dem Aufbau einer zentralisierten Instandsetzung begonnen. Diese Elektronikwerkstatt hat ihre Arbeit inzwischen aufgenommen.

9 Wetterfernmeldedienst

9.1 Betriebsdienst

9.1.1 Datenbetrieb

Im Berichtsjahr ging es in erster Linie um die Konsolidierung des infolge von Überlastung zeitweise sehr kritischen Betriebsverhaltens der Automatischen Fernmeldespeichervermittlung (AFSV) und darum, dem gesteigerten Bedarf an numerischem Datenmaterial gerecht zu werden. Hinsichtlich der Stabilität der AFSV-Anlage konnte eine spürbare Verbesserung erreicht werden; zusätzliche Meldungen wurden nur noch in beschränkter Anzahl aufgenommen. Zum Ende des Berichtsjahres waren in der AFSV ca. 9.000 Meldungsköpfe gelistet.

Die Ende der sechziger Jahre konzipierte AFSV wird nur mit Mühe den aktuellen Anforderungen gerecht. Eine Lösung wird erst durch ein Ersatzsystem erreichbar sein.

Der Meldungseingang an konventionellen Stationsmeldungen war täglich wie folgt (in Mio. Zeichen):

Synop		ca. 8
Temp,	Teil A	ca. 0,55
	Teil B	ca. 0,4
	Teil C	ca. 0,4
	Teil D	ca. 0,25
Pilot,	Teil A	ca. 0,35
	Teil B	ca. 0,25
	Teil C	ca. 0,05
	Teil D	ca. 0,03
Satam		ca. 0,45
Airep		ca. 0,7

Bei den Gitterpunktmeldungen ist noch immer eine Zunahme festzustellen, wobei allerdings die AFSV am Ende ihrer Kapazität angelangt

ist. Eine spürbare Entlastung wird erst das am Ende des Berichtsjahres in den Testbetrieb gegangene Erweiterungssystem der AFSV bringen.



Abb. 20: Präsident Prof. Dr. Lingelbach bei der Eröffnung der neuen HDLC Verbindung nach Israel

In der 2. Hälfte des Berichtsjahres wurden zwei Leitungsverbindungen zwischen Offenbach und Nairobi/Kenia und zwischen Offenbach und Bet Dagan/Israel von bisheriger Fernschreibgeschwindigkeit auf mittlere Datenübertragungsgeschwindigkeit umgestellt. Die feierliche Übergabe der HDLC-Verbindung zwischen Israel und der Bundesrepublik Deutschland erfolgte am 15. November durch die Leiter der beiden Wetterdienste, Herrn Tokatly (Israel) und Präsident Prof. Dr. Lingelbach.

Israel wird über diese Verbindung u.a. auch mit Flugwetterdaten aus MOTNE versorgt, da der MOTNE-Sender Wien die Funkausstrahlung eingestellt hat.

Um zu veranschaulichen, wie sich die Belastung der AFSV für das Berichtsjahr darstellt, seien noch einige Zahlen genannt:

Der gesamte Zeichendurchsatz pro Tag beträgt ca. 20 Mio. Zeichen im Eingang und ca. 70 Mio. Zeichen im Ausgang. Bei einer durchschnittlichen Zeichenzahl von ca. 550 Zeichen pro Bulletin ergeben sich daraus ungefähr 35.000 Eingangs- und 135.000 Ausgangs-

meldungen. Das Datenvolumen (in Zeichen) beträgt durchschnittlich pro Tag im Verkehr mit

	Eingang (Angaben in Mio.)	Ausgang (Angaben in Mio.)
<u>DWD-Dienststellen</u> (außer ZA)	0,6	12
<u>ZA u. WA Frankfurt</u>	1,5	12
<u>Sonst. Behörden</u> und Institutionen	1	8
<u>WMO-Leitungen</u>		
Paris (Frankreich)	5,1	1,9
Bracknell (UK)	3,7	1,2
Wien (Österreich)	0,55	1,8
Zürich (Schweiz)	0,07	2,8
Norrköping (Schweden)	0,4	3,6
Rom (Italien)	0,36	1,7
Prag (CSSR)	1,5	4,4
Jeddah (Saudi Arabien)	0,17	2,0
Beijing (VR China)	0,34	3,8
Nairobi (Kenia)	0,23	0,9
Bet Dagan (Israel)	0,01	0,35
Potsdam (DDR)	0,07	0,24
De Bilt (Holland)	minimal	0,6
<u>Nicht-WMO-Leitungen</u>		
Darmstadt (ESOC)	0,38	2,0
Reading (EZMW)	4,0	6,1
AFTN	0,15	minimal
andere Nutzer	----	1,5

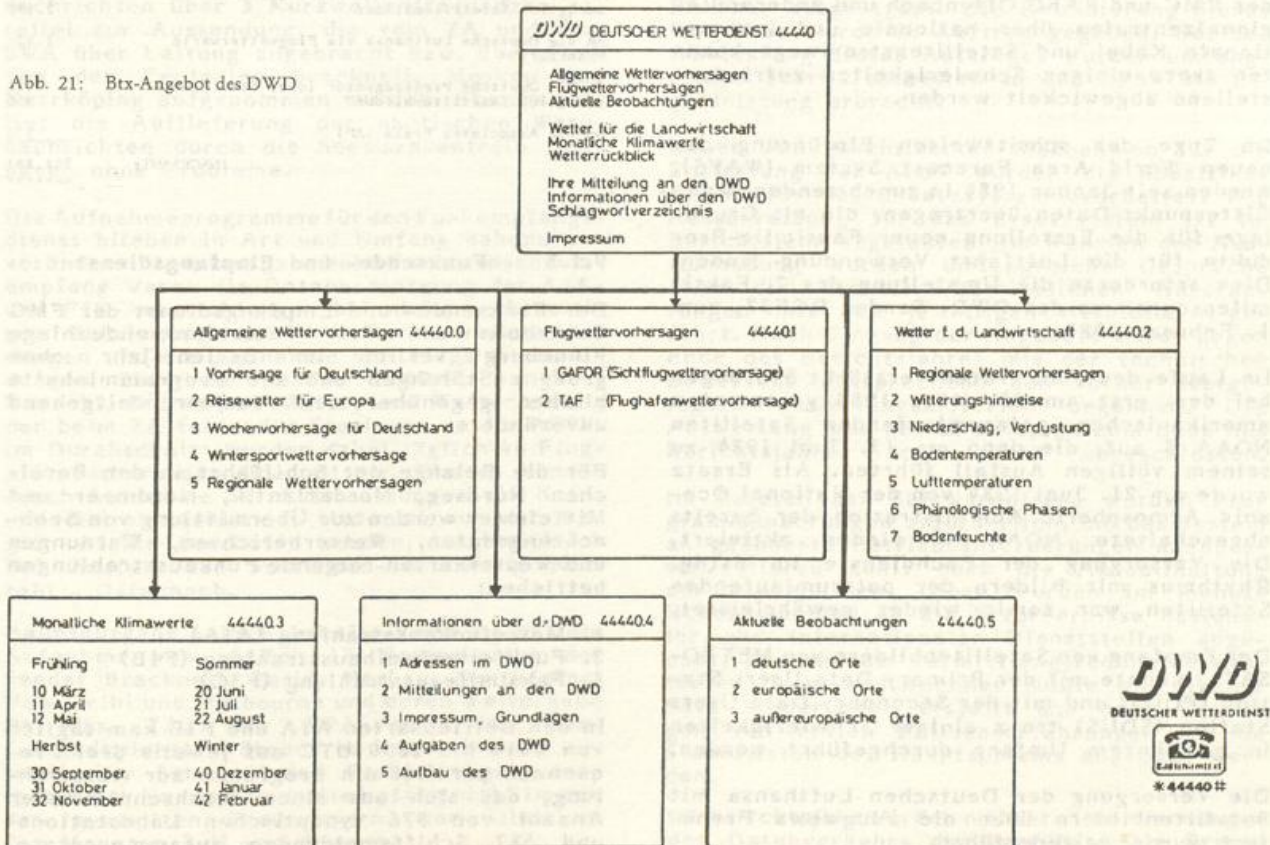
Im letzten Quartal fand im Rahmen der WMO ein weltweites Datenaustauschexperiment seis-

mischer Daten statt. Hierbei war u.a. die Aufgabe der RTH Offenbach, den Meldungs-austausch zu überwachen und bestimmte Meldungen an das nationale Analysezentrum bei der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, zu übermitteln. Aus Sicht des Datenbetriebsdienstes war das Datenaustausch-experiment erfolgreich und verlief, mit Aus-nahme einer Woche Ende November mit erhebli-chen Störungen im AFSV-Bereich, auf den Hauptverbindungen zwischen den internationa-len Zentralen erwartungsgemäß reibungslos.

Nach den Jahren des Feldversuchs für Btx, in dem das von Großbritannien übernommene Prestel-System in den städtischen Regionen Berlin und Düsseldorf ausgiebig getestet wurde, und einer sich daran anschließenden Übergangsphase mit Umstellung des Darstel-lungsstandards von Prestel auf CEPT, ist Btx im Sommer des Berichtsjahres zur bundes-weiten Nutzung freigegeben worden.

Der DWD beteiligte sich von Anfang an dem interessanten Projekt und bemühte sich, ein sowohl für die breite Öffentlichkeit als auch für spezielle Anwender informatives und nutzbringendes Programm zu bieten (Abb. 21). Mit Btx steht dem DWD erstmals ein Me-dium zur Verfügung, mit dem er unmittelbar die Interessenten erreichen kann. Er ist somit nicht auf andere Medien wie Rundfunk, Fernsehen und Zeitungen und deren bisweilen unerwünschte redaktionelle Überarbeitungen angewiesen.

Abb. 21: Btx-Angebot des DWD



Der DWD bietet zur Zeit bundesweit über 300 Informationsseiten an, die teilweise im dreistündigen Rhythmus aktualisiert werden. Täglich werden über 100 Seiten über einen Arbeitsplatz manuell editiert. Der Aufbau der Btx-Seiten (Layout Graphik) sowie Strukturierung des Btx-Angebots wird von eigenem Personal durchgeführt. Eine Ausweitung des umfangreichen Angebots ist gegenwärtig wegen der begrenzten Eingabekapazität nicht möglich.

Erste Erfahrungen hinsichtlich der Akzeptanz wurden bereits im Feldversuch mit den damals angebotenen Berichten gemacht. Eindeutige "Renner" waren die Wettervorhersage für Deutschland, die Regionalvorhersage, die Wettervorhersage für die kommende Woche, Flugwettervorhersagen, aktuelle Meßwerte sowie die Pollenflugvorhersage für Pollenallergiker. Setzt man den seinerzeit ermittelten DWD-Anteil am Abrufvolumen in Beziehung zur Gesamtabrufzahl von Btx, so zeigt sich, daß zeitweise 10% aller Abrufe dem Wetter galten, jedoch immer mindestens 5%. Im neuen Btx-System ist eine derartige Statistik seitens der Post für 1986 vorgesehen, so daß erst dann erneut präzise Informationen vorliegen werden.

9.1.2 Bildbetrieb

Die Langwellen-Bildfunksendeprogramme DCF54 und DCF37 sowie der Empfang und die Wiederverbreitung von Wetterkartenprodukten der RMC und RAFC Offenbach und anderer Regionalzentralen über nationale und internationale Kabel und Satellitenstromwege konnten trotz einiger Schwierigkeiten zufriedenstellend abgewickelt werden.

Im Zuge der schrittweisen Einführung des neuen World Area Forecast System (WAFS), werden seit Januar 1984 in zunehmendem Maße Gitterpunkt-Daten übertragen, die als Grundlage für die Erstellung neuer Faksimile-Produkte für die Luftfahrt Verwendung finden. Dies erforderte die Umstellung des 2. Faksimileprogramms des DWD, Sender DCF37, zum 1. Februar 1984.

Im Laufe des Juni traten verstärkt Störungen bei dem erst am 28. März 1983 gestarteten amerikanischen polarumlaufenden Satelliten NOAA 8 auf, die dann am 13. Juni 1984 zu seinem völligen Ausfall führten. Als Ersatz wurde am 21. Juni 1984 von der National Oceanic Atmospheric Administration der bereits abgeschaltete NOAA 6 wieder aktiviert. Die Versorgung der Fachdienste im 6stdg. Rhythmus mit Bildern der polarumlaufenden Satelliten war somit wieder gewährleistet.

Der Empfang von Satellitenbildern von METEOSAT 2 konnte mit der Primary Data Users Station (PDUS) und mit der Secondary Data Users Station (SDUS) trotz einiger Schwierigkeiten in gewohntem Umfang durchgeführt werden.

Die Versorgung der Deutschen Lufthansa mit Satellitenbildern über die Flugwewa Frankfurt wurde weitergeführt.

Insgesamt wurden 31.907 Satellitenbilder empfangen und an die Fachdienste weitergeleitet.

Anzahl der jährlich vom Bildbetriebsdienst verbreiteten Wetterkarten und Satellitenbilder:

Faksimileprogramm über Langwelle DCF54	22.517
Faksimileprogramm über Langwelle DCF37	22.734
An Regionalzentrale Nairobi via Satellitenstromweg (analog/V29)	8.324
An Regionalzentrale Zürich über Kabel (V29)	22.410
An Regionalzentrale Rom über Kabel (V29)	25.893
An Regionalzentrale Wien über Kabel (V29)	22.424
An Geophysikalischen Beratungsdienst der Bundeswehr über Kabel (analog)	15.352
An Regionalzentrale Bracknell über Kabel (analog)	8.427
An Regionalzentrale Bracknell über Kabel (V29)	8.117
An Regionalzentrale Beijing über Satellitenstromweg (V29)	7.689
An Regionalzentrale Paris über Kabel (V29)	45.142
An Regionalzentrale Jeddah über Satellitenstromweg (V29)	17.382
An Regionalzentrale Prag über Kabel (V29)	25.928
An Regionalzentrale Norrköping über Kabel (V29)	21.319
An Regionalzentrale Madrid über Kabel (V29)	46.204
An das Seewetteramt Hamburg über Kabel	21.772
An European Space Operations Centre über Kabel	10.642
Übermittlung von Satellitenbildern über Langwelle im Fax-Programm-DCF54	4.646
An die Flugwetterwarte Frankfurt über Kabel zuzüglich Satellitenbilder	23.368 2.190
An die Deutsche Lufthansa via Flugwetterwarte Frankfurt	1.956
An die Deutsche Presseagentur (dpa) über Kabel zuzüglich Satellitenbilder	715 350
An die Associated Press (AP)	350
INSGESAMT:	385.851 *****

9.1.3 Funksende- und Empfangsdienst

Der Funksende- und Empfangsdienst der FMG Quickborn und der Wetterfunksendeanlage Pinneberg verlief im Berichtsjahr ohne größere Störungen und die Programminhalte blieben gegenüber dem Vorjahr weitgehend unverändert.

Für die Belange der Schifffahrt in den Bereichen Nordsee, Nordatlantik, Nordmeer und Mittelmeer wurden zur Übermittlung von Beobachtungsdaten, Wetterberichten, Warnungen und Wetterkarten folgende Funkausstrahlungen betrieben:

1. Morsefunkausstrahlung (A1A)
2. Funkfernsehbausstrahlung (F1B)
3. Faksimileausstrahlung (F3C)

In den Betriebsarten A1A und F1B kam täglich von 0610 bis 2230 UTC auf jeweils drei Frequenzen parallel ein Programm zur Ausstrahlung, das sich aus einer durchschnittlichen Anzahl von 976 synoptischen Landstations- und 587 Schiffsmeldungen zusammensetzte.

Das entspricht einer Gesamtzahl von 357 204 bzw. 214 337 Meldungen im Berichtsjahr. Außerplanmäßig gesendet wurden noch 470 Sturm- und 7 Orkanwarnungen, die das SWA aufliederte.

Darüber hinaus wurde das FIB-Programm für besondere Fahrten der Forschungsschiffe und Fischereischutzboote gelegentlich erweitert, z.B. um 4024 Bulletins mit synoptischen Meldungen und Satellitenbahndaten für das Polarforschungsschiff Polarstern, um 1628 Schiffsmeldungen aus dem Mittelatlantik für das Fischereiforschungsschiff Walther Herwig und um 1170 Synop- und Schiffsmeldungen aus dem Bereich Nordatlantik für das Fischereischutzboot Frithjof.

Weitere 23 ausgestrahlte Bulletins dienten der Routenberatung für deutsche Teilnehmer an der Segelregatta Sardinia's Cup 84 und der Mittelmeerregatta Korsika-Côte d'Azur.

Von Mitte September an strahlte die FMG Quickborn eine Note aus, die auf die geplante Einstellung der Morsefunkausstrahlung hinwies. Zahlreiche Mitglieder der Handels- und Sportschiffahrt brachten dagegen Einwände vor, da andere gleichwertige Wetter-sender nicht zur Verfügung stehen.

In der Betriebsart F3C sind im Berichtsjahr inhaltliche, zeitliche oder frequenzmäßige Änderungen nicht durchgeführt worden. Somit kamen täglich in der Zeit von ca. 0730 bis 2300 UTC 21 Wetterkarten und nautische Warnnachrichten über 3 Kurzwellenfrequenzen parallel zur Aussendung, die vom ZA und dem SWA über Leitung zugebracht bzw. über Funk von den Zentralen Bracknell, Moskau und Norrköping aufgenommen wurden. Ebenso verlief die Auflieferung der nautischen Warnnachrichten durch die Seewarnzentrale Cuxhaven ohne Probleme.

Die Aufnahmeprogramme für den Funkempfangsdienst blieben in Art und Umfang nahezu unverändert. Hauptaufgabe beim Funkfern-schreibempfang waren die Datenversorgung der AIA- und FIB-Ausstrahlungen bei nicht rechtzeitiger Zubringung auf den Fernschreibverbindungen und die Aufnahme von Flugwettermeldungen über die Sender Jeddah, Bangkok, Karachi, Beirut und Malta, und Weiterleitung der beim ZA fehlenden Stationen an die AFSV. Im Durchschnitt wurden dabei täglich 46 Flugplatzvorhersagen übermittelt. Ebenso konnte durch Aufnahme der Ausstrahlungen von Kairo und Nairobi fehlendes Material aus der Region Afrika beschafft werden, hauptsächlich bei Ausfall der Satelliten-Verbindung Nairobi - Offenbach.

Hauptaufgabe beim Faksimile-Empfang war die Aufnahme von täglich 17 Wetterkarten der Sender Bracknell, Paris, Moskau, Norrköping, New Delhi und Melbourne und deren Weitergabe an das ZA, das SWA und den Seefaxsendedienst. Während es bei Aufnahme europäischer Sender keine Probleme gab, entsprach der Kurzwellenweiternempfang nicht immer den gestellten Forderungen, vor allem in den Monaten Juli und August.

9.2 Fernmeldetechnik

9.2.1 Software

Die Schwerpunkte lagen im Berichtsjahr bei der Erstellung der ersten Aufbau-stufe für AFW (Automation des Fernmeldedienstes bei Wetterämtern und Flugwetterwarten) sowie bei der Erweiterung des bestehenden Fern-meldesystems.

Für die Erstellung der ersten Ausbaustufe der Anwendersoftware wurde die Herstellerfirma in vielen Bereichen unterstützt. Diese Unterstützung reichte von der Beratung im Hinblick auf notwendige Modifikationen bis hin zur Mitarbeit bei der Implementierung und den Tests. Einen weiten Bereich nahm die Überprüfung der realisierten Funktionen und die damit verbundene Dokumentation von aufgetretenen Fehlern ein. Die für die Be-reisung der Einsatzorte notwendigen Unter-lagen im Softwarebereich wurden zum Teil erstellt.

Der Schwerpunkt der Arbeiten an der Software der AFSV lag auf Maßnahmen, die es ermögli-chen, das überlastete System bis zur Ablö-sung durch eine neue Anlage betriebsbereit zu erhalten. Hierzu wurden eingehende Unter-suchungen hinsichtlich des Lastverhaltens vorgenommen. Als Ergebnis dieser Untersuchun-gen wurde eine Projektspezifikation zur Ent-lastung des Systems erarbeitet. Im Rahmen der spezifizierten Maßnahmen wurden Teile des Vermittlungssystems auf den Front-end-Rechner ausgelagert. Die Realisierung dieses Projektes wurde in Auftrag gegeben. Bei der Abwicklung dieses Auftrages wurden umfang-reiche Softwarearbeiten in der AFSV als Ei-genleistung erbracht.

Neben den geschilderten Maßnahmen für die Entlastung der AFSV wurden die Spezifika-tionen für das Ersatzsystem erarbeitet. Die Ausschreibung für das Ersatzsystem ist im Berichtsjahr angelaufen. Im Rahmen der Aus-schreibung wurden umfangreiche Gespräche über die technisch/betrieblichen Anfor-derungen mit den jeweiligen Herstellern ge-führt. Nach Eingang der Angebote wurde gegen Ende des Berichtsjahres mit der technischen Bewertung entsprechend den vorher festge-legten Bewertungskriterien begonnen. Die Auswertung war gemäß Zeitplan zum Ende des Berichtsjahres noch nicht abgeschlossen.

Im Bereich der Softwarepflege wurden Pro-grammänderungen erforderlich, um das System an geänderte Betriebsanforderungen anzupas-sen. Hierzu zählt auch die Aktualhaltung der Steuerlisten. Diese wurden im monat-lichen Abstand an die Erfordernisse nationa-ler und internationaler Dienststellen ange-paßt. Zu den zum Vermittlungsrechner erwei-terten Front-end-Rechner mußte ein eigener Satz Steuerlisten erstellt und nach Vorlie-gen von ersten Betriebserfahrungen an die Steuerlisten des Hauptsystems angepaßt wer-den.

Im Berichtsjahr wurden mehrere Überwachungen des Datenverkehrs durchgeführt. Die Ergeb-

nisse der jeweiligen Auswertung wurden der WMO und den Nachbarzentralen zur Verfügung gestellt.

Im Berichtsjahr wurden mehrere Überwachungen des Datenverkehrs durchgeführt. Die Ergebnisse der jeweiligen Auswertung wurden der WMO und den Nachbarzentralen zur Verfügung gestellt.

9.2.2 Hardware

Erhebliche Anstrengungen mußten unternommen werden, um die AFSV im betriebsbereitem Zustand zu erhalten. Aufgrund von Alter und Auslastung der Systeme kam es häufiger zu Teilausfällen. Dies führte zu wesentlich erhöhtem Zeitaufwand für Wartung und Instandsetzung. Vor allem im Bereich der elektromechanischen peripheren Einheiten, wie z.B. Trommelspeicher, aber auch bei den Sichtgeräten, zeigten sich durch den über Jahre hinaus 24stdg. Einsatz große Verschleißerscheinungen.

Das Fernmeldesystem für den Betrieb der HDLC-Verbindungen wurde wesentlich erweitert. Nach sehr aufwendigen Tests der HDLC-Prozedur mit Wien, Prag und Bet Dagan konnten im Laufe des Jahres diese Verbindungen mit dem Protokoll in den heißen Betrieb gehen und somit das bisherige WMO-Fehlersicherungsverfahren ablösen.

