

JAHRESBERICHT

'83

DEUTSCHER  
WETTERDIENST

פנינים



# JAHRESBERICHT DES DEUTSCHEN WETTERDIENSTES 1983

(mit 34 Abbildungen und 20 Tabellen im Text)



Offenbach am Main 1984  
Im Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes

LS

JAHRESBERICHT  
DES  
DEUTSCHEN WETTERDIENSTES  
1983

Das Buch enthält die Wetterberichte für 1983

84. 1689



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

ISSN 0433 - 8251  
ISBN 3 - 88148 - 215 - 6

# Inhalt

Seite

1	Allgemeines	
1.1	Organisation	7
1.2	Personal	7
1.3	Ausbildung, Fortbildung	10
1.4	Dienstbesprechungen und Fachtagungen	11
1.5	Beiräte	12
1.6	Haushalt	13
2	Stationsnetze	
2.1	Synoptisches Stationsnetz	13
2.2	Aerologisches Stationsnetz	14
2.3	Maritimes Stationsnetz	14
2.4	Klimabeobachtungsnetz	14
2.5	Phänologisches Stationsnetz	14
2.6	Radioaktivitätsmeßnetz	15
2.7	Strahlungsmeßnetz	15
3	Vorhersagedienste	
3.1	Synoptischer Dienst	15
3.2	Wirtschaftswetterdienst	19
3.3	Flugwetterdienst	22
3.4	Seewetterdienst	23
4	Klimadienste	
4.1	Bundesrepublik Deutschland und Europa	25
4.2	See und Übersee	32
4.3	Medizinmeteorologie	35
5	Agrarmeteorologie	
5.1	Abteilung Agrarmeteorologie des Zentralamtes	38
5.2	Zentrale Agrarmeteorologische Forschungsstelle Braunschweig	39
5.3	Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstellen	41
5.4	Andere Dienststellen mit agrarmeteorologischen Aufgaben	45
6	Aerologischer Dienst	45
7	Radioaktivitätsmeßdienst	46
8	Instrumentenwesen	
8.1	Betreuung der Dienststellen	47
8.2	Entwicklungsarbeiten	49
9	Wetterfernmelddienst	
9.1	Betriebsmelddienst	50
9.2	Fernmeldetechnik	52
10	Rechenzentrum	
10.1	Betrieb des Rechenzentrums	54
10.2	Programmierarbeiten	55
10.3	Technischer Dienst	56
11	Forschung	
11.1	Forschungsabteilung des Zentralamtes	56
11.2	Meteorologische Observatorien	59
11.3	Seewetteramt	66
12	Internationale Zusammenarbeit	
12.1	Mitarbeit in der Weltorganisation für Meteorologie (WMO)	68
12.2	Beteiligung am Internationalen Alpenexperiment (ALPEX)	68
12.3	Mitarbeit im Europäischen Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW)	69
12.4	Meteorologische Zusammenarbeit in der Europäischen Gemeinschaft (EG)	69
12.5	Meteorologische Zusammenarbeit in der Europäischen Weltraumorganisation (ESA)	69
12.6	Meteorologische Zusammenarbeit der Nordsee-Anliegerstaaten	69
12.7	Beurlaubungen	69
12.8	Ausländische Stipendiaten und Besucher	70
13	Bibliothek und Veröffentlichungen	
13.1	Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes	70
13.2	Veröffentlichungen	70
14	Öffentlichkeitsarbeit	78
15	Lehraufträge	79
16	Mitgliedschaften	80
	Abkürzungen	81
	Korrektur zum Jahresbericht 1982 des DWD	82

Der Deutsche Wetterdienst gedenkt seiner im Jahre 1983  
verstorbenen Dienstangehörigen

			Eintritt in den DWD	verstorben am
S t e c k m a n n	Dieter	Regierungsobersinspektor	01.04.1969	18.05.1983
K o l l	Thekla	Angestellte	16.02.1981	23.12.1983

1.1 Organisationsstruktur

Der Deutsche Wetterdienst legt hiermit seinen Jahresbericht für 1983 vor.

1.2 Personal

Der Bericht spiegelt wiederum die gewohnte Vielfalt in den Dienstleistungen für die Nutzer wetterdienstlicher Informationen wider. Insbesondere zeigen die statistischen Angaben die weiterhin steigende Inanspruchnahme in fast allen Teilbereichen klar auf. Besonders deutlich lassen die Angaben für den Fernsprechanagedienst den Zuwachs erkennen. Es wurden 1983 insgesamt rund 37 Mio Wetterberichte abgefragt, fast genau 100.000 Anrufe pro Tag.

Weiter hervorheben möchte ich die im Bericht näher beschriebene meteorologische Zusammenarbeit in der Europäischen Weltraumorganisation ESA. 1983 wurde von zwölf europäischen Staaten ein Satellitenprogramm beschlossen, das zunächst bis 1995 laufen wird. Die Bundesrepublik Deutschland hat an diesem "METEOSAT-Programm" ganz entscheidenden Anteil. Sie fördert damit national wie international die wetterdienstliche Arbeit und auch die meteorologische Forschung an den Hochschulen in besonderem Ausmaß. Die Angehörigen des Deutschen Wetterdienstes sehen hierin eine Anerkennung ihrer Arbeit und sind dafür dankbar.

Offenbach am Main, im Mai 1984

Prof. Dr. Lingelbach  
Präsident

Der ADM hat die Hauptleistung im Schiffwetterdienst des DWD neu zu vergrößern, die Bundesrepublik...

Im Zusammenhang mit dem meteorologischen Dienst und der "Klimawissenschaft" der Flugwetterdienstleistungen...

a) Beamte, Angestellte (ca. 1200)

b) Höherer Dienst (ca. 100), Mittlere Dienst (ca. 100), Einfacher Dienst (ca. 100)

Angestellte (davon 12 wissenschaftliche Kräfte)

Arbeiter (inschl. 4 gewerbliche Auszubildende und 12 Teilzeitarbeiter mit weniger als 40 Vorkenntnissen)

c) Nachwuchskräfte (Beamte auf Widerruf im Vorbereitungsdienst, Höherer Dienst 2, Mittlere Dienst 2, Einfacher Dienst 1)

d) Sonstiges Personal (z.B. Angestellte für spezielle Aufträge, (davon 12 wissenschaftliche Kräfte)

Zusammen (In der Zeit von 01. Januar bis 31. Dezember sind ausgeschrieben)

Beamte durch Veretzung in ADM, Polizeidienst, wegen Dienstverhältnissen, durch Abgang, durch Entlassung aus dem Dienstverhältnis, durch Veretzung in andere Dienststellen

Darüber hinaus... (faded text)

Am 11. Dezember... (faded text)

Die... (faded text)

Die... (faded text)

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) hat im Jahre 1951...

Der Deutsche Akademikerkongress, der vom 1. bis zum 10. September 1951...

1951-52	1952-53	1953-54	1954-55	1955-56
1.000.000,-	1.000.000,-	1.000.000,-	1.000.000,-	1.000.000,-
1.000.000,-	1.000.000,-	1.000.000,-	1.000.000,-	1.000.000,-

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat im Jahre 1951...

Göttingen im März, im Jahr 1951

Paul Dr. Lohmann  
Präsident

# 1 Allgemeines

## 1.1 Organisation

Zu Jahresbeginn wurde die Wst Neustadt/Wstr. in die neue Dienstunterkunft Weinbiet verlegt.

Der BMV hat die Zuständigkeiten der Vorprüfungsstellen im Bereich der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Süd und Südwest sowie des DWD neu geregelt. Der Prüfungsbereich der Vorprüfungsstelle des DWD wurde auf die Bundesanstalt für Wasserbau und die Bundesanstalt für Gewässerkunde ausgedehnt.