In der Testphase befinden sich HDLC-Verbindungen nach Nairobi und zur Lufthansa. Voraussetzung für die Tests mit Nairobi war die Umstellung auf V29 Betrieb. Durch diese Vielzahl wichtiger Verbindungen wurde es notwendig, die unterbrechungsfreie Verfügbarkeit des HDLC-Fernmeldesystems zu gewährleisten. Somit wurde ein zweites System (duplex) Anfang des Berichtsjahres geplant und im Laufe des Jahres installiert.

Im Bereich des AFW-Projektes wurden die technischen Planungen für die Hardware-Installationen fortgeführt.

Im Herbst wurden an die Dienststellen WA Essen, Flugwewa Düsseldorf und Flugwewa Köln/Bonn die ersten Rechnersysteme der Fa. Honeywell-Bull ausgeliefert und aufgestellt.

Im ZA wurde das AFW-Zentralsystem an die AFSV angeschlossen. Von der Deutschen Bundespost wurden die ersten zwei Datex-P Anschlüsse bereitgestellt.

Die zum Betrieb der unterbrechungsfreien Stromversorgung für den Fernmeldebereich notwendige Batterie mußte wegen großen Kapazitätsverlustes ersetzt werden. Die neue, aus 246 Einzelzellen bestehende Batterie, wurde im November angeliefert und installiert.

Für den SDUS-Empfang von Satellitenbildern wurden von verschiedenen Firmen Testinstallationen im ZA durchgeführt.

Trotz umfangreicher Tests mit neuen Produkten war für die überalterte und korrodierte Kreuz-Yagi-Antenne des APT-Systems kein Ersatz zu beschaffen.

Das WA Frankfurt wurde mit einem Terminal an das Image Handling System PDP 11/70 angeschlossen.

10 Rechenzentrum

10.1 Betrieb des Rechenzentrums

10.1.1 Hardware-Installation

Im Meteorologischen Rechenzentrum (RZ) wurden die Anlagen CDC CYBER 76, CYBER 173 und CYBER 172 ohne besondere Ausfälle weiterbetrieben.

Ein weiterer Ausbau der Rechner wurde nicht mehr vorgenommen, da die Ersatzbeschaffung einer neuen Anlage inzwischen beschlossen wurde. Lediglich einige Bildschirmterminals wurden noch an die Anlage angeschlossen. Sie dienen einerseits der Überwachung und Pflege der automatischen Routinebetriebssteuerung und andererseits der Programmentwicklung und Pflege durch Fachabteilungen.

10.1.2 Rechnerauslastung und -belegung

Die Rechenanlagen wurden zur Durchführung des zeitkritischen synoptischen Routine-Betriebsdienstes und aller sonstigen Aufgaben im 3-Schichtenbetrieb an 7 Tagen in der Woche betrieben. Im Normalbetrieb arbeiteten die Anlagen CYBER 76 und CYBER 173. Die CYBER 172 diente nur bei Ausfall und Wartung der CYBER 173 als Bedienerstation für die CYBER 76. Benutzerprogramme konnten wegen der minimalen Ausstattung auf der CYBER 172 nicht durchgeführt werden.

Die Verfügbarkeit der Anlagen CYBER 76 und CYBER 173 war trotz der starken Beanspruchung durch den 24-Stunden-Betrieb unverändert hoch und lag im Jahresmittel zwischen 98 und 99 %. Die monatlichen Ausfallzeiten bei der CYBER 173 schwankten zwischen 0,8 Stunden im Oktober und 17,9 Stunden im November, bei der CYBER 76 zwischen 0 Stunden im Januar und 23,5 Stunden im Mai des Berichtsjahres. Die mittlere tägliche Ausfallzeit betrug für die CYBER 173 ca. 13 (14) Minuten und für die CYBER 76 ca. 14 (10) Minuten (die Zahlen in Klammern beziehen sich auf das Vorjahr).

Die Auslastung der Rechenanlagen war weiterhin hoch. Die Belegung des Zentralrechners (CPU) betrug durchschnittlich auf der CYBER 173 mehr als 630 Stunden im Monat (wie im Vorjahr). Auf der CYBER 76 ging dieser Wert auf 435 Stunden im Monat zurück (im Vorjahr 460 Stunden).

Die Belegung der beiden Rechner durch Betriebsprogramme, durch die zeitkritischen Aufgaben für den Beratungs- und Vorhersagedienst und durch die einzelnen Fachabteilungen ist Tab. 13 zu entnehmen. Gegenüber dem Vorjahr ergaben sich bei der CYBER 173 keine großen Veränderungen. Auf der CYBER

76 nahm der Verbrauch an CPU-Zeit der zeitkritischen Routineprogramme um 7 %, die der sonstigen Anwender um 5 % zu. Innerhalb der Kundengruppe sind größere Veränderungen gegenüber dem Vorjahr bei den Abteilungen Forschung und Klimatologie festzustellen.

Tabelle 12: Betriebszeit und Verfügbarkeit der CYBER-Anlagen 1984

Monat	CYBER 173					CYBER 7600				
	G	E	R	M	V	G	E	R	M	V
Januar	708.6	688.3	16.7	68.8	97	711.7	709.7	0.0	709.7	99
Februar	665.9	657.3	6.0	73.0	99	665.4	661.7	1.6	330.8	99
März	715.6	708.4	4.3	70.8	99	707.5	702.2	2.6	100.3	99
April	685.5	669.8	13.8	39.4	98	684.5	666.2	16.2	66.6	97
Mai	718.1	711.8	2.6	79.1	99	706.7	679.2	23.5	45.3	96
Juni	691.6	686.8	3.3	76.3	99	687.3	683.4	0.0	683.4	99
Juli	712.5	708.5	2.4	54.6	99	709.8	700.3	6.0	87.5	98
August	717.5	711.4	3.2	64.7	99	705.1	698.4	2.8	116.4	99
September	693.7	688.8	2.9	62.6	99	686.7	679.0	5.3	113.2	99
Oktober	717.6	715.6	0.8	119.3	99	709.4	683.8	22.9	97.7	96
November	698.0	678.6	17.9	75.4	97	686.0	683.8	0.0	683.8	99
Dezember	713.2	706.0	5.5	50.4	99	715.3	709.6	1.8	354.8	99
Jahr <u>Summe</u>	8437.8	8331.3	79.4	-	-	8375.4	8257.3	82.7	-	-
Veränderung zu 1983	+0.39 %	+0.48 %	-8.5 %	-	-	+0.16 %	-0.15 %	+38.5 %	-	-

Erläuterung G = Geplante Betriebszeit (Std.) (Progr.-Tätigkeit + Deadstart + Rechnerausfall + Stromausfall)
 E = Erreichte Betriebszeit (Std.) (Progr.-Tätigkeit)
 R = Rechnerausfallzeit (Std.)
 M = Mittlere Zeit zwischen Fehlern (Std.)
 V = Verfügbarkeit (%) (E:G x 100)

Tabelle 13: Belegung der CYBER-Anlagen (prozentuale Verteilung der Anzahl der Jobs (1) mit Veränderungen gegenüber Vorjahr (2) und prozentuale Verteilung der CPU-Zeit (3) mit Veränderungen gegenüber dem Vorjahr in Prozent (4))

		Gesamtverteilung					Anwender					
		Betrieb	Routine	Anwender	Abt. F	Abt. K	RZ	Abt. S	Abt. AM	Sonst. Anwen-der	Andere Nutzer	
CYBER 173	JOBS	(1)	21	65	14	11.2	33.5	27.9	6.0	11.4	7.2	2.8
		(2)	- 4	+ 3	+ 1	+ 1.9	- 3.1	+ 3.8	- 5.3	+ 0.5	+ 2.7	- 0.5
	CPU	(3)	78	7	15	6.5	46.6	17.1	12.8	11.3	4.2	1.5
		(4)	+ 2	0	- 2	- 0.2	- 5.2	+ 6.0	- 4.7	+ 3.8	+ 1.0	0.7
CYBER 76	JOBS	(1)	26	64	10	38.5	23.6	28.9	2.9	4.0	1.0	1.1
		(2)	- 1	- 2	- 1	+ 0.4	+ 2.3	- 0.3	- 0.9	- 1.2	- 0.3	0
	CPU	(3)	29	44	27	85.2	9.5	4.4	0.2	0.2	0.3	0.2
		(4)	- 12	+ 7	+ 5	+ 11.2	- 9.6	- 0.9	- 0.7	0	+ 0.1	- 0.1

Auf der CYBER 173 wurden im Berichtsjahr insgesamt mehr als 734.000 Jobs (+ 3 %), davon mehr als 474.000 (+ 7 %) für Routineaufgaben gerechnet. Auf der CYBER 76 entfielen von insgesamt 336.000 Jobs (+ 9 %) mehr als 214.000 (+ 13 %) auf Routineaufgaben im Rahmen des Vorhersagedienstes.

Von den an die CYBER 173 angeschlossenen beiden Datenendstellen für Stapelbetrieb wurden im Berichtsjahr etwa 40.000 Jobs vom Terminal in der Frankfurter Straße und 7.000 Jobs vom Terminal im 1. Stock des Gebäudes in der Kaiserleistraße gestartet.

10.1.3 Ausbildung und Betriebssysteme

Die Aus- und Fortbildung des zur Maschinenbedienung und Bedienung der peripheren Geräte eingesetzten Personals wurde fortgesetzt. Ferner besuchten Bedienstete des RZ DV-Seminare und nahmen an Arbeitsgruppensitzungen teil.

Die Betreuung der Betriebssysteme umfaßte auch im Berichtsjahr im wesentlichen die Analyse und Beseitigung von Fehlern in den Betriebssystemen NOS/BE (CYBER 173) und SCOPE (CYBER 76) sowie die Anpassung dieser Betriebssysteme an die Erfordernisse des Routinedienstes. Für Betriebssystem-Ergänzungen bzw. Fehlerkorrekturen wurden seit der Installation im Jahre 1976 über 1000 verschiedene Änderungen erarbeitet und eingebaut.

Bei der Anpassung an die betrieblichen Erfordernisse sind u.a. folgende Schwerpunkte zu nennen:

- Erweiterungen der Kommandosprache CCL;
- Erweiterung des sogenannten Supervisor-Systems zur Abwicklung der Routineaufgaben;
- Sicherung des Routinebetriebs auf der CYBER 76 auch bei hoher Gesamtbelastung;
- Schaffung neuer Hilfsmittel zur Bedienung des Gesamtrechnersystems für Operateure.

Zur Betriebssystemstatistik und -optimierung wurden neue Hilfsmittel erarbeitet. So ist es künftig möglich, die zeitliche Verteilung der CPU-Auslastung der CYBER 173 durch die einzelnen Betriebsarten zu erfassen und auszuwerten.

Im Hinblick auf die Beschaffung der neuen EDV-Anlagen wurden die Arbeiten an sogenannten benchmark-Programmen zum Testen der Operationsgeschwindigkeiten von Rechnern fortgeführt.

Daneben wurden regelmäßige Benutzerberatungen durchgeführt, um den Benutzern bei der Lösung schwieriger Probleme (z.B. Arbeiten mit der Datenbanksprache Query-Update) zu helfen.

10.2 Programmierarbeiten

Neben der Wartung und Verbesserung bestehender Programme konnte eine Reihe von Programmen zur Unterstützung der Fachabteilungen entwickelt werden.

Im Vorgriff auf die zu entwickelnde Klimadatenbank (AMDIS) wurde unter Zuhilfenahme vorhandener Systemkomponenten ein Programmpaket zusammengestellt, das den direkten Zugriff zu einem Teil der im DWD vorhandenen klimatologischen Daten ermöglicht und deren Bearbeitung erleichtert. Zur Verwaltung von Inventardaten sind die programmtechnischen Voraussetzungen für eine entsprechende Datenbank geschaffen worden. Es besteht somit die Möglichkeit, den Inventarbestand DV-mäßig zu erfassen und diesen im direkten Zugriff zu kontrollieren.

Neben der routinemäßigen Archivierung meteorologischer Felder wurde die Möglichkeit geschaffen, experimentelle Ergebnisse von Analyse- und Vorhersagemodellen einem privaten Archivsystem zuzuführen. Der Zugriff erfolgt mit Hilfe der Entarchivierungsprogramme.

Für die interaktive Nutzung der Rechner durch die Benutzer wurde eine Reihe von Programmen geschrieben:

- Editiersystem zur Korrektur des Europäischen Wetterberichtes;
- Abrufen der Bibliotheksdaten über Bildschirm;
- Eingangskontrolle der Fernmeldedaten im meteorologischen Rechner und deren kritische Sichtung am Bildschirm.

Auch auf dem Gebiet der graphischen Datenverarbeitung wurde eine Reihe von Neuerungen eingeführt:

- Erweiterung des Dialogprogramms für den graphischen Arbeitsplatz;
- Darstellung von EZMW-Vorhersagen für den Einsatz des FS Polarstern im antarktischen Bereich;
- Erstellung von Druckvorlagen mit Hilfe eines Programms für die Neugestaltung der Radiosondendiagramme nach Stüve. Das gleiche Programm eignet sich auch für die Erstellung von Skew/log p-Diagrammen.

Die Änderungen und Neuentwicklungen der Routineprogramme erforderten entsprechende Änderungen in der Ablaufplanung der DV-Routine. Um den vermehrten Rechenzeitbedarf aufzufangen, den die Verkleinerung des Zeitschrittes im Routine-BKF-Modell bewirkte, mußte eine Reihe von Routinejobs von der CYBER 76 wieder auf die CYBER 173 verlagert werden.

10.3 Technischer Dienst

In den Klima- und Stromversorgungsanlagen des RZ traten keine wesentlichen Störungen auf. Erforderliche Wartungs- und Reparaturmaßnahmen wurden z.T. unter Hinzuziehen des betreffenden Kundendienstes bzw. des Herstellerwerkes durchgeführt.

Die 3 mechanischen Plotter liefen ohne gravierende Störungen. Für diese 3 Geräte ergaben sich im Berichtsjahr 7087 Betriebsstunden (+ 4 %).

Am elektrostatischen Plotter und am graphischen Terminal mußten Verschleißteile ersetzt werden.

Die wenigen Ausfälle der Konvertierstation (defekte Bauteile am Rechner, defekte Druckerköpfe durch Überlastung) konnten vom technischen Dienst behoben werden. Das Kassettenslaufwerk mußte am Ende des Jahres an die Service-Station der Herstellerfirma geschickt werden, da es Probleme mit dem Lesen von Kassetten der Abteilung Klimatologie gab.

Für den Anschluß neuer Terminals wurden neue Aufstellungs- und Verteilermöglichkeiten geschaffen sowie ein 20paariges Kabel verlegt. Damit ist gewährleistet, daß in Zukunft ohne größere Maßnahmen weitere Terminals angeschlossen werden können.

10.4 Vorbereitungen für eine neue Rechenanlage

Zur Vorbereitung der Ersatzbeschaffung für die seit 1976 im Einsatz befindlichen Rechenanlagen, die 1986/87 abgelöst werden sollen, wurden umfangreiche Vorarbeiten geleistet. Die neuen Anlagen mit wesentlich erhöhter Rechenleistung und vermehrter Massenspeicherkapazität werden neben einer verbesserten DV-Unterstützung der Fachbereiche insbesondere den Übergang zu physikalisch weiterentwickelten und wesentlich aufwendigeren Vorhersagemodellen ermöglichen.

Zusammen mit den neuen Datenverarbeitungsanlagen ist der Aufbau eines meteorologischen Datenbank- und Informationssystems und eines interaktiven graphischen Systems zur Unterstützung der synoptischen und klimatologischen Fachaufgaben, insbesondere für Überwachungs-, Auskunft- und Beratungsaufgaben sowie zum Entwurf und zur Bearbeitung meteorologischer Karten vorgesehen.

11 Forschung

11.1 Forschungsabteilung des Zentralamtes

11.1.1 Numerische Analysen

Im Berichtsjahr wurden wieder zahlreiche Details des Analysensystems verbessert. Die 4dimensionale Interpolation im 254-km-Gitter

wird weiterhin nur bis zur 100-hPa-Fläche durchgeführt. Dagegen werden die darüber liegenden Flächen (70 und 50 hPa) noch im 381-km-Gitter nach der Korrekturmethode analysiert, weil diese sicherer bei der Erkennung von Falschmeldungen ist. Die erste Näherung für diese oberen Flächen wird jedoch nicht mehr aus der Korrekturanalyse in 100 hPa, sondern seit dem 5. Januar aus dem 4dimensionalen Schema abgeleitet. Die fertige 50-hPa-Analyse wird auf 254 km Maschenweite interpoliert und vom BKF-Modell benutzt.

Es gibt eine Anzahl ziemlich hoch liegender Wetterbeobachtungsstationen, welche dennoch einen auf Seehöhe reduzierten Bodendruck melden. Diese Stationen haben, vor allem in den Rocky Mountains und dem asiatischen Hochland, zu teilweise erheblichen systematischen Fehlern in den reduzierten Bodendruck- und Temperaturanalysen geführt. Die Felder hängen stark von der Tages- und Jahreszeit ab. Daher werden seit dem 2. Mai die Beobachtungen von Stationen oberhalb 1500 m Seehöhe für die Bodenanalyse gänzlich ignoriert. Weniger hoch liegende Stationen bekommen einen größeren statistischen Beobachtungsfehler zugemessen, der von 0,5 bis 5,0 hPa bzw. 2,5 bis 5,0 °C für Stationshöhen zwischen 0 und 1500 m variiert. Überdies wird seit dem 1. November das Geopotential der nächstliegenden Hauptdruckfläche abgeleitet und als Pseudo-Temp-Beobachtung benutzt.

Die Auswahl der Beobachtungen, die für die Analyse an einem Gitterpunkt zugelassen werden, ist ein sehr wichtiges Problem. Bisher wurden aus einem sehr großen Quadrat die 12 nächsten Beobachtungen - Geopotentiale und Windkomponenten für die Geopotentialanalyse - herausgesucht. Für jeden Gitterpunkt war damit ein System von 12 linearen Gleichungen zu lösen. In datenreichen Gebieten erwies sich dies als völlig ausreichend. Probleme entstehen dagegen in datenarmen Gebieten. Wenn die erforderlichen Beobachtungen nur in großer Entfernung gefunden werden, kann die Analyse manchmal unrealistische Rauigkeiten zeigen. Dieses Fehlverhalten konnte seit dem 23. Mai deutlich gebessert werden, indem in datenarmen Gebieten aus einer erweiterten Umgebung bis zu 24 Beobachtungen herausgesucht werden. Das entsprechend umfangreichere Gleichungssystem wird mit Hilfe eines effektiveren Algorithmus ohne Mehraufwand an Rechenzeit gelöst. Am 17. Juli wurde die Umgebung der Gitterpunkte in 7 ringförmige Zonen aufgeteilt. Wenn in der innersten Zone schon 12 Beobachtungen gefunden werden, ist dies bereits ausreichend. Andernfalls müssen nach und nach weiter entfernte Zonen hinzugezogen werden, wobei sich die geforderte Zahl von Beobachtungen bis auf 24 erhöht. Dieses Auswahlverfahren besitzt zur Zeit noch eine gewisse Schwäche, wenn sich die nächsten Beobachtungen alle auf einer Seite eines Gitterpunktes konzentrieren. Wertvolle Informationen, die nur wenig weiter entfernt auf der anderen Seite liegen, können für diesen Gitterpunkt verloren gehen.

Im Programm zur Analyse der relativen Feuchte wurde bisher ein errechneter Wert über 85 % auf 100 % heraufgesetzt, wenn schon an einer einzigen Station in der Umgebung eines Gitterpunktes Regen oder wenigstens geschlossene tiefe Bewölkung beobachtet wurde. Dies war jedoch zu häufig der Fall. Seit dem 26. Juni muß diese Bedingung für die Erhöhung der relativen Feuchte von der Mehrheit aller Beobachtungen der Umgebung erfüllt werden.

11.1.2 Initialisierung

Ursprünglich benutzte das Ausschnittsmodell BKN als Anfangswindfeld den auf das 127-km-Gitter interpolierten (divergenten) Anfangswind des BKF-Modells. Um die feineren Details der 127-km-Geopotentialanalyse auch in das Windfeld einzuarbeiten, wurde aus der Differenz zwischen grobmaschiger und feinmaschiger Analyse zunächst nur eine geostrophische Korrektur für das Windfeld berechnet. Diese einfache Methode lieferte im allgemeinen befriedigende Ergebnisse. Nur in den seltenen Fällen extrem starker Unterschiede zwischen beiden Geopotentialanalysen, bei starken Gradienten und starken Isobarenkrümmungen ist eine geostrophische Korrektur unzulänglich und kann sogar Anlaß zu numerischer Instabilität der Vorhersage geben. Aus diesem Grund wurde am 25. April in Teilgebieten mit zyklonaler Isobarenkrümmung die geostrophische durch eine zyklotropische Windkorrektur ersetzt. Anschließend wird der Korrekturvektor divergenzfrei gemacht. Diese Methode liefert deutlich besser balancierte Anfangswindfelder und führte auch in extremen Fällen nicht mehr zu numerischer Instabilität.

11.1.3 Vorhersagemodelle

Die Vorhersagen der Modelle BKF und BKN zeigten bei raschen Kaltluftvorstößen über warmem Ozean regelmäßig eine zu starke Erwärmung der unteren Luftschichten. Daher wurden für den Fall einer labilen Grenzschicht am 7. Februar bzw. 26. April einige Parameter modifiziert. Hierdurch werden die Flüsse fühlbarer und latenter Wärme vom Ozean in die Atmosphäre und damit die fehlerhafte Erwärmung deutlich verkleinert.

Der vertikale turbulente (nicht-konvektive) Austausch von Wärme, Wasserdampf und Impuls hängt nach der Mischungsweg-Theorie von der Stabilität der Schichtung und der vertikalen Windscherung ab. Dieser Austausch wurde am 24. Januar durch Einführung einer oberen und unteren Schranke für die effektive Windscherung in realistischer Weise begrenzt.

Das benutzte Konvektionsschema gründet sich auf die Berechnung der Vertikalgeschwindigkeit von Luftpaketen, die bei labiler Schichtung wegen ihres Auftriebs aufsteigen. Das Schema wurde durch detailliertere Annahmen über die Anfangsphase des Aufstiegs und durch eine genauere Formulierung der vertikalen konvektiven Transporte von Wärme, Was-

serdampf und horizontalem Impuls am 28. Mai bzw. 27. Juni weiter verbessert.

Gleichzeitig wurde im Polargebiet ein Wärme- fluß vom zugefrorenen Meer durch das 3 m dicke See-Eis eingeführt, der ein zu tiefes Absinken der Lufttemperatur im Winter verhindern soll. Die Versickerung von Wasser aus der oberen in die untere Erdbodenschicht wurde auf Grund der bisherigen Ergebnisse um 25 % herabgesetzt. Außerdem wurde ein langsamer Abfluß (etwa 1.5 % des vorhandenen Wassers pro Tag) aus der unteren Erdbodenschicht in das Grundwasser oder das Flußsystem neu eingeführt.