Im Zusammenhang mit dem gesetzlichen Stellenabbau wurde das Dezernat Klimadienst/Agrarmeteorologischer Dienst beim WA Trier gestrafft und erhielt die Bezeichnung Dezernat "Klimadienst". Außerdem wurde der bisher an der Flugwewa Saarbrücken durchgeführte Wirtschaftswetterdienst dem WA Trier übertragen.

## 1.2 Personal

Personalstand (Ist) am 31. Dezember 1983

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

Beamte .....	1614
Höherer Dienst .....	328
Gehobener Dienst .....	264
Mittlerer Dienst .....	1021
Einfacher Dienst .....	1

Angestellte ..... 407  
(davon 15 wissenschaftliche Kräfte)

Arbeiter ..... 151  
(einschl. 4 gewerbliche Auszubildende und 52 Teilzeitkräfte mit weniger als 40 Wochenstunden)

b) Nachwuchskräfte (Beamte auf Widerruf im Vorbereitungsdienst) ..... 17<sup>1)</sup>

Höherer Dienst .....	2
Gehobener Dienst .....	-
Mittlerer Dienst .....	15

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

Zusammen ..... 2205

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

Beamte .....	43
durch Versetzung in den Ruhestand .....	19
wegen Dienstunfähigkeit .....	13
durch Ableben .....	1
durch Entlassung aus dem Beamtenverhältnis .....	9 <sup>2)</sup>
durch Versetzung in einen anderen Dienstbereich ..	1

Angestellte ..... 53

durch Erreichen der Altersgrenze .....	14 <sup>3)</sup>
wegen Erwerbsunfähigkeit ..	2
durch Ableben .....	1
durch Kündigung .....	36 <sup>4)</sup>

Arbeiter ..... 16

durch Erreichen der Altersgrenze .....	2 <sup>5)</sup>
wegen Erwerbsunfähigkeit ..	1
durch Kündigung .....	96)
durch Versetzung in einen anderen Dienstbereich ..	4

Zusammen (Beamte, Angestellte und Arbeiter) ..... 112

Im Berichtszeitraum wurden in den einzelnen Laufbahngruppen befördert:

im höheren Dienst .....	14
im gehobenen Dienst .....	10
im mittleren Dienst .....	78

Insgesamt 35 Angestellte wurden höhergruppiert, davon 8 im Wege des Bewährungsaufstiegs.

Die Personalentwicklung wurde auch im abgelaufenen Berichtsjahr durch die restriktive Haushaltspolitik des Bundes beeinflusst. Der DWD mußte insgesamt 21 Planstellen und Stellen für Angestellte und Lohnempfänger einsparen, die sich wie folgt verteilen:

Höherer Dienst	3 Stellen
Gehobener Dienst	3 Stellen
Mittlerer Dienst	13 Stellen
Schreibkräfte	1 Stelle
Lohnempfänger	1 Stelle

Darüber hinaus wurden im Zusammenhang mit der personellen Verstärkung des Gemeinsamen Rechenzentrums beim Deutschen Hydrographischen Institut (DHI) in Hamburg 1 Stelle der Verg.-Gr. IV a BAT von Kap. 1214 nach Kap. 1209 und wegen der Übernahme des Reinigungsdienstes im SWA durch das DHI 2 Stellen für Arbeiter von Kap. 1214 nach Kap. 1209 umgesetzt.