Am 24. Juli (BKF) und 23. August (BKN) wurde eine geänderte obere Randbedingung für die Temperatur eingeführt. Die Vorhersagemodelle zeigten nämlich ein ausgesprochenes Fehlverhalten in der obersten Fläche (50 hPa), das am deutlichsten beim stratosphärischen Polarnacht-Strahlstrom hervortrat. Es bildeten sich unrealistisch scharfe Temperaturgradienten, und es wurde eine viel zu starke Temperaturänderung durch horizontale Advektion vorhergesagt, welche in Wirklichkeit nicht eintrat. Offensichtlich war die Kompensation durch vertikale Advektion in den Modellen viel zu klein. Wenn nun die thermodynamische Gleichung über die oberste Modellschicht mit der Annahme $T = \text{const}$ (anstatt bisher $\Theta = \text{const}$) integriert wird, erhält man eine etwas modifizierte Differenzgleichung. Sie liefert etwa die dreifache vertikale Advektion der Temperatur und damit deutlich bessere Vorhersagen nicht nur in 50 hPa, sondern auch noch in 100 hPa.

Die wesentlichste Modelländerung im Berichtsjahr betrifft den Coriolis-Parameter f und den Maßstabsfaktor der stereographischen Projektion m . Seit dem Beginn routinemäßiger Vorhersagen im DWD (1967) wurden für m und f in den subtropischen Randgebieten nicht die wahren, sondern modifizierte Werte benutzt. Die Absicht war dabei, geringere Probleme mit der Initialisierung zu haben - z.B. ist die Balancegleichung mit $f = 0$ auf dem Äquator nicht lösbar - und vor allem einen möglichst großen Zeitschritt bei der Vorhersage benutzen zu können. Die Rechtfertigung für diese Vereinfachungen bestand darin, daß die Modellvorhersagen in den Subtropen wegen der Nähe des künstlichen Randes ohnehin geringe Güte aufweisen. Durch Experimente wurde nachgewiesen, daß die übrigen Modellfehler damals viel größer waren als der zusätzliche Fehler durch das modifizierte m und f .

Im Lauf der Jahre jedoch wurde das Vorhersagemodell auf vielfältige Weise verbessert (mehr Schichten, feinere Maschenweite, bessere Initialisierung, bessere Randbedingungen, Einführung von Orographie, Feuchte, Grenzschicht, Erdboden, Konvektion, Strahlung etc.). Damit wurde der obigen Rechtfertigung allmählich der Boden entzogen. Schließlich wurde die Analyse und die Initialisierung immer stärker an die letzte Vorhersage des Modells gekoppelt. So kam es in beobachtungsleeren Gebieten zu einem uner-

wünschten Rückkoppelungseffekt. Dieser führte am 3. November sogar zu numerischer Instabilität, das heißt zum Zusammenbruch des Routinebetriebs. Damit wurde die Wiedereinführung der wahren Werte von m und f unvermeidlich. Dies geschah am 3. Dezember. Leider mußte nun der Vorhersagezeitschritt des BKF-Modells von 1/12 auf 1/14 Stunde verkleinert werden, was eine Verlängerung der Rechenzeit um 16 % bedeutet. Doch nach den vorliegenden Ergebnissen scheint damit der bisherige negative systematische Geopotentialfehler der Wintersaison in den südlichen Breiten erheblich kleiner geworden zu sein. Daraus ergibt sich im Mittel auch eine stärkere Zonalzirkulation und eine etwas raschere Verlagerung der bisher meist zu langsam vorhergesagten Tröge und Keile.

Seit dem 22. Dezember 1983 werden die Flächenmittel und die Mittelwerte innerhalb von Breitenkreiszonen von 5 zu 5 Grad für zahlreiche direkte und abgeleitete Variable des BKF-Modells auf einem speziellen Diagnostik-File täglich gesammelt und gespeichert. Seit dem 1. April werden von diesen Größen Monatsmittel berechnet, gedruckt und auch als Meridional-Vertikalschnitte gezeichnet. Außerdem werden entsprechende Differenz-Schnitte für unterschiedliche Zielzeiten - z.B. 144 Std. minus 72 Std. - ausgegeben, um modellspezifische Entwicklungen wäh-

rend der Vorhersagezeit erkennen zu können. Zwei Beispiele für Vertikalschnitte durch die Atmosphäre seien hier wiedergegeben. Die Abb. 22 zeigt die Meridional Komponente der Geschwindigkeit für Juni und Dezember 1984 zum Ausgangszeitpunkt der Vorhersage, Abb. 23 die Zonalkomponente der Geschwindigkeit für dieselben Monate. Die in der Größenordnung um 5 bis 10 mal höhere Zonalkomponente der Geschwindigkeit verschiebt im Winter ihr Maximum um 10 Breitengrade nach Süden. Die Nord-Süd-Komponente der Geschwindigkeit zeigt ein den Beobachtungen gegenüber vergleichbares Bild; die Ferrel-Zirkulation ist im Winter viel ausgeprägter als im Sommer.

Einige Ergebnisse der Qualitätsprüfung für das BKF- und das BKL-Modell sind in Tab. 14 zu sehen. Die hier wiedergegebenen Werte sind mit denen des Vorjahres vergleichbar. Eine genauere Analyse des umfangreichen Verifikationsmaterials zeigt jedoch eine Verbesserung der Gütemaße vor allem in der untersten Modellfläche und für die 12stdg. Vorhersage.

Das Programm für die gitterpunktmäßige, räumliche Darstellung der verschiedenen Fehlermaße wurde dadurch flexibler gestaltet, daß statt des bisher vorgegebenen starren 24-Stunden Rhythmus jede beliebige Vorhersagezielzeit ausgegeben werden kann.

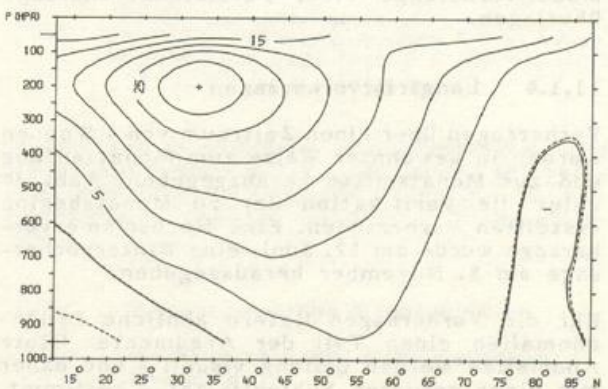
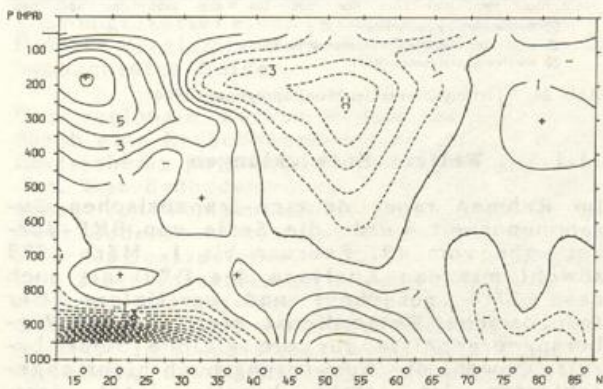
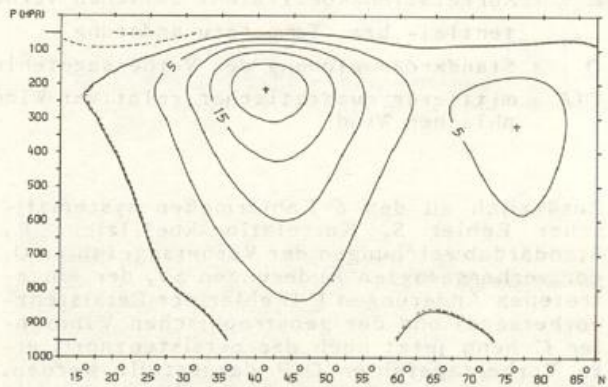
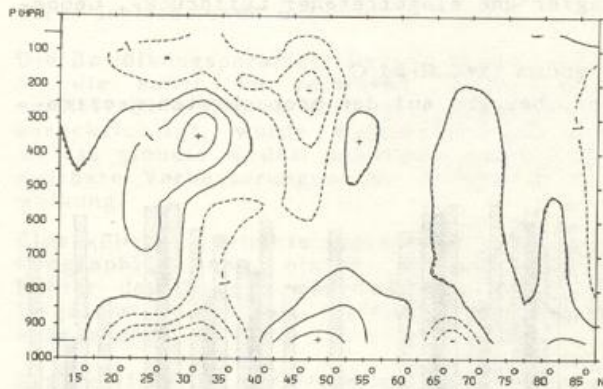


Abb. 22: Meridional Komponente der Geschwindigkeit zum Ausgangspunkt der Vorhersage in 10^1 ms^{-1} für Juni 1984 (oben) und Dezember 1984 (unten)

Abb. 23: Zonalkomponente der Geschwindigkeit zum Ausgangspunkt der Vorhersage in ms^{-1} für Juni 1984 (oben) und Dezember 1984 (unten)

Tabelle 14: Prognoseprüfung 1984 Mitteleuropa-Ostatlantik (Format 6)

00 UTC	+ 24 Stunden			+ 48 Stunden			+ 72 Stunden			+ 96 Stunden		
	R	Q	C/A	R	Q	C/A	R	Q	C/A	R	Q	C/A
Luftdruck Boden												
BKL	0,85	2,4	0,45	0,79	3,9	0,68						
BKF	0,90	2,0	0,41	0,85	3,3	0,63	0,79	4,6	0,81	0,71	5,8	0,97
Geopotential 500 hPa												
BKL	0,91	2,8	0,28	0,86	5,0	0,46						
BKF	0,94	2,4	0,28	0,90	4,1	0,44	0,84	6,1	0,59	0,76	8,0	0,74
Temperatur 850 hPa												
BKL	0,80	1,8		0,78	2,4							
BKF	0,84	1,5		0,83	2,1		0,78	2,6		0,72	3,1	
Temperatur 500 hPa												
BKL	0,85	1,7		0,82	2,5							
BKF	0,90	1,4		0,87	2,0		0,81	2,7		0,74	3,4	

Die Gütemaße der BKL-Vorhersagen beziehen sich auf statistisch korrigierte Karten, wie sie ausgestrahlt werden.

Die BKF-Vorhersagen sind statistisch nicht korrigiert.

R = Korrelationskoeffizient zwischen vorhergesagter und eingetretener Luftdruck-, Geopotential- bzw. Temperaturänderung

Q = Standardabweichung der Vorhersagefehler in gdam bzw. Grad C

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

Zusätzlich zu den 6 Fehlermaßen systematischer Fehler S, Korrelationskoeffizient R, Standardabweichungen der Vorhersagefehler Q, der vorhergesagten Änderungen SV, der eingetretenen Änderungen P (Fehler der Persistenzvorhersage) und der geostrophischen Windfehler C kann jetzt auch der persistenznormierte Vorhersagefehler Q/P dargestellt werden. Solange dieser Wert unter 1 liegt, ist die Modellvorhersage einer Persistenzvorhersage überlegen.

11.1.4 Langfristvorhersagen

Vorhersagen über einen Zeitraum von 4 Wochen wurden in gewohnter Weise zum Monatsanfang und zur Monatsmitte herausgegeben. Abb. 24 zeigt die Verifikation der zu Monatsbeginn erstellten Vorhersagen. Eine Hochsommervorhersage wurde am 12. Juni, eine Wintervorhersage am 8. November herausgegeben.

Für die Vorhersagen liefern ähnliche Druckanomalien einen Teil der Argumente. Diese Anomalien werden bislang visuell - und daher mit einer gewissen Subjektivität - bestimmt. Deshalb wird an einem Verfahren gearbeitet, das automatisch - und damit objektiv - ähnliche Druckanomalien ermitteln soll.

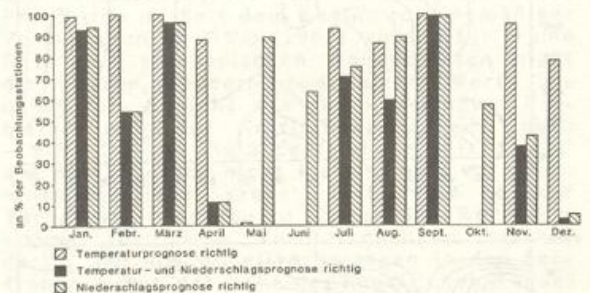


Abb. 24: Trefferprozente der Monatsprognosen 1984

11.1.5 Weitere Entwicklungen

Im Rahmen einer deutsch-französischen Zusammenarbeit wurde die Serie von BKF-Vorhersagen vom 19. Februar bis 1. März 1983 sowohl mit den Analysen des DWD als auch des EZMW gerechnet und verifiziert. Der französische Wetterdienst stellte seine Vorhersageergebnisse für die gleiche Serie bereit. Obwohl die Auswertung noch nicht abgeschlossen ist, steht bereits jetzt fest, daß diese Untersuchung den Anstoß zu einigen Verbesserungen unseres Analyse- und Vorhersagesystems gegeben hat.

Eine andere Untersuchung diente dem systematischen Vergleich hemisphärischer und globaler Vorhersagen. Das seit April 1983 operationelle spektrale T63-Vorhersagemodell des EZMW war die Grundlage der Rechnungen. Eine Serie von 40 Vergleichsfällen, jeweils 5-Tage-Vorhersagen mit Startterminen im Abstand von einer Woche, überdeckt einen Zeitraum von 3 Jahreszeiten (Dezember 1983 - August 1984). Betrachtet man die Anomaliekorrelationen des Geopotentials nach 120 Stunden Prognosezeit im Bereich von 20°N bis 82,5°N und von 1000 bis 200 hPa, so ergibt sich im Mittel über die 40 Fälle eine Überlegenheit der globalen Prognosen von 1,2 %, der Korrelationskoeffizient beträgt dabei etwa 72 %. Zählt man nach demselben Kriterium die Fälle, bei denen das globale Modell besser war als das hemisphärische, so kommt man auf das Verhältnis 29:11.

Das vor zwei Jahren erstellte globale Zirkulationsmodell wurde weiterentwickelt:

Die Simulation der Stratosphäre konnte durch eine bessere Vertikalaufösung, eine geänderte vertikale Feuchteadvektion und kleinere Änderungen am Strahlungsschema wesentlich verbessert werden. Die tropische Tropopause ist jetzt gut ausgebildet. In hohen Breiten bleiben aber deutliche Fehler. Sie sind möglicherweise auf Schwächen des Strahlungsschemas zurückzuführen, die gegenwärtig in Zusammenarbeit mit einigen Wissenschaftlern anderer Institutionen untersucht werden.

Die Bewölkungsparametrisierung nach Sasamori, die außer der relativen Feuchte auch explizit den Einfluß der Vertikalbewegungen berücksichtigt, wurde weiterentwickelt und an das globale Modell adaptiert. Sie brachte spürbare Verbesserungen der simulierten Bewölkung.

Eine künstlich erhöhte sogenannte Enveloppe-Orographie kann einige charakteristische Fehler des Modells abschwächen, wird aber insgesamt nicht als befriedigende Lösung angesehen.

Zur Verifikation der Modellergebnisse wurden globale Zirkulationsstatistiken zusammengetragen. Ein neu entwickeltes Diagnoseprogramm gestattet einen bequemen und übersichtlichen Vergleich der simulierten und der beobachteten Felder.

Das regionale Europa-Modell ist inzwischen durch eine Erdbodenbehandlung und ein Strahlungsschema physikalisch vervollständigt worden. Das Erdbodenmodell beinhaltet die Prognose von Temperatur und Wassergehalt für zwei Bodenschichten und einen Schnee- bzw. Interzeptionspeicher. Die Berücksichtigung von Strahlungseffekten erfolgt über die Berechnung der auf- und abwärts gehenden kurz- und langwelligen Strahlungsströme, wobei mittels Interpretation auch durchbrochene Bewölkung bei Nichtsättigung zugelassen ist.

Nach Anpassung des Anfangswertprogramms auf das neue operationelle System des EZMW können jetzt auch interessante aktuelle Wetter-

entwicklungen simuliert werden. Um die allgemeine Leistungsfähigkeit des Vorhersagesystems einzuschätzen, wurden verschiedene Wetterlagen durchgerechnet. Experimente mit Variation von physikalischen Komponenten, der seitlichen Rahmensteuerung oder der Beschaffenheit der Unterlage zielen auf eine optimale Modellformulierung. Es zeigte sich u.a., daß der Lärmpegel schon bei kurzer zeitlicher Mittelung der prognostischen Variablen von Anfang an gering gehalten werden kann (Abb. 25) und daß auch die meteorologisch relevanten Prozesse - demonstriert am Niederschlag - nach relativ kleiner Zeitspanne (~3 h) in eine adaptierte Phase münden (Abb. 26). Das hat wichtige Konsequenzen für die Kurzfristvorhersage und die Bereitstellung meteorologischer Felder zu Ausbreitungsrechnungen.

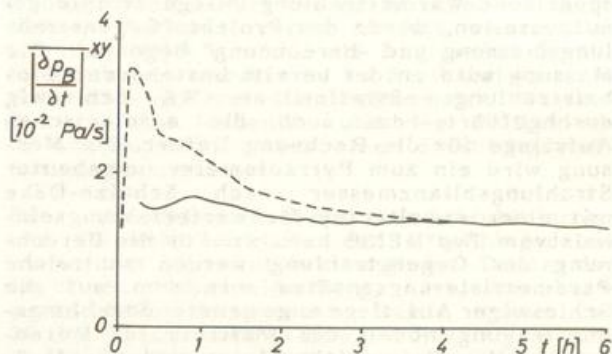


Abb. 25: Lärmverhalten am Anfang
Gebietsmittlerer Betrag der Bodendrucktendenz $\frac{\delta p_B}{\delta t}$ bei 2 Experimenten mit 0,5 h (—) bzw. ohne (---) zeitliche Mittelbildung

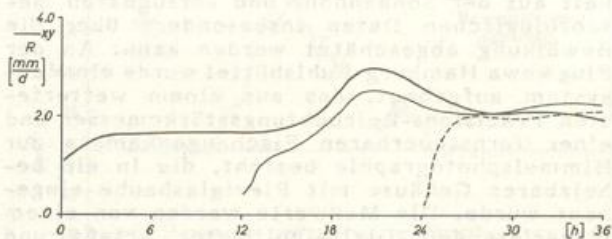


Abb. 26: Adaptation des Niederschlagsvorgangs
Gebietsmittlere Niederschlagsintensitäten R^{xy} bei Vorhersageexperimenten, die am 1. 3. 82, 12 UTC (—) bzw. 2. 3., 00 UTC (---) bzw. 2. 3., 12 UTC (---) einsetzen

Weitere systematische Untersuchungen sind allerdings erforderlich, um noch gelegentlich auftretende Fehlentwicklungen zu isolieren und - soweit möglich - zu eliminieren.

11.2 Meteorologische Observatorien

11.2.1 Meteorologisches Observatorium Hamburg

Das Projekt "Vertikalprofil der langwelligen Strahlungsbilanz in der bodennahen Luftschicht" wurde abgeschlossen. Anhand von

Profilmessungen zwischen 2 und 70 m Höhe an der Außenstelle Quickborn wurde u.a. die Abhängigkeit der Abkühlungs- bzw. Erwärmungsgeschwindigkeit sowohl von der Strahlungsdivergenz als auch von der Divergenz der Enthalpieflüsse untersucht. Die Messungen zeigen, daß die Strahlungsdivergenz mit wachsender Stabilität zunimmt und bei sehr stabiler Temperaturschichtung nahezu allein für den Wärmeverlust der Schicht verantwortlich ist. Das umfangreiche, auf Magnetbändern vorliegende Meßdatenmaterial zur atmosphärischen Turbulenz wurde komprimiert und einheitlich formatiert, um es künftig auch anderen Nutzern für wissenschaftliche Zwecke zugänglich machen zu können.

Mit dem Ziel, eine für unser Klima verlässliche Parametrisierungsformel für die atmosphärische Wärmestrahlung ("Gegenstrahlung") aufzustellen, wurde das Projekt "Gegenstrahlungsmessung und -berechnung" begonnen. Die Messung wird an der bereits bestehenden Globalstrahlungsmeßstation am WA Schleswig durchgeführt, das auch die aerologischen Aufstiege für die Rechnung liefert. Zur Messung wird ein zum Pyrradiometer umgebauter Strahlungsbilanzmesser nach Schulze-Däke mit einer erweiterten Meßwerterfassungseinheit vom Typ MEISE benutzt. Für die Berechnung der Gegenstrahlung werden zahlreiche Parametrisierungsansätze mit dem auf die Schleswiger Aufstiege angewandten Strahlungsübertragungsmodell des Instituts für Meteorologie der Universität Mainz und den Meßdaten verglichen.

Ziel des Projekts "Globalbeleuchtungsstärke während der Dämmerung" ist es, für gutachterliche Zwecke ein objektives Verfahren zu entwickeln, mit dem die Dämmerungshelligkeit aus der Sonnenhöhe und verfügbaren meteorologischen Daten insbesondere über die Bewölkung abgeschätzt werden kann. An der Flugwewa Hamburg-Fuhlsbüttel wurde ein Meßsystem aufgebaut, das aus einem wetterfesten Präzisions-Beleuchtungsstärkemesser und einer fernsteuerbaren Fischaugenkamera zur Himmelsphotographie besteht, die in ein beheizbares Gehäuse mit Plexiglashaube eingebaut wurde. Die Meßwerte werden von einem integrierenden Digitalvoltmeter erfaßt und über einen Prozeßrechner auf Kassette gespeichert, sofern die Beleuchtungsstärke geringer als 500 lux und die Sonnenhöhe noch größer als -12° sind. Der Rechner löst ferner die Kamera zur Dokumentation der Bewölkung immer dann aus, wenn sich die Beleuchtungsstärke um den Faktor 3 geändert hat. Erste Ergebnisse sind in Abb. 27 dargestellt.

Die bereits früher abgeleitete Formel zur Korrektur der diffusen Sonnenstrahlung für die Schattenringverluste im sogenannten 2-Schritt-Verfahren wurde auf einen Datensatz angewandt, der mit einem Schattenring anderer Bauart im südfranzösischen Strahlungszentrum in Carpentras gewonnen worden war. Die guten Ergebnisse bestätigen die Annahme, daß die neue Formel innerhalb eines größeren Klimabereichs auf Daten unterschiedlicher Schattenring-Pyranometer anwendbar ist. Der

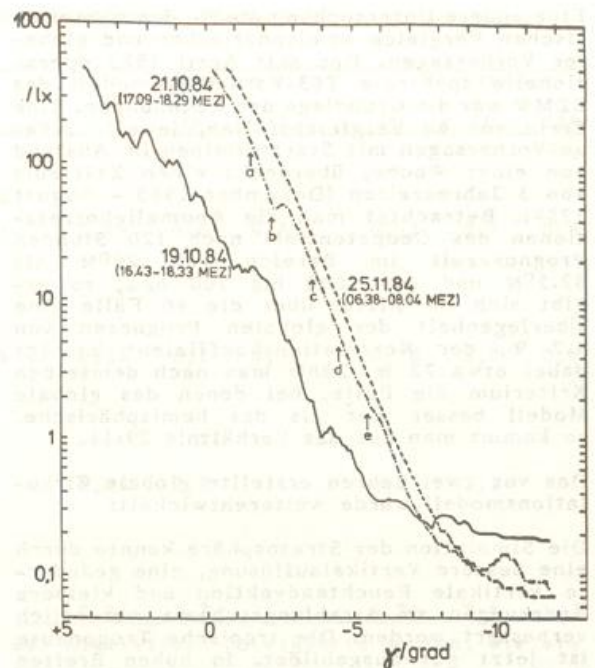


Abb. 27: Verlauf der Globalbeleuchtungsstärke E_g mit der Sonnenhöhe γ während der Dämmerung an 3 verschiedenen Tagen
Der schwächste Abfall, aber auch die größten Schwankungen traten bei bedecktem Himmel (19. 10.) auf; infolge der Reflexion der starken Flughafenbeleuchtung an der niedrigen Wolkendecke pegelte sich die Beleuchtungsstärke ab -8° Sonnenhöhe auf verhältnismäßig hohem Niveau ein
Bei wolkenlosem Himmel (25. 11.) fiel die Beleuchtungsstärke praktisch exponentiell mit der Sonnenhöhe ab
Aber auch bei wechselnd bewölktem Himmel (21. 10.) war der Abfall nahezu exponentiell, obgleich die Bewölkungsverhältnisse sich innerhalb weniger Minuten stark veränderten

aus Stundensummen der Globalstrahlung und diffusen Sonnenstrahlung berechnete Linke-Trübungsfaktor T_L wurde auf den Einfluß der Bewölkung untersucht. Es zeigte sich, daß T_L bei geringem Bedeckungsgrad mit hoher und mittelhoher Bewölkung um etwa 10-15 % kleiner ist als bei wolkenlosem Himmel.

Das Lidarsystem wurde u.a. mit einem verbesserten Filterwechsler ausgerüstet, der eine schnelle schrittweise Drehung eines Polarisationsprismas im Empfänger ermöglicht. Der Depolarisationsgrad des empfangenen rückgestreuten Laserlichts gibt Aufschluß über den Aggregatzustand des Wassers innerhalb einer Wolke. Beispiele zweier solcher Wolkensondierungen sind in Abb. 28 und 29 dargestellt.

Im Rahmen der Internationalen Standard-Organisation (ISO) und der Internationalen Energie-Agentur (IEA) wurden Normentwürfe und Übersichtsstudien für die Strahlungsmeßtechnik erarbeitet und die Meßeigenschaften verschiedener Pyranometertypen im Labor gründlich bestimmt. Insbesondere wurde die Verfälschung der gemessenen Globalstrahlung durch die Wärmestrahlung der Glashauben der

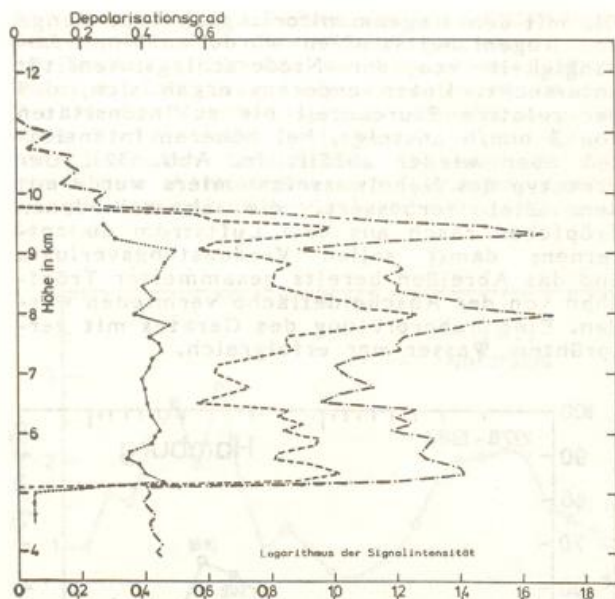


Abb. 28: Lidar-Rückstreuprofile einer Eiskwolke
 - - - - parallel, - - - - senkrecht zur Schwingungsebene des ausgesandten Laserlichts polarisierte Anteile, ······ Verhältnis senkrecht zu parallel = Depolarisationsgrad D des rückgestreuten Lichts
 D springt an der Unterkante der Wolke sofort auf einen etwa konstanten Wert, hervorgerufen durch interne Reflexionen in den Eiskristallen; der Abfall von D zur Oberkante der Wolke hin läßt auf eine stärkere Ausrichtung der Kristalle schließen

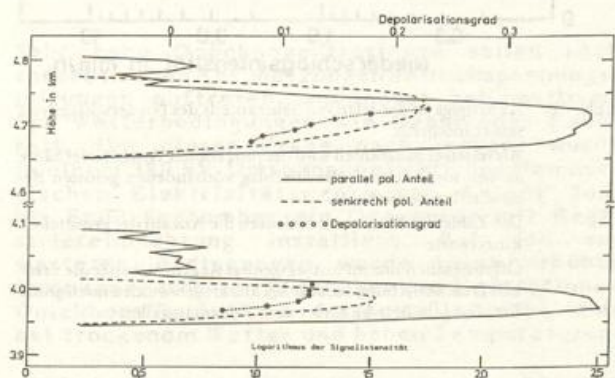


Abb. 29: Lidar-Rückstreuprofile zweier übereinanderliegender Wasserwolken
 Bezeichnung wie in Abb. 28
 Der Depolarisationsgrad D steigt von der Unterkante der Wolke stetig an, hervorgerufen durch die mit wachsender Eindringtiefe immer stärker wirkende Mehrfachstreuung

Pyranometer untersucht, die sich durch Ventilation der Glashauben erheblich herabsetzen ließ.

Im Berichtsjahr wurden 44 Pyranometer, 9 Bilanzmesser und 2 Pyrgeometer kalibriert. Die Subnormal-Strahlungsmeßgeräte wurden durch Vergleichsmessungen der direkten Sonnenstrahlung an das Normal-Pyrheliometer des DWD angeschlossen. Hierfür ist ein fahrbares, rechnergesteuertes Datenerfassungssystem für 20 Meßkanäle entwickelt und im September in Betrieb genommen worden, mit dem auch

unterschiedliche Geräte gleichzeitig kalibriert und die Ergebnisse berechnet und ausgedruckt werden können.

Das Normal-Pyrheliometer sowie das Absolut-Radiometer PMO6-5 wurden im Juni beim 4. Regionalen Pyrheliometer-Vergleich des WMO-Regionalverbands Europa (RA VI) in Carpentras, Frankreich, mit Standardinstrumenten des Weltstrahlungszentrums Davos verglichen. Die mittleren Abweichungen lagen für beide Geräte bei nur 0,35 % bzw. 0,04 %. An einem internationalen halbjährigen Vergleich von Pyranometern und automatischen Sonnenscheindauergebern, der von der RA VI in Budapest durchgeführt wurde, nahm der DWD mit einem Pyranometer Typ CM11 und einem Sonnenscheindauergeber Typ SONI teil.

Da das MO Hamburg die entsprechenden fachlichen Voraussetzungen erfüllt, wurde es von der WMO im Juni als Regionales Strahlungszentrum anerkannt. Im Berichtsjahr wurden insbesondere Mitarbeiter der Wetterdienste von Jordanien und den Philippinen in Aufbau und Betrieb eines Strahlungsmeßnetzes unterwiesen.

Die einheitliche Magnetband-Archivierung und Qualitätskontrolle der Strahlungsdaten wurde mit der Aufbereitung der Daten der Stationen Hohenpeißenberg, List, Mannheim sowie Trier fortgesetzt. Damit liegen von 26 der 30 ehemaligen bzw. in Betrieb befindlichen Strahlungsmeßstationen geprüfte Zeitreihen seit Meßbeginn vor, die fachlich weiter bearbeitet werden; Beispiele geben Abb. 30 und 31.

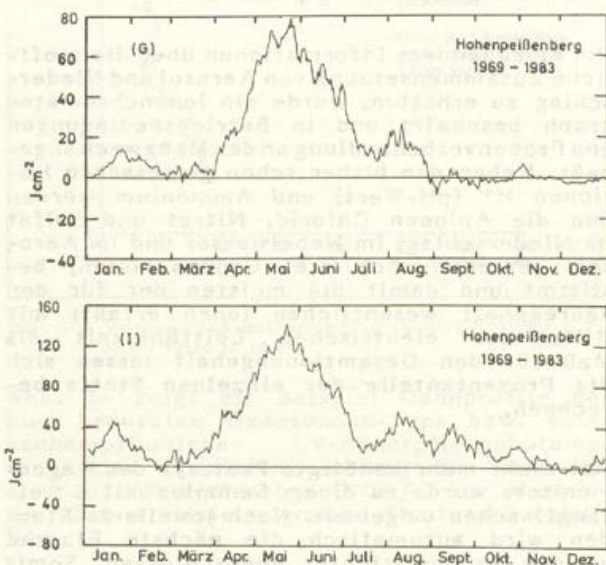


Abb. 30: Unsymmetrie Vormittag-Nachmittag der in Hohenpeißenberg empfangenen Globalstrahlung G (oben) und direkten Sonnenstrahlung I (unten), dargestellt als Differenz der Halbtagessummen
 Gleitende 31-Tage-Mittel, 1969-1983
 Während des ganzen Jahres ist in Hohenpeißenberg die Vormittagssumme größer als die Nachmittagssumme, und zwar im Jahresverlauf fast identisch bei G und I

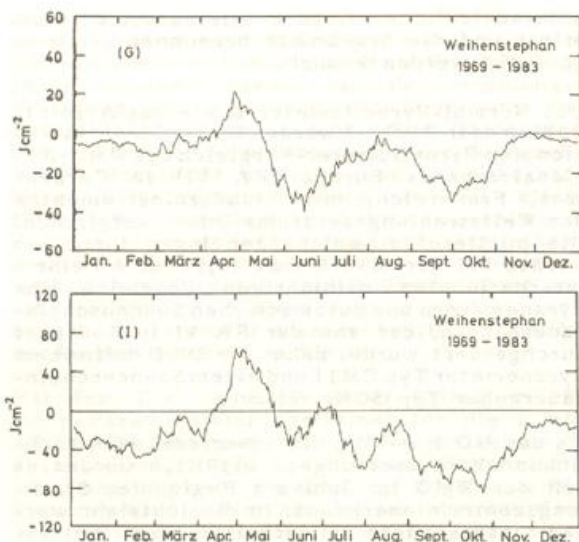


Abb. 31: Wie Abb. 30, jedoch in Weihenstephan/Freising
Hier ist die Differenz der Strahlungssummen Vormittag-Nachmittag überwiegend negativ und der Jahresverlauf insbesondere im Juli/August keineswegs gleichsinnig

Die Anzahl der Gutachten, Beratungen und Datenauskünfte betrug 102. Sie bezogen sich überwiegend auf Strahlungsfragen vom ultravioletten bis zum infraroten Spektralbereich; ein größeres Gutachten behandelte die Höhenabhängigkeit des Spektrums der Globalstrahlung für Materialprüfungszwecke. Die Anzahl der Abonnenten von Strahlungsdaten erhöhte sich geringfügig auf 84.

Um eingehendere Informationen über die stoffliche Zusammensetzung von Aerosol und Niederschlag zu erhalten, wurde ein Ionenchromatograph beschafft und in Betriebsbedingungen und Probenvorbereitung an den Meßzweck angepasst. Neben den bisher schon gemessenen Kationen H^+ (pH-Wert) und Ammonium werden nun die Anionen Chlorid, Nitrat und Sulfat im Niederschlag, im Nebelwasser und im Aerosol, getrennt nach drei Größenklassen, bestimmt und damit die meisten der für den Säuregehalt wesentlichen Ionen erfaßt; mit Hilfe der elektrischen Leitfähigkeit als Maß für den Gesamtionengehalt lassen sich die Prozentanteile der einzelnen Stoffe berechnen.

Der nicht mehr benötigte Prototyp des Regenmonitors wurde zu einem Sammler mit 6 Auffangflaschen umgebaut. Nach jeweils 24 Stunden wird automatisch die nächste Flasche an den Sammeltrichter angeschlossen. Somit stehen auch an Wochenenden getrennte Tagesproben für die nachfolgende Analyse zur Verfügung. Zur Prüfung, ob die Zusammensetzung gesammelter Proben sich bis zu ihrer Entnahme ändert, werden jeweils für eine Woche bekannte dem Regenwasser ähnliche Proben im Sammler exponiert und danach ihre Zusammensetzung erneut gemessen.

Die mit dem Regenmonitor registrierte Menge von Regeninhaltsstoffen wurde auf ihre Abhängigkeit von der Niederschlagsintensität untersucht. Unter anderem ergab sich, daß der relative Säureanteil bis zu Intensitäten von 3 mm/h ansteigt, bei höheren Intensitäten aber wieder abfällt (s. Abb. 32). Der Prototyp des Nebelwassersammlers wurde mit dem Ziel verbessert, die abgeschiedenen Tröpfchen rasch aus dem Luftstrom zu entfernen; damit sollen Verdunstungsverluste und das Abreißen bereits gesammelter Tröpfchen von der Abscheidefläche vermieden werden. Eine Laborprüfung des Gerätes mit versprühtem Wasser war erfolgreich.

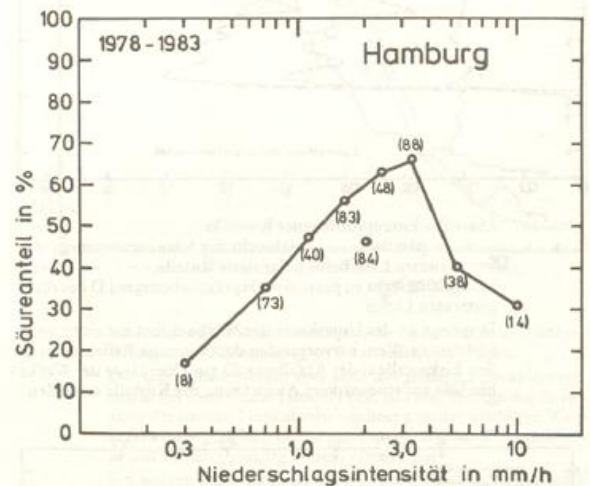


Abb. 32: Abhängigkeit des relativen Säureanteils des Niederschlags von seiner Intensität

Als relativer Säureanteil wird der prozentuale Anteil freier Säure an den insgesamt im Niederschlag vorhandenen gelösten Bestandteilen bezeichnet

Die Zahlen in Klammern bedeuten die Anzahl der gemittelten Einzelwerte

Offensichtlich nimmt mit steigender Regenintensität die vertikale Durchmischung zu, aber bei Starkregen werden rasch große Tropfen gebildet, die sofort zum Boden ausfallen

Das SO_2 -Gerät wurde auf sein Verhalten bei hohen SO_2 -Konzentrationen eingehend untersucht. Das Gerät arbeitet nur bis zu einer bestimmten Maximalkonzentration linear. Um auch höhere Konzentrationen quantitativ zu erfassen, wurde eine Schaltung entworfen, mit der die vom System angesaugte Luft durch Zufügen einer bekannten Menge SO_2 -freier Luft so verdünnt wird, daß das Gerät im linearen Bereich arbeitet. Über den bekannten Verdünnungsfaktor kann die wirkliche Konzentration errechnet werden.

Mit der systematischen Auswertung der Ozonregistrierung an der Georg-von-Neumayer-Station in der Antarktis wurde begonnen. Abb. 33 zeigt den Jahresgang der Ozonkonzentration in 1982 und 1983. Die Messungen der Meridionalverteilung des oberflächennahen Ozons über dem Atlantik wurden fortgeführt. Inzwischen liegen Daten von 25 Schiffsreisen aus den Breiten $75^{\circ}S$ bis $83^{\circ}N$ vor.

Auf verschiedenen Reisen wurde vom MPI Heidelberg parallel Krypton-85 gemessen, das als Indikator für den anthropogenen Einfluß in einer Luftmasse angesehen werden kann. Die in der Nordhemisphäre gefundenen positiven Korrelationen zwischen Ozon und Krypton-85 deuten darauf hin, daß auch in der maritimen Atmosphäre ein geringer Anteil von photochemisch produziertem Ozon vorhanden ist.

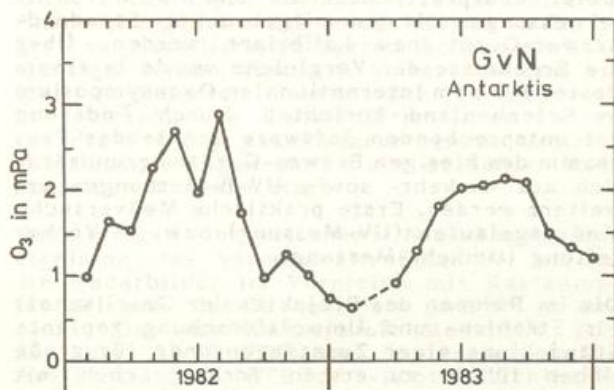


Abb. 33: Jahresgang der Monatsmittelwerte des Partialdrucks des oberflächennahen Ozons an der Georg-von-Neumayer-Station in der Antarktis
Ob das Minimum im Südsommer auf das Meer als Ozonsenke zurückzuführen ist, soll eine Untersuchung der Ozonkonzentration in Abhängigkeit von der Windrichtung ergeben

Sehr hohe Ozonkonzentrationen sollen nach theoretischen Abschätzungen an Hochspannungsleitungen auftreten, zumindest bei bestimmten Wetterbedingungen wie Nebel oder Raureif. Um dieser Frage nachzugehen, wurde in einem 380 kV-Umspannungswerk der Hamburgischen Elektrizitätswerke von Anfang Juni bis Ende September ein Ozongerät mit Registriereinrichtung installiert. Bei den erwarteten Bedingungen wurde keine erhöhte Ozonkonzentration gegenüber den Meßstationen Quickborn und Sasel festgestellt, wohl aber bei trockenem Wetter und hohen Temperaturen.

11.2.2 Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg

Die Ozonsondierungen wurden im gleichen Umfang wie bisher fortgeführt. Auftretende Schwierigkeiten mit der Aufnahmeapparatur konnten jeweils durch vorhandene Ersatzteile ohne größeren Ausfall noch behoben werden. Die für das Berichtsjahr vorgesehene Modernisierung der alten Anlage gemäß dem Umrüstprogramm des US-Wetterdienstes für gleichartige Geräte in den USA ließ sich leider nicht mehr verwirklichen.

Das Observatorium hatte sich 1983 mit dem hier benutzten Ozonsondentyp an Meßkampagnen mit hochreichenden Ballonen in den USA (BOIC I, BOIC II) und in Südfrankreich (MAP/GLOBUS) beteiligt. Über erste Meßergebnisse dieser Experimente wurde auf einer Reihe von Arbeitssitzungen diskutiert. Die Bespre-

chungen, an denen jeweils auch ein Vertreter des Observatoriums teilnahm, fanden für die BOIC-Experimente Ende Juni in Boston (USA) statt; über vorläufige Auswertungen der MAP/GLOBUS-Kampagne wurde Anfang Januar in München, Anfang Juli auf der COSPAR-Tagung in Graz und Mitte Dezember im Rahmen einer Arbeitsgruppe auf dem Hohenpeißenberg berichtet. Das Anfang September durchgeführte Ozonsymposium in Griechenland bot neben zahlreichen Vorträgen und Postern ebenfalls Gelegenheit zum Erfahrungsaustausch über die Meßkampagne.

Nach den bis jetzt vorliegenden Ergebnissen haben sich die hier vorbereiteten Brewer-Mast-Sonden im Vergleich mit hochsensiblen und äußerst genauen Ozonmeßgeräten modernster Bauart gut bewährt.

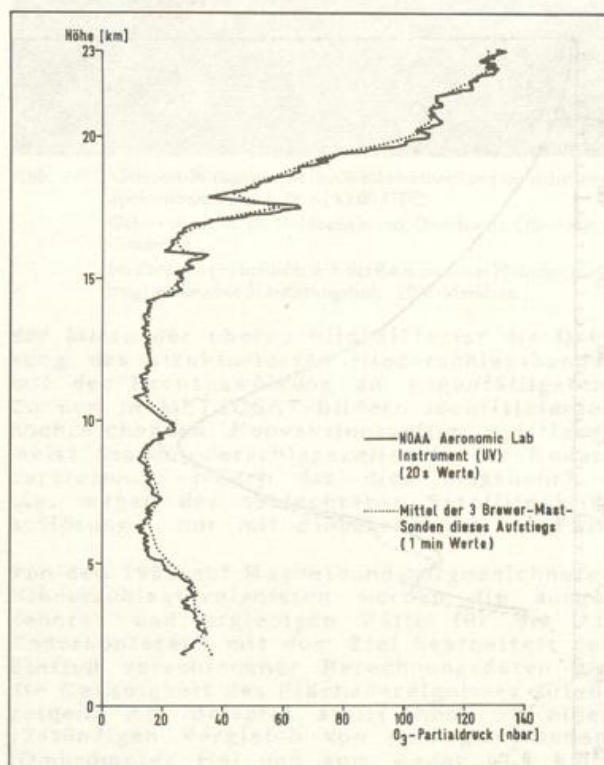


Abb. 34: Vergleich vertikaler Ozonprofile des BOIC II-Experiments, Palestine Texas, 24. 10. 83

Abb. 34 zeigt als Beispiel Ozonprofile des hier benutzten Ozonsonden-Typs bzw. eines hochempfindlichen UV-Absorptionsphotometers, eine Spezialentwicklung des amerikanischen Wetterdienstes (NOAA) zur Messung des Ozons mittels großer Stratosphärenballons.

Das absolute Minimum im Gesamtozonjahresmittel von 1983 ist vermutlich auf Auswirkung des Vulkanausbruches El Chichon (Mexiko 1982) zurückzuführen. Diese Ansicht wurde auf dem Ozonkongreß in Griechenland auch von anderer Seite vertreten. 1984 nahm das Gesamtozon wieder zu; es lag sogar mit 1,5 % etwas über dem elfjährigen Mittel (1970 -

1980). Das gesamte mittlere Ozonprofil zeigt 1984 eine leichte, im Bereich von 8 bis 20 km eine kräftige Zunahme, während oberhalb 30 km auch weiterhin, wie schon in den Vorjahren, die Werte unter dem langjährigen Mittel liegen.