- 1) Außerdem befanden sich am 31. Dezember 6 Nachwuchskräfte für die Laufbahn des höheren und 2 für die des mittleren Dienstes für den Geophysikalischen Beratungsdienst der Bundeswehr in Ausbildung
- 2) davon 2 Beamte auf Widerruf im Vorbereitungsdienst für den DWD
- 3) davon 13 durch Inanspruchnahme des vorgezogenen Altersruhegeldes
- 4) davon 12 auf eigenen Wunsch und 19 nach Ablauf befristeter Arbeitsverträge
- 5) durch Inanspruchnahme des vorgezogenen Altersruhegeldes
- 6) davon 2 nach Ablauf befristeter Arbeitsverträge und 6 auf eigenen Wunsch





Gemäß § 79a Bundesbeamtengesetz waren 46 Beamtinnen (3 höherer Dienst, 7 gehobener Dienst und 36 mittlerer Dienst) langfristig beurlaubt und 22 Beamtinnen und 9 Angestellte nahmen den 4monatigen Mutterschaftsurlaub in Anspruch. Außerdem waren 32 Beamtinnen mit halbem Wochenleistungsmaß eingesetzt.

Für die Durchführung der dem DWD übertragenen Projekte für Bundesbehörden und Dritte wurden im Berichtsjahr insgesamt 28 Zeitgestellte eingesetzt, hiervon 19 Diplommeteorologen.

Zur Dienstleistung bei der Europäischen Welt- raumorganisation in Darmstadt und zu nationalen Organisationen waren insgesamt 9 Beamte des höheren, 2 Beamte des gehobenen und 1 Beamter des mittleren Dienstes beurlaubt.

Der Leiter der Abteilung Allgemeine Fachangelegenheiten des ZA, APr Prof. Dr. Werner Buschner, der zugleich Vertreter des Präsidenten war, ist am 31. Oktober in den Ruhestand getreten. Der BMV hat gem. § 3 der Verwaltungsordnung für den DWD den Leiter der Abteilung Forschung, LDir Prof Dr. Heinz Reiser, zum Vertreter des Präsidenten bestimmt.

Zum neuen Leiter der Abteilung Allgemeine Fachangelegenheiten wurde APr Dr. Tillmann Mohr bestellt, dem zuvor die Leitung der Abteilung Synoptische Meteorologie übertragen war. Als Leiter der Abteilung Synoptische Meteorologie des ZA wurde RDir Manfred Kurz bestimmt.

Für eine mehr als 40- bzw. 25jährige nebenamtliche Beobachtertätigkeit für den DWD verlieh der Bundespräsident auf Vorschlag des DWD 27 Bundesbürgern die Verdienstmedaille des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland. Weiteren 79 Mitbürgern wurde für ihre 25jährige Beobachtungstätigkeit die Wetterdienstplakette ausgehändigt. Darüber hinaus wurden 7 Wetterdienstplaketten an die freiwilligen Mitarbeiter im Wetterbeobachtungsdienst auf Schiffen der Hochseefischerei verliehen.

Der Prüfungs- und Bewertungsausschuß beim BMV hat aufgrund der Richtlinien für das Vorschlagswesen in der Bundesverkehrsverwaltung den Verbesserungsvorschlag "Akustische Warnanlage für das Radargerät WF 100-5" des RHS Andreas Wocheimaier (AFE München) und den Verbesserungsvorschlag des LE Werner Kopsa (IA München) "Bohrvorrichtung für Thermometeraufnahme" anerkannt und mit Geldprämien ausgezeichnet.

Das 40jährige Dienstjubiläum begingen:

TAI	Baier, Heinz	IA Hamburg
AI	Grom, Oskar	ZA
RHS	Hofmann, Willy	ZA
RHS	Laible, Hans	Wst Ulm
AI	Nickerl, Ursula	WA Frankfurt
Ang.	Schember, Philipp	ZA
ROAR	Schniederger, Rudolf	ZA
Ang.	Werner, Erich	ZA

Das 25jährige Dienstjubiläum begingen:

RHS	Assmann, Hans	Wst Weißenburg
AI	Becker, Erwin	WD-Schule
RHS	Blank, Winfried	WA Hannover
RHS	Bohlmann, Horst	WA Essen
RAM	Bredthauer, Heinz	WD-Schule
TRHS	Britschin, Wolfgang	WA Berlin
Ang.	Buch, Herma	IA Hamburg
AI	Bühl, Rudolf	ZA
ROS	Burkhardt, Georg	Wst Augsburg
RHS	von Einem, Ernst-Heino	Wst Freudenstadt
RAM	Engel, Reinhard	Flugwewa Düsseldorf
AI	Geisler, Burkhard	WA Hannover
RDir	Gerdes, Hans Ulrich	Flugwewa Hamburg
RAM	Grams, Fritz	WA Nürnberg
TRHS	Grewe, Heinrich	FMG Quickborn
RHS	Güntert, Erich	ZA
RDir	Holzner, Helga	WA München
RHS	Hümer, Heinz	SWA in Hamburg
ROS	Jerratsch, Fr.Wilhelm	WA Schleswig
RAR	Kaul, Volkmar	SWA in Hamburg
ROS	Klarl, Franz	Wst Passau
RHS	Klein, Friedrich	Wst Bamberg
AI	Kober, Klaus	ZA
RAM	Koenen, Derk	ZA
RHS	Kratz, Margot	ZA
RAM	Kraus, Werner	ZA
RHS	Kropp, Manfred	AerolSta Essen
RHS	Ludwig, Erhard	Wst Stötten
ROS	Mau, Henry	WA Schleswig
RHS	Meinhardt, Manfred	Wewa Bremerhaven
RHS	Meyer, Jochen	Flugwewa Hannover
RDir	Müller, Dr. Eberhard	ZA
AI	Opitz, Günter	ZA
RHS	Pfennig, Johannes	Wst Kahler Asten
ROS	Rehm, Ewald	Wst Wasserkuppe
AI	Remuß, Adolf	AerolSta Essen
RDir	Ripke, Rainer	Flugwewa Düsseldorf
ROI	Roemer, Gerhard	ZA
Ang.	Roos, Lydia	ZA
LE	Sandkuhl, Lothar	ZA
ROS	Sommerlik, Georg	Wst Darmstadt
Ang.	Soos, Eva	ZA
RHS	Schmidt, Georg	Flugwewa Frankfurt
RI	Stern, Helmut	WA München
Ang.	Thorwesten, Bruno	AI Hamburg
RDir	Weimann, Dr. Wolf Ulrich	Flugwewa Saarbrücken
RHS	Wieczorek, Alfred	ZA

### 1.3 Ausbildung, Fortbildung

Den Kommissionen für die Auswahl von Bewerbern für die Einstellung in den Vorbereitungsdienst lagen im Berichtsjahr aus nahezu 2300 Anfragen 32 Bewerbungen für die höhere und 346 für die mittlere Laufbahn vor (einschl. der Erneutbewerbungen).

In den Vorbereitungsdienst eingestellt wurden für:

	DWD	Geo-phys BDBw	zus. BDBw
Wetterdienstreferendare	2	3	5
Regierungsinspektoranwälter	0	0	0
Regierungsassistentenanwärter	0	39	39

Den Vorbereitungsdienst beendeten im Berichtsjahr mit der Laufbahnprüfung:

	DWD	Geo-phys BDBw	zus. BDBw
Wetterdienstreferendare	14	7	21
Regierungsinspektoranwälter	5	0	5
Regierungsassistentenanwärter	59	43	102

Außerdem beendeten 3 Beamte des mittleren Dienstes ihre Einführung in die Laufbahn des gehobenen Dienstes mit Bestehen der Aufstiegsprüfung. Die Laufbahnprüfung für den gehobenen Dienst und die Aufstiegsprüfung wurden erstmalig im Rahmen eines Studienganges an der Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung durchgeführt.

Die Wetterdienstschule (WDS) wurde im Berichtsjahr von 458 Lehrgangsteilnehmern besucht.