Die im letzten Jahr begonnenen Vergleiche zwischen den Ozonprofilen der am Observatorium durchgeführten Ozonsondierungen mit den Ergebnissen eines als Doktorarbeit am Max-Planck-Institut für Quantenoptik (Prof. Dr. Walther) entwickelten Ozonlidars auf der Zugspitze brachten insgesamt gut übereinstimmende Werte (Abb. 35). Ein verbessertes Ozonlidar sollte im Rahmen eines Forschungsprojektes für das MO Hohenpeißenberg gebaut werden. Durch den Weggang des Doktoranden mußte dieses Vorhaben zurückgestellt werden.

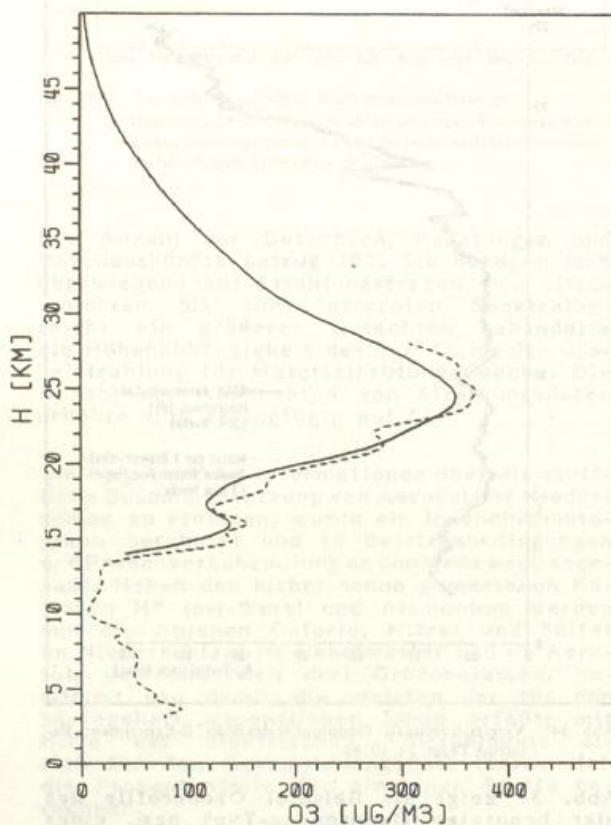


Abb. 35: Vergleich vertikaler Ozonprofile aufgrund der Messungen mit einer Brewer-Mastsonde am Hohenpeißenberg, 21. 9. 83, 01.07 Uhr und einem Ozonlidar auf der Zugspitze in der Nacht vom 20./21. 9. 83

Die Ozonwerte in Bodennähe lagen im Berichtsjahr etwas höher als im Vorjahr, aber immer noch unter denen des Jahres 1982. Die Messung des bodennahen Ozons an der neu eingerichteten unbemannten Meßstelle auf dem Lamberberg (1685 m) bei Oberammergau hat sich im großen und ganzen bewährt. Trotz 14täglicher Wartung sind jedoch Störfälle nicht

auszuschließen. Es soll daher eine einfache drahtlose Fernüberwachung der Anlage versucht werden.

Die Vergleichsmessungen zwischen dem neuen Brewer- und dem Dobson-Spektrophotometer wurden auch im Berichtsjahr fortgesetzt. Im August konnte im Rahmen eines Besuchs von Dr. J. Kerr (Kanadischer Wetterdienst) und Mr. K. Lamb (Herstellerfirma des Brewergerätes) das hiesige Brewer-Spektrophotometer überprüft, überholt und durch Parallelmessungen mit dem mitgebrachten Standard-Brewer-Gerät neu kalibriert werden. Über die Ergebnisse der Vergleiche wurde in einem Poster auf dem Internationalen Ozonsymposium in Griechenland berichtet. Durch Änderung der entsprechenden Software konnte das Programm des hiesigen Brewer-Gerätes grundsätzlich auf Umkehr- sowie UV-B-Messungen erweitert werden. Erste praktische Meßversuche sind angelaufen (UV-Messung) bzw. in Vorbereitung (Umkehr-Messung).

Die im Rahmen des Projektes der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung geplante Entwicklung einer Zusatzozonsonde für große Höhen führte zu ersten Vorgesprächen mit Prof. Schurath vom Institut für Chemie, Universität Bonn. In seinem Institut soll ein entsprechender Prototyp gebaut werden, der dann am hiesigen Observatorium getestet wird.

Die Arbeiten mit dem Wetterradar waren im Sommer durch Baumaßnahmen stark beeinträchtigt. Radarkonsole, Digitalisierungszusatz und Bildspeicher mußten Ende Juli abgebaut werden, anschließend wurde der Radarsicht- raum verlegt, was eine weitgehende Änderung der Kabelverlegung nach sich zog. Erst Anfang November konnte die Anlage wieder in Betrieb genommen werden.

In den Programmteil "Raumabtastung" zur Gewinnung der dreidimensionalen qualitativen Echoverteilung wurde als Unterprogramm die für die quantitative Flächenniederschlagsmessung notwendige Abtastung mit einem Elevationswinkel von etwa $0,8^\circ$ im 5-Minuten-Raster eingefügt. Einige Niederschlagsereignisse konnten vor dem Abbau des Radars noch in den geschachtelten Betrieb aufgenommen werden. Der Hardwarefehler, welcher die Echozuordnung verfälschte und damit den Algorithmus zur Ausschaltung von Bodenechos teilweise unwirksam machte, ist lokalisiert und beseitigt worden. Ebenfalls abgeschlossen ist die Umrüstung von der ursprünglichen, für die Schweiz entwickelten Darstellung der maximalen Echostärke über jedem Feldelement (2×2 km) auf die sogenannten Horizontaldarstellung. Sie zeigt im Grundriß die Echointensität in der untersten mit Echo belegten und bodenechofreien Höhenschicht. Die Höhererstreckung der stärksten Echos ist weiterhin aus Seiten- und Aufriß abzulesen. Zusätzlich ist das Programm benutzerfreundlicher und sicherer gemacht worden: Fehlerausgänge sind eindeutig definiert, eine automatische Archivierungsmöglichkeit auf Magnetband ist eingefügt, und die Bildausgabe auf dem Drucker ist verbessert wor-

den. Einen großen Gewinn für die praktische Nutzung des Systems brachte der Einbau einer Schaltung zur Erzeugung einer Filmschleife aus vier gespeicherten Bildern. Diese Filmschleife ist auch vom Monitor im Wetterbeobachtungsraum aus fernsteuerbar. Der mit den vier Bildern überdeckbare Zeitraum von 40 bis 60 Minuten ist aber zu kurz; die Entwicklung und Verlagerung müßte über etwa zwei Stunden beobachtbar sein.

Diese Erfahrungen wurden bei den technischen Anforderungen für das an der Flugwewa Stuttgart zu installierende System bereits berücksichtigt. Neben diesen Arbeiten für den ersten realisierten Schritt zur Verbesserung der Nutzung von Radarinformationen fanden für die Planung des Radarverbundes zahlreiche Besprechungen im ZA mit Besuchern bzw. künftigen Nutzern statt.

Von einigen interessanten Niederschlagsereignissen des vergangenen Sommers wurden die Radarbilder im Vergleich mit Kartenmaterial und Satellitenbildern näher untersucht. Das dreidimensionale Radarbild vom 28. Juni, 13.00 UTC, und der entsprechende Ausschnitt des METEOSAT-Photos (sichtbarer Spektralbereich) sind in Abb. 36 und 37 wiedergegeben. Die Computerdarstellung (Abb. 36) zeigt das vom Radar erfaßte Niederschlagsgeschehen in etwa 200 km Umkreis um den Hohenpeißenberg (+) im Zentrum. Im Zuge einer entlang der Donau liegenden Kaltfront sind mehrere Niederschlagsbänder erkennbar, deren Lage und Erstreckung im METEOSAT-Photo (Abb. 37) durch weiß erscheinende Konvektionswolkenbänder gekennzeichnet sind. In

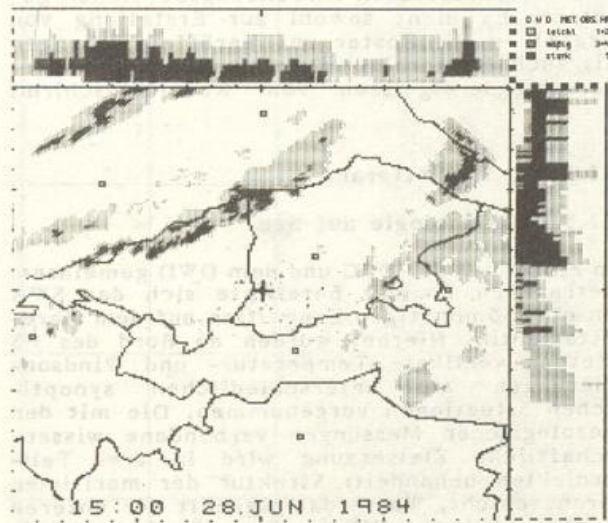


Abb. 36: Dreidimensionale Schwarz/Weiß-Computerdarstellung von Kaltfrontniederschlagsbändern vom 28. 6., 13.00 UTC
Im Grundriß (400 km×430 km) sind Flußläufe, Staatsgrenzen und Städte (□):
Nürnberg, Stuttgart, München, Salzburg, Zürich, Innsbruck, Bozen eingeblendet; im Zentrum befindet sich der Radarstandort Hohenpeißenberg (+)
Seiten- und Aufriß zeigen die Niederschlagsmaxima in den einzelnen km-Stufen längs der jeweiligen Spalte bzw. Zeile
Horizontal ist der qualitative Niederschlag über dem Erdboden dargestellt



Abb. 37: Meteosat-Bildausschnitt der Wolkendarstellung im sichtbaren Spektralbereich vom 28. 6., 13.00 UTC
Gebiet wie Abb. 36: Süddeutschland, Ostschweiz, Oberitalien, Österreich
Im Zentrum (+) befindet sich der Radarstandort Hohenpeißenberg; senkrechte Markierungslinie: 10°E-Meridian

der Mitte der oberen Bildhälfte ist die Dekkung des strukturierten Niederschlagsbandes mit der Frontbewölkung am augenfälligsten. Zu den in METEOSAT-Bildern identifizierten hochreichenden Konvektionszellen existieren meist Starkniederschlagszellen in der Radardarstellung, jedoch ist dies umgekehrt - u.a. wegen der schlechteren Satellitenbildauflösung - nur mit Einschränkung der Fall.

Von den 1983 auf Magnetband aufgezeichneten Niederschlagsereignissen wurden die ausgedehnten und ergiebigen Fälle für die 22. Radarkonferenz mit dem Ziel bearbeitet, den Einfluß verschiedener Berechnungsdaten auf die Genauigkeit des Flächenereignisses aufzuzeigen. Als Beispiel stellt Abb. 38 einen 12stündigen Vergleich von punktgemessenem (Ombrometer Hp) und vom Radar (0,4 km²)

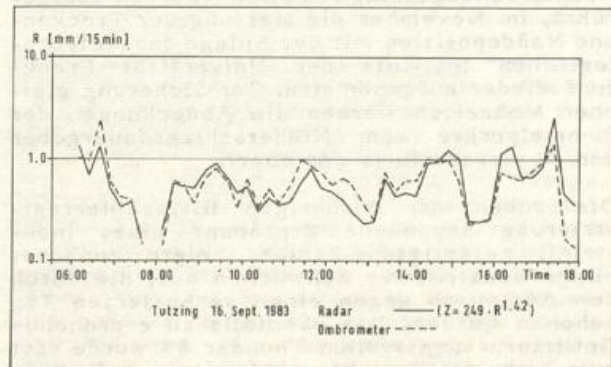


Abb. 38: Verlauf der 15-min-Regenintensitäten vom 16. 9., 06.00-18.00 MESZ, ermittelt aus Radar- bzw. Ombrometermessung über bzw. in Tutzing

gemessenen Niederschlag - repräsentiert durch 15-min-Summen - am 16. September 1983 an der Station Tutzing dar. Die Niederschlagsverläufe beider Meßsysteme stimmen recht gut überein. Die Flächenniederschlagsberechnungen wurden einmal aufgrund der niederschlagstypischen mittleren Z/R-Beziehung, dann mit zusätzlicher Aneichung an eine Bodenstation und schließlich anhand der für den Einzelfall aus Radar- und Bodenwert bestimmten Z/R-Beziehung gewonnen. Im Vergleich mit Bodenmeßwerten liefert für "Gebietsniederschläge" über 50 und 100 km² die Aneichmethode die beste Übereinstimmung und die niedrigste Standardabweichung. Um diese Untersuchungen auf eine breitere Basis zu stellen, wurde begonnen, für Basisgebiete die Radarflächenniederschlagsdaten mit den konventionell mit Hilfe des Sammelgebietsverfahrens berechneten Gebietsniederschlägen zu vergleichen.

Die Ombrometer-Punktniederschlagsmessungen mit einminütiger Auflösung liefen an den bisherigen Standorten weiter. Die Vorbereitungen zum Aufbau einer weiteren Meßstation in Oberstdorf sind angelaufen. Vier im Rahmen eines Werkvertrags modernisierte und auf Cassettenregistrierung umgerüstete Ombrometer laufen zur Zeit im Probetrieb. Entsprechende Programme zum Lesen, Fehlerprüfen und Korrigieren der Cassetten wurden erstellt. Die vom Meßort Hohenpeißenberg für den Zeitraum 1972 - 1983 vorliegenden Daten konnten auf einheitliche Nachlaufzeit (Zeit vom letzten erkannten Regentropfen bis zur Enddefinition des Niederschlagsereignisses) von 10 Minuten normiert werden. In diesem 12jährigen Zeitraum wurden mit dem Ombrometer Hp 11 637 Stunden meßbarer Niederschlag von insgesamt 12 717 mm aufgezeichnet. Die maximale gemessene 1-Minutenintensität betrug 4,05 mm.

Die Tropfenspektrenmessungen in Hamburg und Stuttgart wurden fortgeführt. Allerdings mußten die Geräte in Stuttgart Mitte Mai wegen Umgestaltung des Klimagartens für das neugebaute Wetteramt abgebaut werden. Die Messung konnte im Berichtsjahr nicht mehr begonnen werden.

Die Betreuung des Niederschlagssammlers der Kernforschungsanlage Jülich wurde fortgeführt, im November die Messung der Trocken- und Naßdeposition mit der Anlage des Meteorologischen Instituts der Universität Frankfurt wieder aufgenommen. Zur Sicherung gleicher Meßzeiten werden die Abdeckungen der Sammelgeräte vom Niederschlagsdauergeber des Observatoriums gesteuert.

Die neben der bisherigen Blitzzählerregistrierung begonnene Erprobung eines industriell gefertigten Zählers zeigte zunächst einige konstruktive Schwächen auf, die durch den Austausch gegen einen verbesserten Typ behoben wurden. Das ebenfalls zu erprobende Gewitterortungssystem Thundar 85 wurde erst zum Ende des Berichtszeitraums ausgeliefert.

Die überalterte Unterdruckanlage wurde überholt, mit neuen Ventilen und Reglern sowie

einer digitalen Druckmeßanlage umgerüstet. Die Modernisierung der Registriermöglichkeit dazu ist in Vorbereitung.

Das gesamte, bisher auf Lochstreifen vorhandene Datenmaterial der Ozonsondierungen konnte auf Disketten übernommen werden. Die endgültige Archivierung erfolgt mit der hiesigen Klein-Rechenanlage auf Magnetband.

Feuchtigkeit im Mauerwerk der bergseitigen Grundmauern des Observatoriums bedingte umfangreiche, sich fast über 4 Monate erstreckende Erdarbeiten und Sanierungsmaßnahmen. Dabei mußten u.a. fast alle Meßleitungen, die vom Hauptmeßfeld ins Gebäude führen, vorübergehend verlegt und dann wieder angeschlossen werden.

Wegen unzureichender Raumklimatisierung im bisherigen Rechenraum im 1. Stock wurde die Rechenanlage nach Trockenlegung der Wände Anfang November ins Erdgeschoß neben den Radarraum verlegt. Die Zusammenlegung von Rechner, Radarsichtgerät sowie der Peripheriegeräte beider Systeme brachte einige wesentliche technische und arbeitstechnische Erleichterungen (kürzere Verbindungsleitungen, kürzere Bedienungswege).

Versuche zur Kopplung des Commander-Minirechners an die NOVA 4x Rechenanlage zur Datenübertragung von Disketten auf Magnetband waren erfolgreich. Bis zur endgültigen Kopplung müssen noch einige Voraussetzungen geschaffen werden.

Das neu beschaffte Zeichengerät wurde in den verschiedensten Anwendungsbereichen getestet. Es dient sowohl zur Erstellung von Graphiken für Poster und Veröffentlichungen als auch zur farbigen Dokumentation von Niederschlagsereignissen vom Radarbildschirm.

11.3 Seewetteramt

11.3.1 Aerologie auf See

In einem von der DFG und dem DWD gemeinsam getragenen Projekt beteiligte sich das SWA an einer 5monatigen Expedition auf dem Nordostatlantik. Hierbei wurden an Bord des FS Meteor vertikale Temperatur- und Windsondierungen bei unterschiedlichen synoptischen Situationen vorgenommen. Die mit den aerologischen Messungen verbundene wissenschaftliche Zielsetzung wird in drei Teilprojekten behandelt: Struktur der maritimen Grenzschicht, Wasserdampfgehalt der unteren Troposphäre und Pilotprojekt für das zukünftige kombinierte Beobachtungssystem über dem Nordatlantik (COSNA.)

Die vertikale Struktur der maritimen Grenzschicht wird durch die Austauschprozesse mit der ozeanischen Grenzschicht und durch das großräumige atmosphärische Feld bestimmt. Ziel der nachfolgenden Analyse ist, deren Wirkung auf die Vertikalflüsse der sensiblen und latenten Wärme im Grenzschichtbereich abzuschätzen, um von hier zu einer

verbesserten Parametrisierung der atmosphärischen Grenzschichtprozesse in den Vorhersagemodellen der synoptischen Felder zu gelangen.

Eine detaillierte Kenntnis der vertikalen Wasserdampfverteilung in Schichten hohen Wasserdampfgehaltes dient zur Verifizierung der Fernerkundung des Wasserdampfgehaltes von Satelliten aus, zur Verbesserung der Oberflächentemperaturbestimmung durch Satelliten und zur Bestimmung des langwelligigen Nettostrahlungsflusses an der Erdoberfläche aus spektralen Strahlungsschichten am Außenrand der Atmosphäre. Die vorliegenden aerologischen Meßdaten dienen dem Vergleich mit den aus Satellitenmessungen ermittelten Wasserdampfgehalten und Meeresoberflächentemperaturen.

Da das System der nordatlantischen Wetterschiffe (NAOS) ab 1988 wahrscheinlich eingestellt wird, ist als Ersatz COSNA vorgesehen. Das integrierte Beobachtungssystem COSNA enthält die Komponenten "driftende Bojen", "Aircraft to Satellite Data Relay (ASDAR)" und "mobile aerologische Stationen". Der Meßcontainer des SWA wurde daher auch für eine im 12stündigen Abstand erfolgende Übermittlung von TEMP-SHIP-Meldungen zu den synoptischen Hauptterminen (Abb. 39) eingesetzt. Hierbei konnten die aerologischen Beobachtungsdaten mit Hilfe der mitgeführten Dateneinsammelplattform (DCP) über METEOSAT in das Globale Fernmeldenetz der WMO eingespeist werden.

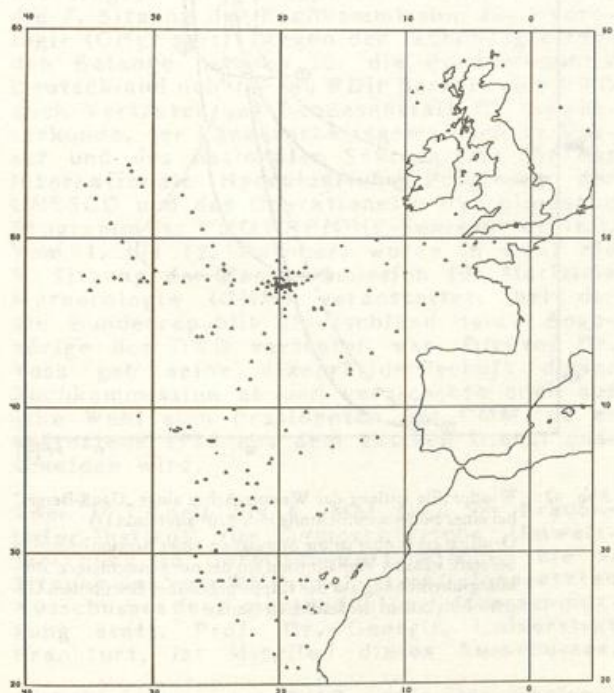


Abb. 39: Positionen, von denen TEMP-SHIP-Meldungen während der Nordostatlantik-Expedition des FS Meteor abgesetzt wurden

Im Rahmen der Voruntersuchungen zu COSNA standen auch die Vergleichsmessungen, die mit den zur Zeit von einer amerikanischen

und einer finnischen Firma angebotenen NAVAJD-Systemen und dem konventionellen aerologischen System des DWD (M60/Radar) an der aerologischen Station in Schleswig durchgeführt wurden. Wie sich hierbei zeigte, hat die Entwicklung des Verfahrens zur Bestimmung des Windvektors aus OMEGA (13,6 kHz)-Signalen einen gewissen Abschluß erreicht, indem Winddaten während des Aufstiegs mit einer einminütigen übergreifenden Mittelung im 10-Sekunden-Zyklus mit befriedigender Qualität ausgegeben werden (Abb. 40).

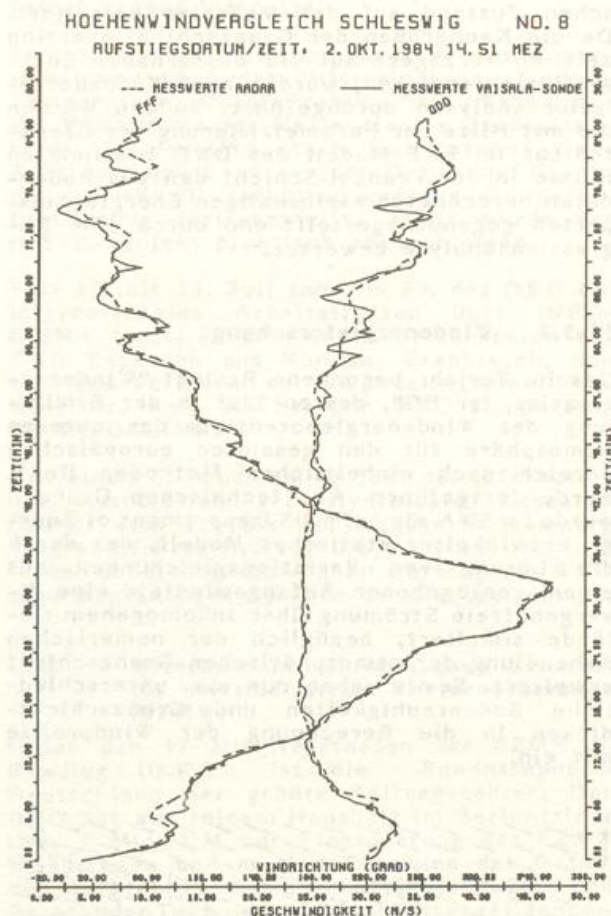


Abb. 40: Gegenüberstellung von Radar- und OMEGA-Winden aus einem Vergleichsaufstieg an der Aerologischen Station Schleswig

Neben der Einzelveröffentlichung "Untersuchung zur Verbrennung chemischer Abfälle auf See" wurde der Abschlußbericht zum Projekt "Aerologische Meßreise zur Untersuchung der maritimen Grenzschicht über dem mittleren und tropischen Nordatlantik" vorgelegt. Der Vergleich zwischen Tropen und gemäßigten Breiten läßt deutliche Unterschiede in der vertikalen dynamischen und thermodynamischen Struktur der maritimen Atmosphäre erkennen. So wurden in der maritimen Grenzschicht teilweise gegenläufige Bewegungsrichtungen der kleinskaligen Energietransporte beobachtet, die durch die Lage des niedertroposphärischen Windmaximums und unterschiedliche thermische Schichtungen bzw. Stabilitäten begründet sind.