Es fanden folgende Lehrgänge statt:

#### Höherer Dienst

- 1 Lehrgang "Synoptischer Dienst"
- 1 Lehrgang "Klimatologie" und "Agrarmeteorologie"

#### Gehobener Dienst

- 1 Lehrgang "Einführung in spezielle Aufgaben des DWD"
- 1 Lehrgang "Abschlußpraktikum und Laufbahnprüfung"

#### Mittlerer Dienst

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

Bei der dienstlichen Fortbildung war die WDS beteiligt bei:

- 1 Fortbildungslehrgang "Synoptische Meteorologie" (11 Angehörige des höheren Dienstes)
- 2 Fortbildungslehrgängen "Wetterberatung" (17 Angehörige des gehobenen Dienstes und 4 Gäste des luxemburgischen Wetterdienstes)
- 1 Fortbildungsseminar für Ausbilder (19 Angehörige des gehobenen und mittleren Dienstes)
- 1 Fortbildungslehrgang "Haushalts- und Liegenschaftswesen" (20 Angehörige des mittleren Dienstes)

#### 3 Fortbildungslehrgängen "Wetterbeobachtung und Fernmeldedienst" (71 Angehörige des mittleren Dienstes)

Bei der Abteilung Synoptische Meteorologie des ZA wurde je ein Fortbildungsseminar "Mittelfristige Wettervorhersage" und "Satellitendaten für numerische Modelle" durchgeführt.

Von den weiteren dienstinternen Veranstaltungen ist ein Einweisungslehrgang für Bodenfeuchtemessungen bei der ZAMF Braunschweig erwähnenswert.

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 8 Bedienstete Lehrgänge beim Bundessprachenamt in Hürth bzw. mehrwöchige Lehrgänge bei der Sprachenschule des II. Luftwaffenausbildungsregimentes 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. Die im DWD tätigen Meteorologen besuchten im Rahmen der dienstlichen Fortbildung mehrere wissenschaftliche Tagungen und Symposien, darunter die Tagung aus Anlaß des 100jährigen Bestehens der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft vom 16. bis 19. Mai in Bad Kissingen. Insgesamt nahmen etwa 420 Bedienstete einmal oder mehrmals an Fortbildungsveranstaltungen teil.

Im Berichtsjahr konnten bei verschiedenen Dienststellen des DWD 34 Studierende der Meteorologie ein jeweils 4- bis 6wöchiges Praktikum ableisten. Daneben wurde wieder zahlreichen Schülern der Klassen 9 und 10 ein meist 2- bis 3wöchiges Betriebspraktikum an Dienststellen des DWD ermöglicht.

Für den Neubau der WDS in Langen/Hessen wurden wichtige Arbeiten im Rahmen der "Ausführungsplanung" geleistet.

#### 1.4 Dienstbesprechungen und Fachtagungen

Im Berichtsjahr fanden folgende Dienstbesprechungen und Fachtagungen statt:

22. bis 26. Januar

Medizinmeteorologische Arbeitstagung bei der ZMMF Freiburg

7. bis 9. Februar  
Agrarmeteorologische Arbeitstagung im Zentralamt
14. bis 16. März  
Dienstbesprechung mit den Leitern der Wetterämter im Zentralamt
22. bis 25. März  
Tagung der Arbeitsgruppe Klimabeobachtungsdienst im Zentralamt
29. März  
Tagung des Koordinierungsausschusses DWD / Geophysikalischer Beratungsdienst der Bundeswehr im Zentralamt
18. April  
Tagung der Sachgebietsleiter Technische Klimatologie/Umwelt im Zentralamt
10. bis 11. Mai  
Tagung der Klimadezernenten im Zentralamt
8. bis 10. Juni  
Tagung der Leiter der Flugwetterwarten und der Regionalen Vorhersagezentralen im Zentralamt
30. Juni bis 1. Juli  
Arbeitssitzung über topographische Datenbanken im Zentralamt
23. bis 25. November  
Arbeitstagung Synoptik im Zentralamt

## 1.5 Beiräte

### 1.5.1 Verwaltungsbeirat

Unter dem Vorsitz von MDir Dr. Winter hielt der Verwaltungsbeirat des Deutschen Wetterdienstes seine 58. Sitzung am 13. und 14. April in München und seine 59. Sitzung am 24. und 25. Oktober in Freiburg/Br. ab.