Die Analyseergebnisse deuten darauf hin, daß konvektive Transporte in den Tropen den wesentlichen Anteil der Energieflüsse in der Grenzschicht übernehmen, während turbulente mechanische Transporte maßgeblich den Aufbau der planetaren Grenzschicht in den gemäßigten Breiten beeinflussen. Um zu Aussagen über die physikalischen Prozesse zu kommen, die den unterschiedlichen thermischen Aufbau der maritimen Grenzschicht sowie Stärke, Höhe und Mächtigkeit der abschließenden Inversion bestimmen, wurden die Abweichungen vom mittleren atmosphärischen Zustand auf der Meßreise korreliert. Da die Kenngrößen der Grenzschichtinversion zeitlich verzögert auf die wassernahen Energieflüsse reagieren, wurden auch Kreuzkorrelationsanalysen durchgeführt. Sodann wurden die mit Hilfe der Parametrisierung der Grenzschicht im BKF-Modell des DWD bestimmten Flüsse in der Prandtl-Schicht den aus Boden-daten berechneten kleinskaligen Energietransporten gegenübergestellt und durch eine Regressionsanalyse bewertet.

11.3.2 Windenergieforschung

Das im Vorjahr begonnene Projekt "Windenergieatlas der EG", dessen Ziel in der Ermittlung des Windenergiepotentials der unteren Atmosphäre für den gesamten europäischen Bereich nach einheitlichen Methoden liegt, wurde fortgeführt. Aus technischen Gründen wurde im SWA ein beim US Department of Energy entwickeltes statisches Modell, das durch die Lösung von Variationsgleichungen aus einem vorgegebenen Anfangswindfeld eine divergenzfreie Strömung über inhomogenem Gelände simuliert, bezüglich der numerischen Behandlung der atmosphärischen Grenzschicht erweitert. Somit gehen nun u.a. unterschiedliche Bodenrauigkeiten und Grenzschichtdicken in die Berechnung der Windprofile mit ein.

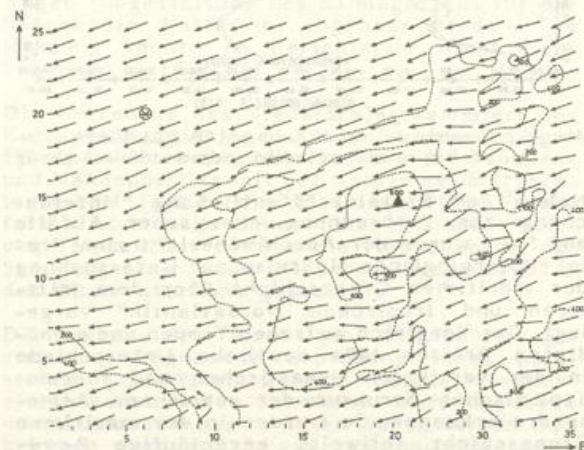


Abb. 41: Orographisch beeinflusstes Windfeld über dem Gebiet des Sauerlandes (Höhenlinien gestrichelt) unter der Vorgabe eines Bodenwindes von 5 ms^{-1} , 70° sowie eines Höhenwindes von 13 ms^{-1} , 100° in der Münsterländer Bucht (O)
▲: Kahler Asten

Sowohl erste Testläufe für das stark gegliederte Gebiet des Sauerlandes einschließlich der umliegenden Mittelgebirge, der Münsterländer Bucht sowie des Rheintales (Abb. 41) als auch Sensivitätstests mit Hilfe eines "Gauß-Berges" (Abb. 42) haben die Eignung des Modells zur Simulation orographisch beeinflusster Grenzschichtströmungen bestätigt. In einem nächsten Schritt wurde begonnen, aus einer Serie von Modellrechnungen mit verschiedenen Anströmrichtungen die langzeitige zweidimensionale Häufigkeitsverteilung des Windes flächendeckend abzuleiten. Als Parameter zur Darstellung der richtungsabhängigen Windklimatologie werden die Parameter der Weibull-Häufigkeitsverteilung verwendet. Der Verifikation dienen rund ein Dutzend Windmeßstellen des DWD und des GeophysBDBw.

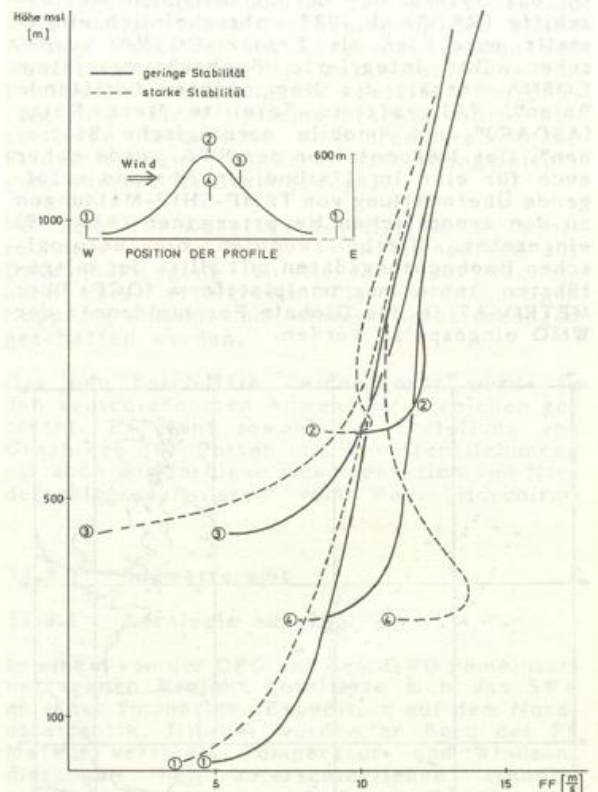


Abb. 42: Windprofile entlang der Westost-Achse eines „Gauß-Berges“ bei einer Bodenwindrichtung von 270° am Punkt (1)
Deutlich erkennbar ist die Simulation einer Bergumströmung bei stark stabilen Verhältnissen aus der nur geringfügigen Strömungsüberhöhung auf der Kuppe gegenüber einer hohen Geschwindigkeit an der seitlichen Flanke

12 Internationale Zusammenarbeit

12.1 Mitarbeit in der Weltorganisation für Meteorologie (WMO)

Der DWD nahm auch in diesem Berichtsjahr aktiv an der weltweiten Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Meteorologie teil.

Neben der Vertretung der Bundesrepublik Deutschland in den Körperschaften der WMO und der fachlichen Mitarbeit in Arbeitsgruppen und auf dem Weg schriftlicher Stellungnahmen sind vor allem die vom DWD übernommenen Aufgaben in den weltweiten wetterdienstlichen Betriebssystemen und Wissenschaftsprogrammen der WMO zu nennen.

Vom 6. bis 22. Juni fand in Genf die 36. Tagung des Exekutivrats (EC) der WMO statt. Präsident Prof. Dr. Lingelbach arbeitete zum letzten Mal in diesem WMO-Gremium mit. Seit 1967 hatte er an den Sitzungen teilgenommen, zunächst als Stellvertreter von Präsident Dr. Süßenberger, ab 1977 als gewähltes Mitglied. Auf der Tagung im Berichtsjahr wurden das fachliche Programm und der Haushalt der WMO für 1985 diskutiert und verabschiedet. Dabei wurde der vom IX. Kongreß gesetzte Rahmen eingehalten.

Im Berichtsjahr hielten zwei der acht Fachkommissionen der WMO ihre Tagungen ab. Vom 27. August bis 7. September fand in Genf die 7. Sitzung der Fachkommission für Hydrologie (CHy) statt. Wegen der fachübergreifenden Belange nahmen für die Bundesrepublik Deutschland neben Frau RDir Bartels vom DWD auch Vertreter der Bundesanstalt für Gewässerkunde, der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser und des nationalen Sekretariats für das Internationale Hydrologische Programm der UNESCO und das Operationelle Hydrologische Programm der WMO (IHP/OHP-Sekretariat) teil. Vom 1. bis 12. Oktober, wurde in Genf die 9. Sitzung der Fachkommission für Maritime Meteorologie (CMM) veranstaltet, bei der die Bundesrepublik Deutschland durch Angehörige des DWD vertreten war. DirProf Dr. Voss gab seine Vizepräsidentschaft dieser Fachkommission ab und verzichtete auch auf eine Wahl zum Präsidenten der CMM, da er spätestens 1986 aus dem aktiven Dienst ausscheiden wird.

Vom 30. April bis 4. Mai fand im Fraunhofer-Institut für Atmosphärische Umweltforschung in Garmisch-Partenkirchen die 5. Sitzung des vom WMO Exekutivrat eingesetzten Ausschusses der Experten für Umweltverschmutzung statt. Prof. Dr. Georgii, Universität Frankfurt, ist Mitglied dieses Ausschusses.

Auf Einladung der WMO sowie der National Aeronautics and Space Administration (NASA) bzw. der Federal Aviation Administration (FAA) der USA und des BMFT fand in Feldafing am Starnberger See vom 11. bis 16. Juni ein Fachgespräch über "Current issues in our understanding of the stratosphere and the

future of the ozone layer" statt. Zu den achtzig Teilnehmern aus 9 Ländern gehörte auch der Leiter des MO Hohenpeißenberg. In mehreren Vorträgen und Diskussionen anderer Teilnehmer wurde die hohe Güte der Hohenpeißenberger Ozonmessungen herausgestellt.

Am 28. Juni besuchten der 1. Vizepräsident der WMO, Prof. Ju. A. Izrael (UdSSR), und der 3. Vizepräsident der WMO, Herr J. P. Bruce (Kanada), in Begleitung des Präsidenten des DWD das MO Hohenpeißenberg und zeigten an den hiesigen wissenschaftlichen Arbeiten großes Interesse.

Vom 9. bis 11. Juli fand im SWA eine Expertensitzung über das "Historical Sea Surface Temperature Data"-Projekt mit Vertretern der WMO sowie der Wetterdienste Großbritanniens und der USA statt. Der Entwurf einer Anleitung der Benutzer der Daten und Ergebnisse wurde überarbeitet und für die Veröffentlichung fertiggestellt. Damit wurde das HSSTD-Projekt praktisch abgeschlossen.

Vom 10. bis 13. Juli fand im ZA des DWD ein internationales Arbeitstreffen über INFOCLIMA statt, an dem neben Bediensteten des DWD Experten aus Kanada, Frankreich, den USA und Vertreter der WMO teilnahmen. Frau RDir Dr. Kalb ist bei der WMO Rapporteur für INFOCLIMA.

Auf einem "Symposium on Ice" der International Association for Hydrologic Research (IAHR) vom 27. bis 31. August in Hamburg vertrat DirProf Dr. Voß die WMO und richtete in der Eröffnungssitzung im Auftrag der WMO eine Begrüßungsansprache an die Teilnehmer.

12.2 Mitarbeit im Europäischen Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW)

Unter den 17 Mitgliedstaaten des EZMW in Reading (U.K.) ist die Bundesrepublik Deutschland der größte Beitragszahler. Der DWD hat aus seinem Haushalt im Berichtsjahr über 7 Mio. DM zur Finanzierung des EZMW beigetragen und an den Tagungen des Rates, des Beratenden Wissenschaftsausschusses und Beratenden Technischen Ausschusses teilgenommen.

Darüber hinaus hat der DWD an verschiedenen Forschungsvorhaben mitgearbeitet und Fortbildungsveranstaltungen des EZMW genutzt.

12.3 Meteorologische Zusammenarbeit in der Europäischen Gemeinschaft (EG)

Auch im Berichtsjahr hat der DWD seine aktive Beteiligung an verschiedenen Forschungsprogrammen der EG fortgesetzt. Dabei sind das Klimaforschungsprogramm, das Solarenergie-Forschungs- und Entwicklungsprogramm und das Windenergie-Projekt zu nennen.

Auf dem Gebiet der wissenschaftlichen und technischen Forschung der EG (COST) beteiligte sich der DWD weiterhin an dem Projekt "Niederschlagsmessung mit Radar".

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

Zu den METEOSAT-Programmen der ESA trug der DWD im Berichtsjahr mit einem Beitrag von über 42 Mio. DM bei.

Am operationellen METEOSAT-Programm wirkte der DWD über den Programmrat (PB-OM) und dessen neue geschaffene technisch-betriebliche Beratergruppe (TOAG) und am 1986 auslaufenden prä-operationellen METEOSAT-Programm über den Programmrat (PB-MET) und dessen wissenschaftlich-technische Beratergruppe (STAG) mit.

Da der Treibstoff von METEOSAT-1 (Start 1977) im Berichtsjahr endgültig verbraucht wurde, war der Satellit nicht länger steuerbar und nicht mehr auf seiner Position zu halten. Ab etwa zweitem Halbjahr 1985 wird er deshalb seine DCP-Mission nicht mehr erfüllen können.

Da der Start von METEOSAT-P2 erst für Mitte 1986 geplant ist und der seit 1981 im Betrieb befindliche METEOSAT-2 die DCP-Mission nicht unterstützen kann, hat die NOAA der ESA zur Überbrückung des bevorstehenden Ausfalls angeboten, einen GOES-Satelliten kostenfrei zur Verfügung zu stellen.

Als ersten Schritt zur Entwicklung eines METEOSAT-Nachfolgesatelliten, der ab 1995 zur Verfügung stehen soll, veranstaltete die ESA vom 5. bis 7. Juni in Avignon die Arbeitstagung "Workshop on the 2nd phase of the European Space Meteorology Programme". Der DWD war durch APR Dr. Mohr und RDir Woick vertreten. Aufgrund einer Empfehlung der Tagungsteilnehmer hat die ESA den Beratungsausschuß METAC (Meteorological Advisory Committee) ins Leben gerufen, welcher die weiteren Vorbereitungen für die Entwicklung des Satelliten koordinieren soll. Der DWD wird in diesem Ausschuß durch APR Dr. Mohr vertreten sein.

12.5 Technische Zusammenarbeit und Stipendien

Im Rahmen eines bilateralen Vertrags zwischen der Bundesrepublik und Spanien wurde die Basismessstation Izana auf Teneriffa errichtet. Die Meßstelle ist Bestandteil des BAPMoN (Background Air Pollution Monitoring Network) der WMO. Der einjährige Probebetrieb unter deutscher Leitung wurde am 26. Juni aufgenommen. Anschließend wird die Station vom spanischen Wetterdienst in eigener Verantwortung weiterbetrieben werden.

Für ein meteorologisches Entwicklungshilfeprojekt der WMO in Haiti finanziert die Bundesrepublik einen Beigeordneten Sachverständigen. Der Meteorologe hat Anfang Juli seinen Dienst in Port au Prince angetreten, um dort zwei Jahre lang am Auf- und Ausbau des Wetterdienstes mitzuarbeiten.

Vom 19. bis 24. November wurde aus Mitteln der Bundesrepublik Deutschland (etwa 2/3

der Kosten) und der WMO am Asian Institute of Technology (AIT) in Bangkok ein Kurzlehrgang "Statistical Analysis in Hydrology" veranstaltet. Die 21 Kursteilnehmer kamen aus 9 Ländern Asiens. Die drei Referenten kamen aus der Bundesrepublik Deutschland.

Im April des Berichtsjahres begann an der Universität von Costa Rica in San José (RMTC = Regionales Meteorologisches Ausbildungszentrum der WMO) ein Inspektorenkurs, an dem auch neun von der Bundesrepublik finanzierte Stipendiaten aus sechs Ländern Mittel- und Südamerikas teilnehmen. Der Kurs wird bis September 1985 dauern.

Ferner wurden im Berichtsjahr vier Stipendiaten in Koordination mit dem Freiwilligen Kooperationsprogramm (VCP) der WMO an verschiedenen Dienststellen des DWD ausgebildet. Es waren dies ein Stipendiat von den Philippinen, einer aus Pakistan und zwei Stipendiaten aus Tansania.

Daneben hielten sich weitere Stipendiaten, die im Auftrag der Bundesregierung u.a. von der Carl Duisberg-Gesellschaft, dem Deutschen Akademischen Austauschdienst und der Deutschen Stiftung für Internationale Entwicklung finanziert wurden, zur Fortbildung an verschiedenen Dienststellen des DWD auf.

12.6 Besucher

Das ZA und andere Dienststellen des DWD erhielten auch im Berichtsjahr wieder zahlreiche Besuche aus dem Ausland, die der gegenseitigen Information und der Förderung der Zusammenarbeit des DWD mit den Wetterdiensten und wissenschaftlichen Einrichtungen der anderen Staaten dienten.

12.7 Beurlaubungen

Zur Dienstleistung bei internationalen Organisationen und im Rahmen von Entwicklungshilfeprojekten waren beurlaubt:

- ORR Dr. M. Tiedtke, ORR Dr. W. Wergen und RR Dr. J. Steppeler im gesamten Berichtsjahr als wissenschaftliche Mitarbeiter zum EZMW;
- ORR U. Liepelt, TRAR R. Wolf und ROI A. Koch im gesamten Berichtsjahr zur ESA in Darmstadt;
- ROS Guillermo Pauleit im gesamten Berichtsjahr zu einer NATO-Dienststelle;
- RDir Dr. M. Bjelanović im gesamten Berichtsjahr als Experte zur WMO in der Dominikanischen Republik;
- ORR A. Beffert seit 23. Juli als Experte zur WMO in der Republik Elfenbeinküste;
- Ang. Udo-Edzard Witzel seit 1. Juni zur Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) für den Einsatz bei einem bilateralen Projekt in Madagaskar.

13 Bibliothek und Veröffentlichungen

13.1 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.

Für die Umstellung der Titelaufnahme von Lochstreifenspeicherschreibmaschine auf Datensammelsystem Nixdorf (Eingabe über Bildschirm direkt auf Magnetplatte) wurden umfangreiche Vorarbeiten durchgeführt.

Die Diapositivsammlung wurde überarbeitet. Ein neuer Katalog der Diapositive und Filme wurde an die Dienststellen verteilt. Die Sammlung ist weiterhin nur für dienstinternen Gebrauch bestimmt.

Neuzugänge:

Bände (Katalognummern)	2.400
davon durch Tausch	1.644 (69%)
durch Kauf	445 (18%)
als Geschenk	25 (1%)
als Pflichtstücke	119 (5%)
sonstige	167 (7%)

Gesamtbestand der Bibliothek am Jahresende: 141.068 Bände

Laufende Zeitschriften und Serien

deutsche	356 (28%)
ausländische	930 (72%)
<hr/>	
Kaufstücke	146 (12%)
Tauschstücke	1.069 (83%)
Pflichtstücke	69 (5%)

Tauschpartner:

(Inland 258, Ausland 294)

Leihverkehr:

Zentralamt (einschl. der nur im Lesesaal benutzten Magazinbände)

	11.281 Bände
Dienststellen des DWD	1.177 Bände
Hochschulbibliotheken u.a.	1.450 Bände
DDR	64 Bände
Ausland	21 Bände
<hr/>	
zusammen	13.993 Bände

Diapositive und Filme	1.290 Stück
Von anderen Bibliotheken wurden entliehen	300 Bände
Nicht positiv zu erledigende Bestellungen	258

Dokumentation:

In der monatlich erscheinenden Sachbibliographie "Zugänge der Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes" wurden im Berichtszeitraum 5.010 Veröffentlichungen (Bücher und Zeitschriftenaufsätze) bekanntgegeben.

Die "Dokumentation Meteorologie" enthielt eine weitergehende Auswertung von 565 Arbeiten.

Veröffentlichungen:

Kostenlose Abgabe von Pflicht- und Freistücken	12.301
Verkaufte Exemplare	5.113
Verkaufserlös	43.740,39 DM

13.2 Veröffentlichungen

13.2.1 Zentralamt

- Europäischer Wetterbericht (täglich)
- Monatlicher Witterungsbericht
- Die Großwetterlagen Europas (monatlich)
- Zugänge der Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes (monatlich)
- Deutsches Meteorologisches Jahrbuch, Bundesrepublik Deutschland 1982
- Agrarmeteorologischer Wochenhinweis für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland (wöchentlich).

Bibliographien des Deutschen Wetterdienstes

- Nr. 39 Agrarmeteorologische Bibliographie 1983 (bearb. von E. Jung)
- promet meteorologische fortbildung Jg. 14 (1984)
- H. 1 Das Europäische Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW)
- H. 2/3 Maritime Meteorologie
- H. 4 Klima und Volkswirtschaft I

Berichte des Deutschen Wetterdienstes

- Nr. 166 Grimm-Luczak, E.; Luczak, H.: Die optimale räumliche Dichte von klimatologischen Meßnetzen
- Nr. 167 Maier, U.; Süßenguth, G.; Jurksch, G.; Bartels, H.: Ergebnisse kleinaerologischer Aufstiege. Modellgebiet Oberrheingra-

ben. Abwärmeprojekt Oberrheingebiet. Teil 3

13.2.2 Seewetteramt

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

Die Witterung in Übersee (monatlich)

Der Wetterlotse (zweimonatlich)

Einzelveröffentlichungen:

Nr. 106 Grünewald, G.; Höflich, O.; Wagner, V. u.a.:

Meteorologische Beobachtungen von deutschen Feuerschiffen der Nord- und Ostsee (Bundesrepublik) 1983

Nr. 108 Olbrück, G.; Günther, H.; Rabe, W.; Brand, B.; Christiansen, U.; Hofmann, H. u. Mews, K.:

Untersuchung zur Verbrennung chemischer Abfälle auf See

Marine Climatological Summary

(Area 20° N - 0°, 0° - 50° S

50° W - 10° E, 70° W - 20° E)

13.2.3 Wetterämter

Wetteramt Frankfurt

Wetterkarte des Deutschen Wetterdienstes (mit Beilage) (Amtsblatt der Wetterämter Frankfurt, Freiburg, München, Nürnberg, Stuttgart und Trier)

Wetteramt Freiburg

Agrarmeteorologischer Monatsbericht für Baden-Württemberg

Wetteramt Hannover

Wetterbericht für Landwirtschaft, Industrie, Handel und Verkehr im östlichen und südlichen Niedersachsen

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. 8, 1983 (1984)

Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg

Sonderbeobachtungen des Meteorologischen Observatoriums Hohenpeißenberg

Nr. 48: Radiosondenmeßergebnisse während des ALPEX-SOP Zeitraums März/April 1982

Nr. 49: Ergebnisse der aerologischen und bodennahen Ozonmessungen im 1. Halbjahr 1983

Nr. 50: Ergebnisse der aerologischen und bodennahen Ozonmessungen im 2. Halbjahr 1983

Zentrale Agrarmeteorologische Forschungsstelle Braunschweig

Agrarmeteorologischer Wochenbericht von Braunschweig

Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Ahrensburg

Agrarmeteorologischer Wochenbericht für Norddeutschland

Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Bonn

Agrarmeteorologischer Wochenbericht für Nordrhein-Westfalen

Agrarmeteorologischer Monatsbericht für Nordrhein-Westfalen

Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Geisenheim

Agrarmeteorologischer Wochenbericht für Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland

Becker, H.; Kiefer, W.; Hoppmann, D.; Schmitt, H.H.:

100 Jahre Agrarmeteorologie (1884-1984).

Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Weißenstephan

Agrarmeteorologischer Monatsbericht für Bayern

Agrarmeteorologische Beratungsstelle Würzburg

Agrarmeteorologischer Wochenbericht und agrarmeteorologischer Monatsbericht für Unterfranken

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.)

Attmannspacher, W.: Änderungen der lebenswichtigen Ozonschicht der Atmosphäre aufgrund langjähriger Ozonmessungen am Meteorologischen Observatorium Hohenpeißenberg.

In: Sympos. Probleme der Umwelt- und Medizinmeteorologie im Gebirge. Rauris, 23.-25. Sep. 1983. Tagungsbericht. Zent.-Anst. f. Meteorol. u. Geodyn. Wien 1984. S. 198-202. = Publ. Nr. 288.

Technical and meteorological qualifications of areal precipitation measurement by radar.

- In: Lectures pres. at the Seminar on Radar Meteorology. Erice, 4-14 Oct. 1982. Geneva 1984. S. 25-36. = World Meteorol. Organiz. WMO-No. 626.
- Radar network in Germany (FRG).
In: Lectures pres. at the Seminar on Radar Meteorology. Erice, 4-14 Oct. 1982. Geneva 1984. S. 229-235. = World Meteorol. Organiz. WMO-No. 626.
- u. Hartmannsgruber, R.; Lang, P.: Langzeittendenzen des Ozons der Atmosphäre aufgrund der 1967 begonnenen Ozonmessungen am Meteorologischen Observatorium Hohenpeißenberg.
Meteorol. Rdsch. 37 (1984) S. 193-199.
- s.a. Riedl, J.
- Bätjer, D.: Temperaturunterschiede auf Reichweite - ein Beitrag zum Stadtklima Bremens.
Abh. Naturwiss. Ver. zu Bremen 41 (1984), S. 96-105.
- Bartels, H.: Hydrometeorologie - ein Arbeitsgebiet des DWD.
Mitt. Dt. Meteorol. Gesell. 1984 Nr. 1, S. 9-19.
s.a. Maier, U.
- Bauer, H.; Heise, E.; Pfaendtner, J.*; Renner, V.: Development of a two-layer soil model for climate simulation.
In: WCRP Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling. Ref. No. 7 (1984), S. 5.33-5.35.
- Behr, H.D. s. Kasten, F.
- Beinhauer, R.: Aktuelle Evapotranspiration einiger landwirtschaftlicher Hauptfrüchte in phänologischer Abhängigkeit für das Gebiet Holstein.
Kali-Briefe 17 (1984) Nr. 6.
s.a. Löhden, A.*
s.a. Siegert, E.
- Benesch, W.: Nutzung von Daten meteorologischer Satelliten für die Wettervorhersage.
Z. f. Flugwiss. u. Weltraumforsch. 8 (1984) Nr. 5, S. 308-313.
- Bergholter, U. s. Kasten, F.
- Bock, K.-H.; Dentler, F.-U.; Erdmann, H.; Günther, J.; Knaack, Ch.; Kresling, A.; Seifert, W.: "Seewetter".
Hamburg: DSV-Verlag 1984, 259 S.
- Beratungstätigkeit in der Antarktis.
Promet 14 (1984) Nr. 2/3, S. 7-10.
- Brandt, B. s. Olbrück, G.
- Brech-Moritz, M. s. Pommer, G.*
- Brumme, B.; Buchner, W.: Untersuchungen des Bodengefüges ausgewählter Ackerstandorte in Abhängigkeit von Witterungsextremen.
Z. f. Kulturtech. u. Flurberein. Nr. 25 (1984) S. 351-360.
- Brust, H.; Kölbl, A.: Development and test of a heated wind measurement system.
In: Papers pres. at the WMO Tech. Conf. on Instruments and cost-effective Meteorol. Obs. (TECEMO). Noordwijkerhout, NL, 24-27 Sept. 1984. Geneva 1984. S. 165-171. = World Meteorol. Organiz. Instruments and Observing Methods. Re. Nr. 15.
- Buchner, W. s. Brumme, B.
- Büchen, M.*; Lux, G.; Beckröge, W.*: Entstehung und Messung lokaler Austauschprozesse.
Mitt. Dt. Meteorol. Gesell. 1984 Nr. 2, S. 63-65.
- Christoffer, J.; Jurksch, G.: Spatial distribution of the average annual mean wind speed in 10 m height above ground of the Federal Republic of Germany as a contribution to the utilization of wind energy.
In: Météorologie et Energies Renouvelables, Valbonne - Mars 1984. S. 523-536.
- Dannecker, H. W.: Simulation of the biomass production of winter wheat and comparison with measured data for locations in different climatic regions.
Agric. and Forest Meteorol. 32 (1984) S. 225-247.
- Dehne, K.: On the general applicability of a new correction formula for diffuse solar radiation measured by shade ring devices.
In: Météorologie et Energies Renouvelables, Valbonne - Mars 1984. S. 73-87.
Diffuse solar radiation measured by the shade ring method improved by a correction formula.
In: WMO Instruments and Observing Methods Rep. No. 15. Genf 1984. S. 263-267.
- Dehne, K. s. Kasten, F.
- Dentler, F. U. s. Bock, K.-H.
- Doberitz, R.: Das "El Nino-Phänomen".
Wetterlotse 36 (1984) Nr. 447/448, S. 62-76.
Ein Jahrtausendereignis? Sechs tropische Wirbelstürme in einem, statt in einhundert Jahren über französisch Polynesien.
Wetterlotse 36 (1984) Nr. 449/450, S. 115-119.

- Wetterkatastrophen in Fernost, immer ein Taifun? (Der Taifun "Ike" und die Starkregen in Südkorea.)
Wetterlotse 36 (1984) Nr. 453/454, S. 165-181.
- u. Braun, G.* Tropical cyclone "Wynne" östlich Taiwans.
Wetterlotse 36 (1984) Nr. 451/452, S. 140-143.
- Dogniaux, R.*; Grueter, J. W.*; Kasten, F.*; Page, J. K.*; Perrin de Brichambaut, C.*; Treble, F. C.*; Palz, W.*: Solar Meteorology (units and symbols).
Int. J. Solar Energy 2 (1984) S. 249-255.
- Dommermuth, H.: Ein Beitrag über mögliche Auswirkungen von Wasser- und Wasserdampf-Immissionen durch Naturzug-Naßkühltürme auf Pflanzenkrankheiten.
Aus: Z. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 91 (1984) Nr. 1, S. 27-33.
- Kühltürme - eine Gefahr für die Pflanzenbestände? Führt die Wasserabgabe zu höherem Krankheitsbefall?
Aus: DLG-Mitt. 99 (1984) Nr. 15, S. 854.
- Wie wird der nächste Winter?
DLG-Mitt. 99 (1984) Nr. 21, S. 1162-1164.
- Wie wird das Wetter im nächsten Jahr?
Prakt. Gartenratgeber 1984 Nr. 12, S. 380-381.
- Duensing, G.*; Grünewald, G.; Wagner, V.; Martens, G.*: Die Windverhältnisse in überseeischen Ländern im Hinblick auf die Windkraftnutzung zur Exportförderung der deutschen Industrie. (1.) Afrika. I.II. (2.) Arabien. I.II. (3.) Asien. (4.) Südamerika. (In 6 Bd.)
Hamburg: (Selbstverl. um 1984).
- Eimern, J. van*; Häckel, H.: Wetter- und Klimakunde - ein Lehrbuch der Agrarmeteorologie. 4. überarb. Aufl.
Stuttgart: Ulmer 1984. 275 S.
- Emmrich, P. s. Kaestner, A.
- Erdmann, H. s. Bock, K.-H.
- Fink, K. s. Pommer, G.*
- Gerth, W.-P.: Regional climatic maps for land use planning.
In: Zürcher geogr. Schriften/Applied Climatology H.14 (1984).
- Golchert, H. J. s. Kasten, F.
- Grünewald, G. s. Duensing, G.*
- Gühne, J.: Deutscher Beitrag zum Wetterbeobachtungsdienst im Jahr 1983.
Wetterlotse 36 (1984) Nr. 451/452, S. 129-137.
- Günther, J. s. Bock, K.-H.
- Gutsche, A.: Vergleich monatlicher Windvektoren nach Radarmessungen mit monatlichen Vektoren des geostrophischen Windes im Niveau 850 hPa.
Meteorol. Rdsch. 37 (1984) Nr. 4, S. 124-126.
- Häckel, H.: Zur Messung der Benetzungsdauer von Pflanzen: Verfahren und Ergebnisse.
Meteorol. Rdsch. 37 (1984) Nr. 4, S. 97-104.
- Über den Zusammenhang zwischen der relativen Luftfeuchtigkeit und der Benetzungsdauer unmittelbar an der Pflanze gemessen.
Mitt. aus d. Biol. Bundesanst. f. Land- u. Forstwirtsch. Nr. 223 (1984), S. 129.
- s.a. Eimern, J. van*
- Hartmannsgruber, R. s. Attmannspacher, W.
- Heger, K.; Herrmann, E. W.*; Mock, J.*; Eggers, H.*; Ohlmeyer, P.*; Renger, M.*: Beregnungsbedürftigkeit - Beregnungsbedarf.
DVWK Merkbl. z. Wasserwirtsch. Nr. 205 (1984).
- Heintzenberg, J.*; Winkler, P.: Elemental carbon in the urban aerosol. Results of a seventeen month study in Hamburg, FRG.
S.-D. aus: Sci. of the Total Environ. 36 (1984) S. 27-38.
- Heise, E. s. Bauer, H.
s. Hense, A.*
- Hense, A.*; Heise, E.: A sensitivity study of cloud parameterizations in general circulation models.
Beitr. z. Phys. d. Atmos. 57 (1984) Nr. 2, S. 240-258.
- Hering, R.; Lux, G.; Scharrer, H.: Das Klima im Belastungsgebiet Kassel.
In: Der Hess. Min. f. Landesentwickl., Umwelt, Landwirtsch. u. Forsten, Luftreinhalteplan Kassel. Tl. 1: Emissionen. Wiesbaden 1984, S. 11-24.
- Höflich, O.: Climate of the South Atlantic Ocean.
In: H. van Loon: Climates of the oceans. (World Survey of Climatology. Vol. 15.) Amsterdam: Elsevier 1984.
- Hoppmann, D.: Entwicklung der meteorologischen Beobachtungsstation 2. Ordnung zur Agrarmeteorologischen Beratungs- und Forschungsstelle.
In: Festschr. "100 Jahre Agrarmeteorologie". 1984, S. 5-18.
- Die Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle heute.

- In: Festschr. "100 Jahre Agrarmeteorologie". 1984. S. 47-58.
- Ausgewählte Ergebnisse aus der agrarmeteorologischen Weinbauforschung.
- In: Festschr. "100 Jahre Agrarmeteorologie". 1984, S. 62-76.
- Hüster, H.; Rudolf, B.: Berechnung der Schwaden von Zellenkühlern mit dem Modell SMO-KA. Vergleich von 16 am Kernkraftwerk Isar/Ohu beobachteten Schwaden mit Modellrechnungen.
Staub 44 (1984) Nr. 7/8, S. 303-306.
- Jendritzky, G.: Die Biometeorologie im Dienste der Unfallverhütung.
Moderne Unfallverhüt. Nr. 28 (Mai 1984) S. 44-47.
Biometeorologie des Menschen - ein Arbeitsgebiet des DWD.
Mitt. Dt. Meteorol. Gesell. 1984 Nr. 2, S. 2-11.
Bioclimatic maps of heat and cold stress of man.
In: Walter Kirchhofer u.a. (Ed.) Applied climatology. (Conf. on appl. Climat. held within the) 25. Int. Geogr. Congress, Sympos. Nr. 18: Appl. Geogr., Zürich, Aug. 21, 1984. Zürich 1984. S. 101-102.
Die Bewertung der thermischen Reizstärke in heilklimatischen Kurorten.
Z. Phys. Med. Baln. Med. Klim. 13 (1984) Nr. 5, S. 304-314.
- Jurksch, G. s. Christoffer, J.
s. Maier, U.
s. Süssenguth, G.
- Kaestner, A.; Emmrich, P.; Mohr, T.: Seminar des EZMW über Datenassimilation und Experimente zu Beobachtungssystemen mit besonderer Berücksichtigung des FGGE, Reading 3.-7. Sept. 1984.
Promet 14 (1984) Nr. 4, S. 30-32.
- Kalb, M.; Schirmer, H.; Vent-Schmidt, V.: Wetter und Klima (einschließlich Luftverschmutzung).
In: Walter Leibbrand (Hrsg.) Kartographie der Gegenwart in der Bundesrepublik Deutschland '84. Selbstverl. d. Dt. Gesell. f. Kartograph. Bd. 1.3. Bielefeld 1984. Bd. 1. S. 148-151. Bd. 3. S. 733.1-733.6.
- Kasten, F.; Dehne, K.; Behr, H.D.; Bergholter, U.: Die räumliche und zeitliche Verteilung der diffusen und direkten Sonnenstrahlung in der Bundesrepublik Deutschland.
Bundesmin. f. Forsch. u. Technol. Forsch.-Ber. T 84-125 (Juni 1984). 128 S.
u. Golchert, H.-J.*; Dogniaux, R.*; Lemoine, M.*: Atlas über die Sonnenstrahlung Europas. Bd. 1: Globalstrahlung auf die horizontale Empfangsebene.
2., verb. u. erw. Aufl. Hrsg. v.W. Palz. Köln: Verl. TÜV Rheinland 1984.
s.a. Dogniaux, R.*
- Kaufeld, L.: Wintermonsun an der Südküste Indiens und bei Sri Lanka (Ceylon).
Wetterlotse 36 (1984) Nr. 449/450, S. 105-114.
Klimatologische Bearbeitung maritimeteorologischer Beobachtungen.
Promet 14 (1984) Nr. 2/3, S. 11-15.
- Kersten, W.*; Puls, K. E.: Pollenflug-Vorhersage. Ergebnisse einer Pilotstudie 1981/1982 in Nordrhein-Westfalen.
Allergologie 7 (1984) Nr. 3, S. 81-114.
- Klapheck, K.: Lidar observations of the plumes of incineration ships.
In: T. D. Guyenne; J. J. Hunt (Ed.) IGARSS '84: Remote sensing - from res. towards operat. use. Strasbourg, 27-30 Aug. 1984. Vol. 2. Paris 1984. S. 689-693.
- Klas, K.-H.: Dürre-Sommer - Ursache für geringe Mostgewichte?
In: Dt. Weinbau 1984 Nr. 4
- Knaack, Ch. s. Bock, K.-H.
- Kölbl, A. s. Brust, H.
- Kresling, A. s. Bock, K.-H.
- Kurz, M.: Zur Wetterwirksamkeit von Fronten und Frontalzonen - Betrachtungen anhand der Wetterentwicklung über Europa vom 23.-24. Aug. 1982.
Meteorol. Rdsch. 37 (1984) Nr. 6, S. 200-209.
Brauchen wir eine neue Frontenanalyse? Bemerkungen zum Aufsatz "Interpretation einer Wetterlage ...".
Meteorol. Rdsch. 37 (1984) Nr. 3, S. 92-93.
About the influence of non-adiabatic processes on frontogenesis near the ground.
In: B. Battick; E. Rolfe (Ed.) Nowcasting II: Mesoscale Obs. and very-short-range Weath. Forecast. Proc. ... 2. Int. Sympos. on Nowcasting, Norrköping, Swed., 3-7 Sept. 1984. Paris 1984. S. 63-67. = ESA SP-208.
- Frontogenese und Zyklogenese nördlich der Alpen.
In: 18th Int. Conf. for Alpine Meteorology, Opatija, 25-29 Sept. 1984, Beograd 1984. S. 147-150.
- Lang, P. s. Attamnnspacher, W.
s. Riedl, J.

- Löhden, A.*; Beinbauer, R.: Zur Minderung von Obstbauerträgen auf zwei Flurstücken nach Abdämmung der Alten Süderelbe.
Schr.-R. Taxationspraxis H. L 8, Sachverständigen-Kuratorium f. Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Gartenbau, Landespflege, Weinbau, Binnenfischerei. Wilnsdorf: SVK-Verl. 1984. 73 S.
- Lorenz, D.*; Steinhorst, G.: Results of the joint DFVLR-DWD aircraft calibration campaign for the IR channel of Meteosat-2 in July/August 1983.
S.-D. aus: The Fourth Meteosat Scientific User Meeting, Clermont-Ferrand, 30 Nov.-2 Dec. 1983. Compiled by Meteosat Exploitation Project. O.O.: Eur. Space Agency March 1984. 9 Bl.
- Lux, G.: Klimatologische Untersuchungen an Autobahntrassen in nebelgefährdeten Talagen (Unfallschwerpunkte).
In: Sympos. Probleme der Umwelt- und Medizinmeteorologie im Gebirge. Rauris, 23.-25. Sept. 1983. Tagungsbericht. Zent.-Anst. f. Meteorol. u. Geodyn. Wien 1984. S. 198-202. = Publ. Nr. 288.
s.a. Büchen, M.*
s.a. Hering, R.
- Maier, U.; Süssenguth, G.; Jurksch, G.; Bartels, H.: Ergebnisse kleinaerologischer Aufstiege. Modellgebiet Oberrheingraben. Abwärmeprojekt Oberrheingebiet. Teil 3. Berichte d. Dt. Wetterd. Nr. 167 (1984).
- Martens, G. s. Grünwald, G.
- Mohr, T. s. Kaestner, A.
- Mohr, T.: Concepts for the Organization of a Modern Weather Forecasting Facility. Proceedings Techn. Conference on Operational Weather Forecasting including Interpretation of Numerical Weather Prediction, 24 - 28 Oct. 1983, Beijing. WMO, 1984.
Planning of a Composite Observing System for the North Atlantic. Proceedings Techn. Conference on Operational Weather Forecasting including Interpretation of Numerical Weather Prediction, 24 - 28 Oct. 1983, Beijing. WMO, 1984.
- Olbrück, G.: Maritimmeteorologische Forschungsprogramme.
Promet 14 (1984) Nr. 2/3, S. 29-31.
Die maritime Grenzschicht.
Promet 14 (1984) Nr. 2/3, S. 31-37.
u. Brandt, B. (u.a.): Abschlußbericht zum Projekt "Verbrennung auf See".
Hamburg: Dt. Wetterd., Seewetteramt Hamburg, Abt. Maritime Meteorol. März 1984.
u.a.: Untersuchung zur Verbrennung chemischer Abfälle auf See.
Einzerveröff. Dt. Wetterd. Seewetteramt Nr. 107 (1984).
- Pander, R.v.: Preparation steps for the use of 1-dimensional interpretation models for Nowcasting purposes in the Deutscher Wetterdienst.
In: B. Battrick; E. Rolfe (Ed.) Nowcasting II: Mesoscale Obs. and very-short-range Weath. Forecast. Proc. ... 2. Int. Sympos. on Nowcasting, Norrköping, Swe., 3-7 Sept. 1984. Paris 1984. S. 353-358. = ESA SP-208.
- Pommer, G.*; Breuch-Moritz, M.; Fink, K.: Auswirkungen einer Verbesserung der Strahlungseindringung in Ackerbohnenbestände durch Blattentfernung auf Hülsenansatz und Ertrag.
Acker- u. Pflanzenbau 153 (1984) S. 352-365.
- Püttker, J.: Tropische Wirbelstürme 1983 über dem Nordatlantik.
Wetterlotse 36 (1984) Nr. 449/450, S. 97-105.
Maritim-meteorologische Gutachten und Beratungen.
Promet 14 (1984) Nr. 2/3, S. 22-25.
- Puls, K. E.: Der Boden ging trocken in den Winter. Herbstrückblick 1983.
Gb + Gw, Gärtnerbörse u. Gartenwelt 84 (1984) Nr. 2, S. 38-39.
Bauernregeln - was ist dran? "April und Weiberwill ändern sich schnell und viel".
Gärtnerbörse u. Gartenwelt 84 (1984) Nr. 14, S. 338-340.
Atlantische Regenfronten statt sibirischer Kälte - Winterrückblick 1983/84.
Gärtnerbörse u. Gartenwelt 84 (1984) Nr. 17, S. 410-411.
Regenflut statt "Wonnemond". Meteorologischer Rückblick aufs Frühjahr 1984.
Gärtnerbörse u. Gartenwelt 84 (1984) Nr. 26, S. 638-639.
Hagel, Kälte, Trockenheit - Sommerrückblick 1984.
Gärtnerbörse u. Gartenwelt 84 (1984) Nr. 39, S. 944-945.
Langfristige Wettervorhersage. Computer oder Prophezeiung?
Credit-Curier, Düsseldorf, 1984 Nr. 4, S. 4-6.
Oberflächen-Temperaturen von Weizenähren mit Infrarotmessungen.
Meteorol. Rdsch. 37 (1984) Nr. 3, S. 90-92.