Mitglieder des Verwaltungsbeirates  
(Stand 31. Dezember 1983)

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 Lötze	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
MR Dr. Beckel	Rheinland-Pfalz
LMR Even	Saarland
MR Harbeck	Schleswig-Holstein

### 1.5.2 Wissenschaftlicher Beirat

Unter dem Vorsitz von Prof. Dr. Georgii fand die 58. Sitzung des Wissenschaftlichen Beirats am 27. und 28. April in Essen und die 59. Sitzung am 13. und 14. Oktober in Freudenstadt statt.

Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats  
(Stand 31. Dezember 1983)

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
K. Hinkelmann	Mainz
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 1983 im Vergleich zum Berichtsjahr 1982.

	Plan 1982 TDM	Plan 1983 TDM	Ist 1983 TDM
Verwaltungseinnahmen	77.886	60.550	50.689
Übrige Einnahmen	950	600	1.078
Gesamteinnahmen	78.836	61.150	51.767
Personalausgaben	89.563	92.925	92.162
Sächliche Verwaltungsausgaben	28.843	29.809	27.634
Zuweisungen und Zuschüsse für laufende Zwecke	13.182	11.402	9.706
Ausgaben für Investitionen	11.479	16.748	11.277
Gesamtausgaben	143.067	150.884	140.779

In Spalte "Plan 1983" 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 10.455.043,88 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 2.727.357,14 DM zur Verfügung gestellt. Mit diesen Mitteln - darin sind auch Gebühren und Gemeinkostenzuschläge enthalten - wurden Projekte einschließlich Kleinprojekte bearbeitet. Dabei wurden 16 Zeitangestellte beschäftigt.

Mit Forschungsmitteln des DWD (Kapitel 1214) wurden Forschungsvorhaben finanziert. Zur Durchführung dieser Aufgaben waren zwei Zeitangestellte eingesetzt. Für die Durchführung der wetterdienstlichen Aufgaben im Rahmen des Umweltschutzprogrammes wurde zeitweise 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 4 Wetterbeobachtungsstationen auf Feuerschiffen und 5 automatischen Wetterstationen im Küstenbereich bzw. auf See) 147 Stationen (Vorjahr 143), und zwar:

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

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

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

4 Wetterbeobachtungsstationen auf Feuerschiffen, 3stündliche Meldungen von 00-24 GMT

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

22 Automatische Wetterstationen, stündliche Meldungen von 00-24 GMT (davon aber nur 20 im Einsatz)

22 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.

Von den Stationen, die einer Meldegruppe zugeordnet sind, waren aufgrund des vorgenannten Meldesolls 575220 Wettermeldungen zu übermitteln. Durch personelle Schwierigkeiten bedingt, mußten 34701 Wettermeldungen entfallen. Das Meldesoll wurde zu 94,0 % erfüllt.

Für das Projekt "Teilautomation des Synoptischen Stationsnetzes" (TASS) wurden

- die fachlichen Anforderungen
- das technische Konzept (Hard- und Software)
- die Meßnetzkonfiguration
- der Zeit- und Ablaufplan

überarbeitet und festgelegt.

Nach Zustimmung durch die Dienstleitung wurde dem BMV ein umfangreicher Bericht vorgelegt, in dem angeregt wird, eine Pilotstation einzurichten.

Im Rahmen der Automatisierung des Meßnetzes Nord- und Ostsee wurde für die Datenübermittlung der automatischen Wetterstation auf dem Leuchtturm Kiel die erste gemeinsam mit dem DHI genutzte DCP (Data Collection Platform/Meteosat) operationell eingesetzt.

Auf dem unbemannten Feuerschiff "Jade/Weser", das für die "Verkehrssicherung Deutsche Bucht" ausgelegt wurde, hat der DWD eine AWst installiert.