- Bauernregeln kritisch betrachtet.
Kleingarten 1984 Nr. 11, S. 254.
- Singularitäten der Witterung.
Naturwiss. Rdsch. 37 (1984) Nr. 2, S. 61-66.
- Luftdruck 1016 Hektopascal, Tendenz steigend.
Landwirtsch. Z. Rhld. 1984 Nr. 6, S. 349-350.
- s.a. Kersten, W.*
- Renner, V. s. Bauer, H.
- Riedl, J.: Quantitative measurement of rainfall rate, theoretical basis.
In: Lectures pres. at the Seminar on Radar Meteorology. Erice, 4-14 Oct. 1982. Geneva 1984. S. 37-45. = World Meteorol. Organiz. WMO-No. 626.
- Practical measurement of rain rate by radar.
In: Lectures pres. at the Seminar on Radar Meteorology. Erice, 4-14 Oct. 1982. Geneva 1984. S. 46-59. = World Meteorol. Organiz. WMO-No. 626.
- u. Lang, P.; Attmannspacher, W.: On the accuracy of areal precipitation measurements by aid of radar.
In: 22nd Conf. on Radar Meteorology, Zürich, Switzerl. 10-14 Sept. 1984. Boston: Amer. Meteorol. Soc. 1984. S. 268-269. Preprints.
- Rudolf, B.: Mit dem Modell SMOKA berechnete und beobachtete Konturen der sichtbaren Schwaden.
In: G. Ernst u.a.: Naturzug-Naßkühlturm des Kernkraftwerkes Philippsburg (Block I). Ergebn. d. Schwadenausbreitungsrechnungen. Düsseldorf 1984. S. 221-254. = Fortschr.-Ber. VDI-Z. Reihe 15. Nr. 30.
- The cooling tower model SMOKA and its application to a large set of data.
In: Air pollution modelling and its application III. New York u. London: Plenum Press 1984. S. 223-244.
- s.a. Hüster, H.
- Ruhenstroth-Bauer, G.*; Baumer, H.*; Kugler, J.*; Spatz, R.*; Sönning, W.; Filipiak, B.*: Epilepsy and weather: a significant correlation between the onset of epileptic seizures and specific atmospheric - a pilot study.
Int. J. Biometeorol. 28 (1984) Nr. 4, S. 333-340.
- Scharrer, H. s. Hering, R.
- Schiff, H.; Schrödter, H.*: Untersuchungen über die Treffsicherheit der Negativ-Prognose zur zeitgerechten Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel.
Kali-Briefe 17 (1984) Nr. 3, S. 163-172.
- Schirmer, H.: Climate and regional land-use planning.
In: Energy and Buildings 7 (1984) S. 35-53.
- Charakteristik und Erscheinungsformen des Stadtklimas.
In: Schmidt, U.; Georgli, H. W.; Schirmer, H.: Ber. über d. Kolloquium "Auswirkungen anthropogener Luftverunreinigungen auf das Klima" am 26.05.1984. Mainz 1984. S. 51-72.
- s.a. Kalb, M.
- Schmidt, H.: Extremwindverhältnisse im norddeutschen Küstenbereich.
Promet 14 (1984) Nr. 2/3, S. 42-44.
- Schmitt, H. H.: Frühlingsanfang verlegt - oder warum der Frühling in diesem Jahr erst am 1. Mai anfängt.
Pfälzer Bauer 1984 Nr. 13, S. 32.
Hessenbauer 1984 Nr. 13, S. 42.
- Rebblüte 1984 - Späteste Blüte der Nachkriegszeit.
Rheingauer Riesling Kurier 1984 Nr. 7, S. 15.
- 100 Jahre Klima und Wein in Geisenheim.
Rheingauer Riesling Kurier 1984 Nr. 9, S. 4
- Fernsprechanagedienst für die Landwirtschaft - jetzt in der ganzen Pfalz.
Pfälzer Bauer 1984 Nr. 33, S. 7-8.
- Besonderheiten des Klimas in Geisenheim.
In: Festschrift "100 Jahre Agrarmeteorologie". 1984, S. 77-81.
- Seifert, W.: Probleme der Wettervorhersage in küstennahen Gebieten der Antarktis.
Promet 14 (1984) Nr. 2/3, S. 3-7.
- s.a. Bock, K.-H.
- Siegert, E.; Sommer, C.*: Wasser nach Maß. agrar-praxis 12 (1984) S. 41-44.
- u. Beinbauer, R.: Landwirtschaftliche Wasserverbräuche durch Beregnung im Jahr 1983 im Bereich des Elbe-Seitenkanals und Mittellandkanals.
Amtl. Gutachten f. d. Neubauamt f. d. Allerregulierung Celle. Dt. Wetterd., AMBF Ahrensburg u. ZAMF Braunschweig 1984.
- Sönning, W.: Die atmosphärische Impulsstrahlung (AIS) in festliegenden VLF-Frequenz-

- bereichen als Indikator für biotrope Wetterlagen.
- Kleinheubacher Ber. 27 (1984) S. 553-558.
- u. Baumer, H.*; Eichmeier, J.: Untersuchung des Tagesgangs der Atmospheric-Impulsrate bei 10 und 27 kHz.
Arch. f. Meteorol. Geophys. Bioclimat., Ser. A, 33 (1984) Nr. 1, S. 69-75.
- Zur biosynoptischen Arbeitshypothese.
In: Symposium Probleme der Umwelt- und Medizinmeteorologie im Gebirge. Tagungsbericht. Rauris, 23.-25. Sept. 1983. Zent.-Anst. f. Meteorol. u. Geodyn. Wien 1984. S. 227-230. = Publ. Nr. 288.
- Über die Abhängigkeit des Tagesgangs der Atmospheric-Impulsrate bei 10 und 27 kHz von meteorologischen Bedingungen.
Arch. f. Meteorol. Geophys. Bioclimat., Ser. A, 33 (1984) Nr. 1, S. 77-87.
- s.a. Ruhenstroth-Bauer, G.*
- Steinhorst, G. s. Lorenz, D.*
- Süssenguth, G.; Jurksch, G.: Zur Bestimmung von Extremwerten des Wasseräquivalents in der Bundesrepublik Deutschland.
In: Workshop Snow Hydrology Research in Central Europe, Extended abstracts. Hann. Münden 1984. S. 12-15.
- s.a. Maier, U.
- Tenter, K.-J.: Vor Gewittern wird gewarnt. Wetterradar und Kurzfristvorhersage in Südbayern.
Umschau 84 (1984) Nr. 19, S. 565, 568.
- Wunder aus Schnee und Eis.
Bayerischer Bauernkalender 1985 (1984), S. 48-51.
- Terpitz, W.: Angewandte Klimatologie.
Mitt. a. d. Inst. f. Geophys. u. Meteorol. Univ. Köln Nr. 39 (1984).
- Trenkle, H.: Wetter und Mensch.
Arzt und Auto. Januar 1984.
Klima und Mensch.
Barmer Ersatzkasse. Januar 1984.
Bioklimastufen im Schwarzwald. Das Klima als natürliches Heilmittel.
Freudenstädter Bl. 1984/85 Nr. 48, S. 9-11.
Einfluß des Waldes auf das Lokalklima. Folgen des Waldsterbens aus bioklimatischer Sicht.
Schwarzwald 1984 Nr. 4.
Mensch und Wetter. Wettervorgänge lösen Veränderungen im menschlichen Organismus aus.
Verkehrsnachrichten, BMV, 1984 Nr. 8/9, S. 18-20.
- Auch das brachte der Winter: Wetter-Stress. Interview mit H. Trenkle, Freiburg.
Münchner med. Wschr. 126 (1984) Nr. 7, S. 18, 21, 22.
Informationsservice für Ärzte. (Btx)
Münchner med. Wschr. 126 (1984) Nr. 46, S. 130.
- Vaupel, A.: Die Grundzüge der Witterung.
In: Landrat u. Kreistag Kitzingen (Hrsg.): Landkreis Kitzingen 1984, S. 35-40.
Die Witterung im Lande des Bocksbeutel (I).
Bocksbeutelkunde 70 (1984/85), S. 24-26.
- Vent-Schmidt, V. s. Kalb, M.
- Voss, H.: Deutscher Seewetterdienst. Rückblick auf das Jahr 1983.
Hansa 1984 Nr. 1, S. 98-99.
Maritime Meteorologie.
Promet 14 (1984) Nr. 2/3, S. 1-2.
- Wagner, V. s. Grünwald, G.
- Winkler, J.: Witterung und Landwirtschaft 1983 in Südbayern.
Bayer. Landwirtsch. Jb. 6 (1984), S. 850-859.
- Winkler, P.: Observations on acid particles and droplets in the atmosphere.
In: J. L. Durham (Hrsg.): Chemistry of particles, fogs and rain. Boston: Butterworth Publ. 1984. S. 161-196.
Evaluation of the information from a continuously working precipitation monitor.
In: Physico-chemical behaviour of atmospheric pollutants. Proc. of the 3. Eur. Sympos. held in Varese, Italy, 10-12 Apr. 1984. Dordrecht usw.: Reidel 1984. S. 590-595.
The precipitation monitor. An instrument to determine the wet deposition of acid.
In: Papers pres. at the WMO Tech. Conf. on Instruments and Cost-Effective Meteorol. Obs. (TECIMO). Noordwijkerhout, NL, 24-27 Sept. 1984. Geneva 1984. S. 115-119. = WMO Instruments and Observing Methods. Rep. Nr. 15.
s.a. Heintzenberg, J.*
- Zöllner, R.: Laderaummeteorologie.
Promet 14 (1984) Nr. 2/3, S. 15-22.
- Zunker, E. J.: (0)1154 - der spezielle Ansgedienst für die Landwirtschaft.
Pfälzer Bauer 36 (1984) Nr. 16.
Hessenbauer 193 (1984) Nr. 16.

14 Öffentlichkeitsarbeit

Auch im Berichtsjahr war das Interesse der Öffentlichkeit an der Meteorologie und am DWD wiederum sehr groß. Von den Rundfunkanstalten und den Zeitungen wurden regelmäßig Reportagen und Interviews über den DWD oder zu speziellen Themen der Meteorologie gebracht. Fernseh- und Kamerateams waren wiederholt bei Dienststellen des DWD zu Gast. Auffällige Wetterereignisse waren zumeist Anlaß dazu.

Die Zahl der Besucher, die sich vor Ort über die Aufgaben, Tätigkeiten und Probleme des DWD informieren wollen, ist weiterhin steigend. Dabei setzen sich die Besuchergruppen aus fast allen Bevölkerungsschichten zusammen. Den Hauptanteil stellen höhere Schulklassen, Studentengruppen und Kursteilnehmer an Volkshochschulen. Die Nachfrage nach Führungen hat zeitweise einen Umfang erreicht, der die personellen Kapazitäten der Dienststellen übersteigt, so daß den Wünschen nicht immer entsprochen werden kann. Nach einer unvollständigen Aufstellung informierten sich an die 20.000 Besucher an Dienststellen des DWD.

Bei Personengruppen - insbesondere aus Kreisen, die in ihren Tätigkeiten stark vom Wetter abhängig sind - stoßen Vorträge und Referate zu wetterkundlichen Themen, zu denen Angehörige des DWD häufig aufgefordert werden, auf lebhaftes Interesse. Herauszuheben sind in diesem Zusammenhang wetterkundliche Wochenendseminare, die vom SWA angeboten werden. Einen besonderen Ruf haben sich die Wetterkundeseminare erworben, die das WA Trier in Zusammenarbeit mit dem städtischen Verkehrsamt durchführt. Im Berichtsjahr wurden 8 derartige Veranstaltungen mit insgesamt knapp 200 Teilnehmern veranstaltet. Die Teilnehmer kommen nicht nur aus allen Teilen des Bundesgebietes, sondern auch aus dem Ausland.

Großes Interesse fand jeweils der Stand des DWD, mit dem der DWD sich an folgenden Ausstellungen und Messen beteiligte:

Boot '84, Düsseldorf

Caravan und Boot, München

Flughafen Bremen - heute (als Wanderausstellung im Raum Bremen)

Internationale Luftfahrtausstellung (ILA), Hannover

Ausstellung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft (DLG), Frankfurt

100jähriges Turmjubiläum Kahler Asten

"fly in", Flughafen Hannover

Maitember Essen

Tag der offenen Tür bei AMBF Geisenheim

Energie und Umwelt, Saarbrücken

Bootsausstellung International, Hamburg

15 Lehraufträge

Beinhauer, R.: "Agrarmeteorologie I: Das Klima als Produktionsfaktor der Landwirtschaft in allen Teilen der Erde", "Agrarmeteorologie II: Klimaamelioration durch Landschaftsgestaltung", "Agrarmeteorologie III: Einfluß der Witterung auf das Leben der Pflanzen", "Agrarmeteorologie IV: Einfluß der Witterung auf den landwirtschaftlichen Betrieb", Christian-Albrechts-Universität Kiel.

Bothe, D.: "Agrarmeteorologie", Institut für Pflanzenbau, Rheinische Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn.

Brech-Moritz, M.: "Agrarmeteorologie", Fachhochschule Weihenstephan. "Klima und Vegetation" im Rahmen der Ringvorlesung "Landwirtschaft der Tropen und Subtropen", TU München-Weihenstephan.

Cappel, A.: "Laufbahntypische Bereiche der Aufgabenerfüllung", Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung.

Emmrich, P.: "Synoptische Meteorologie", Universität Mainz.

Häckel, H.: "Agrarmeteorologie", "Ausgewählte Kapitel aus der Agrarmeteorologie", "Geländeklimatische Besonderheiten der Steil- und Hochlagen" im Rahmen der Ringvorlesung "Berglandbewirtschaftung", TU München-Weihenstephan.

Hoppmann, D.: "Agrarmeteorologie", "Spezielle Agrarmeteorologie für den Weinbau", Fachhochschule Wiesbaden in Geisenheim, Fachbereich Garten- und Weinbau.

Hoyningen-Huene, J. v.: "Grundlagen der Agrar- und Ökometeorologie", "Angewandte Agrar- und Ökometeorologie", Technische Universität Braunschweig.

Hüster, H.: "Meteorologie", Fachhochschule Wiesbaden in Geisenheim, Fachbereich Garten und Landespflanze.

Ittner, E.: "Flugmeteorologie", Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung.

Kurz, M.: "Synoptische Meteorologie", Universität Karlsruhe.

Langholz, H.: "Klima- und Wetterkunde, Agrarmeteorologie", "Meteorologie", Fachhochschule Weihenstephan.

Mainka, I.: "Die synoptische Analyse des Wetters", Universität Trier.

Schirmer, H.: "Klimatologische Aspekte der Landesplanung", Universität Gießen.

Schneider, W.: "Grundlagen der Synoptischen Meteorologie und Wettervorhersage", Universität München.

Stielow, G.: "Laufbahntypische Bereiche der Aufgabenerfüllung", Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung.

Trenkle, H.: "Ökologiekurs, Teilgebiet Medizinmeteorologie", Universität Freiburg.

Vaupel, A.: "Zur Generalisierung atmosphärischer Einzelereignisse", "Der Kreislauf des Wassers", "Grundelemente der Wetterkunde", Universität Würzburg.

Weimann, W.-U.: Übungen zur angewandten Meteorologie, Universität des Saarlandes.

16 Mitgliedschaften in zwischen- bzw. überstaatlichen Organisationen

(Stand 31. 12. 1984)

I. Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW)		
Rat des EZMW	Pr Prof. Dr. Lingelbach	Mitglied*)
Beratender Technischer Ausschuß	LRDir Dr. Lamp	Mitglied
Beratender Wissenschaftsausschuß	Pr Dr. Reiser	Mitglied
II. Europäische Weltraum-Organisation (ESA)		
Programmrat für das operationelle METEOSAT-Programm (PB-CM)	APr Dr. Mohr	Vorsitzender
Technisch-beriebliche Beratergruppe für das operationelle METEOSAT-Programm (TOAG)	RDir Woick	Mitglied
Wissenschaftlich-technische Beratergruppe für das prä-operationelle METEOSAT-Programm (STAG)	RDir Woick	Mitglied
Meteorologischer Beraterausschuß (METAC)	APr Dr. Mohr	Mitglied
III. Weltorganisation für Meteorologie (WMO)		
Ständiger Vertreter der Bundesrepublik Deutschland bei der WMO	Pr Dr. Reiser	
Exekutivrat	Pr Prof. Dr. Lingelbach	Mitglied*)
Expertenausschuß Freiwilliges Kooperationsprogramm (VCP)	Pr Prof. Dr. Lingelbach	Mitglied*)
Expertenausschuß Satelliten	APr Dr. Mohr	Mitglied
Expertenausschuß Umweltverschmutzung	Prof. Dr. Georgii (Universität Frankfurt)	Mitglied
Fachkommission für Basis-Systeme (CBS)	APr Dr. Mohr LBDi Bopp LRDir Kurz	Mitglied Mitglied Mitglied
Fachkommission für Instrumente und Beobachtungsmethoden (CIMO)	RDir Dr. Steinhorst LRDir Grziwa	Mitglied Mitglied
Fachkommission für Atmosphärische Wissenschaften (CAS)	Pr Dr. Reiser LRDir Dr. Kasten	Mitglied Mitglied
Fachkommission für Flugmeteorologie (CAeM)	RDir Mildner ORR Granitzny	Mitglied Mitglied
Fachkommission für Agrarmeteorologie (CAgM)	APr Dr. Fuß RDir Dr. Heger	Mitglied Mitglied
Fachkommission für Maritime Meteorologie (CMM)	DirProf Dr. Voss RDir Dr. Hoffmann RDir Kresling	Mitglied (Vize-Präsident bis 12.10.) Mitglied Mitglied
Fachkommission für Hydrologie (CHy)	RDir Bartels RDir Prof. Dr. Liebscher	Mitglied Mitglied
	(Bundesanstalt für Gewässerkunde)	

*)bis 30.11.

Fachkommission für Klimatologie (CCI)

IV. Internationale Zivilluftfahrtorganisation (ICAO)

Meteorologische Beratergruppe der Europäischen Luftfahrtplanungsgruppe (METAG)
MOTNE Regionale Planungsgruppe

V. Joint IOC/WMO Working Committee for IGOS (Integrated Global Ocean Services System)

Dr. Ing. Staschen Mitglied
(Niedersächsischer Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten)

Apr Prof. Schirmer Mitglied
RDir Dr. Kalb Mitglied

RDir Mildner Vorsitzender
RDir Quiring Mitglied

RDir Quiring Vorsitzender

ORR Zöllner Mitglied

Abkürzungen

AerolSta = Aerologische Station
AFC = Area Forecast Centre (Gebietsvorhersagezentrale)
AFE = Aerologische Forschungs- und Erprobungsstelle
AFSV = Automatische Fernmelde-Speicher-Vermittlung
AFW = Automation des Fernmeldedienstes bei Wetterämtern und Flugwetterwarten
ALPEX = Alpen Experiment
AMB = Agrarmeteorologische Beratungsstelle
AMBF = Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle
AMD = Agrarmeteorologischer Dienst
AMDIS = Automatisches Meteorologisches Daten-Informations-System
APT = Automatic Picture Transmission (Automatische Bildübertragung)
ASDAR = Aircraft to Satellite Data Relay
ASDUV = Automatisches System zur Datenerfassung und -verbreitung
AVAS = Automatisches Volmet Ausstrahlungssystem
AVZ = Analysen- und Vorhersagezentrale
AWS t = Automatische Wetterstation
BFS = Bundesanstalt für Flugsicherung
BKF-Modell = feucht-baroklines Vorhersagemodell
BKL-Modell = trocken-baroklines Vorhersagemodell
BKN-Modell = genestetes feucht-baroklines Vorhersagemodell
BMFT = Bundesminister für Forschung und Technologie
BMI = Bundesminister des Innern

BML = Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
BMV = Bundesminister für Verkehr
Btx = Bildschirmtext
CMM = Commission for Marine Meteorology
COSNA = Composite Observing System for the North Atlantic
CPU = Central Processor Unit (Zentraleinheit)
DAS = Datenabrufsystem
DCP = Data Collection Platform
DFG = Deutsche Forschungsgemeinschaft
DFVLR = Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt
DHI = Deutsches Hydrographisches Institut
DLG = Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft
DMDS = Digital Meteorological Data System
DSS = Datensammlsystem
DV = Datenverarbeitung
DVWK = Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau
EDV = Elektronische Datenverarbeitung
EG = Europäische Gemeinschaften
ESA = European Space Agency
ETA = Aktuelle Evapotranspiration
EWGLAM = European Working Group on Limited Area Modelling
EZMW = Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage
FAD = Fernsprechanagedienst
FAL = Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft

FES	=	Feuerschiff-Ersatzsystem	MOTNE	=	Meteorological Observational Telecommunication Network Europe
FFS	=	Fischereiforschungsschiff	NADC	=	National Alpine Data Centre
FGGE	=	First GARP Global Experiment (Erstes Experiment im Globalen Programm zur Erforschung der Atmosphäre)	NAOS	=	North Atlantic Ocean Stations
Flugwewa	=	Flugwetterwarte	NAVAID	=	Navigational Aid
FMG	=	Fernmeldebetriebsgruppe	NMC	=	National Meteorological Centre
FS	=	Forschungsschiff	NOAA	=	National Oceanic and Atmospheric Administration der Vereinigten Staaten von Amerika
FSB	=	Fischereischutzboot	PDUS	=	Primary Data Users Station
GARP	=	Global Atmospheric Research Programme	PUKK	=	Programm zur Untersuchung des Küstenklimas
GMT	=	Greenwich Mean Time	RA	=	Regional Association (Regionalverband der WMO)
GRID-Code	=	Gitterpunktcode	RAFC	=	Regional Aerea Forecast Centre
GRS	=	Gesellschaft für Reaktorsicherheit	RMC	=	Regional Meteorological Centre
GRZ-DHI	=	Gemeinsames Rechenzentrum beim DHI	RTH	=	Regional Telecommunication Hub
GTS	=	Global Telecommunication System	RVR	=	Runway Visual Range
GWE	=	Großwetterlagen Europas	RZ	=	Rechenzentrum
HSSTD	=	Historical Sea Surface Temperature Data	SAC	=	Scientific Advisory Committee (EZMW)
IA	=	Instrumentenamt	SDUS	=	Secondary Data Users Station
IADC	=	International Alpine Data Centre	SOP	=	Special Observation Period
ICAO	=	International Civil Aviation Organization	SWA	=	Seewetteramt
IMMPC	=	International Maritime Meteorological Punch Card	TASS	=	Teilautomation des synoptischen/klimatologischen Stationsnetzes
IMMT	=	International Maritime Meteorological Tape	UTC	=	Universal Time Coordinated
INFOCLIMA	=	Informationssystem zur Klimaforschung	Volmet	=	Wetterinformation für Luftfahrzeuge im Fluge
IOC	=	International Ozone Commission	VuB	=	Vorschriften und Betriebsunterlagen
IPG	=	Internationaler phänologischer Garten	WA	=	Wetteramt
ITAM	=	Internationale Tagung für Alpine Meteorologie	WAFc	=	World Area Forecast Centre
LAWA	=	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser	WAFS	=	World Area Forecast System
MESZ	=	Mitteleuropäische Sommerzeit	WCDP	=	Welt-Klimadatenprogramm
MEZ	=	Mitteleuropäische Zeit	Wewa	=	Wetterwarte
MIRIAM	=	Mikroprozessorgesteuertes Registriergerät des IA München	WIMEA	=	Windmeßanlage
MO	=	Meteorologisches Observatorium	WMO	=	World Meteorological Organization
MOS	=	Model output statistics (statistische Modellinterpretation)	WMS	=	Weather Monitoring System
MPI	=	Max-Planck-Institut	Wst	=	Wetterstation
MTN	=	Main Trunk Network	WWW	=	Welt-Wetter-Wacht
			ZA	=	Zentralamt
			ZAMF	=	Zentrale Agrarmeteorologische Forschungsstelle
			ZMF	=	Zentrale Medizinmeteorologische Forschungsstelle