An den Verkehrslandeplätzen Wilhelmshaven-Mariensiel, Dortmund-Wickede und Paderborn-Lippstadt konnten Hilfsmeldstellen eingerichtet werden. Den Beobachtungsdienst, der der meteorologischen Sicherung der Allgemeinen Luftfahrt dient, nimmt jeweils der Beauftragte für die Luftaufsicht wahr.

## 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 GMT und 12 GMT sowie Fadarhöhenwindmessungen um 00, 06, 12 und 18 GMT durch.

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

Für Zwecke der regionalen Klimaforschung bzw. des Umweltschutzes wurden an den klein-aerologischen Stationen Frankfurt/M., Mannheim und Saarbrücken weiterhin täglich, 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
- 4 Wetterbeobachtungsstationen auf Feuerschiffen, davon 3 in der Nordsee und 1 in der Ostsee
- 422 Wetterbeobachtungsstationen mit amtlichen Instrumenten auf deutschen Handelsschiffen
- 29 Wetterbeobachtungsstationen mit teilweise bordeigenen Instrumenten auf deutschen Handelsschiffen (sogenannte Hilfsschiffe)

11 Wetterbeobachtungsstationen mit amtlicher Ausrüstung auf deutschen Fischereifahrzeugen

14 Wetterbeobachtungsstationen auf Fischereischutzbooten, Forschungsschiffen und Spezialeinheiten

3 Windmeßanlagen (Leuchtturm "Großer Vogelsand", Nord-Ostsee-Kanalschleuse Brunsbüttel, Borkum)

5 Automatischen Wetterstationen (Leuchtturm "Kiel", Leuchtturm "Alte Weser", Forschungsplattform "Nordsee", unbemanntes Feuerschiff (uFS) "Weser", 1 Großtonne)

Die Gesamtzahl der am Wetterbeobachtungsdienst teilnehmenden Schiffe veränderte sich trotz einer Verkleinerung der deutschen Handelsflotte gegenüber dem Vorjahr (487 Schiffe) mit 476 Wetterbeobachtungsschiffen nur wenig.

Nach der letzten Aufstellung der WMO beteiligten sich 7517 Schiffe aus 48 Ländern am Wetterbeobachtungsdienst. In der Reihenfolge der Länder - geordnet nach Anzahl der teilnehmenden Schiffe - liegt die Bundesrepublik Deutschland mit 476 Schiffen an dritter Stelle hinter der Sowjetunion mit 1459 und den USA mit 1285 Schiffen.

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 1145 Besuche auf Handelsschiffen, Fischereifahrzeugen, Forschungsschiffen, Fischereischutzbooten und Spezialeinheiten in den Nord- und Ostseehäfen durchgeführt.

## 2.4 Klimabeobachtungsnetz

Am Ende des Berichtsjahres waren 491 Klimahauptstationen und 2435 Niederschlagsstationen (einschließlich der Stationen mit Jahres- und Monatstotalisatoren) in Betrieb.

Die einzelnen Veränderungen zeigt folgende Zusammenstellung:

	Klimahaupt-*)		Niederschlags-	
	stationen	stationen	stationen	stationen
	1982	1983	1982	1983
Auflösungen	8	5	30	13
Einrichtungen	7	5	26	9
Verlegungen	15	10	81	60

\*) einschließlich langjähriger Privat- und Kurortklimastationen

## 2.5 Phänologische Stationsnetze

Von rund 2.500 phänologischen Beobachtern wurden die Halbjahresmeldebögen mit Eintrittsdaten zu 212 Entwicklungsstadien an wildwachsenden Pflanzen, landwirtschaftlichen Kulturpflanzen sowie Obst- und Sonderkulturen eingeschickt.

360 SOFORTmelder meldeten mittels Postkarte die Eintrittsdaten zu 62 phänologischen Phasen an Beobachtungsobjekten, die für die agrarmeteorologische Beratung von besonderer Bedeutung sind. In gleicher Weise gingen von 51 SOFORTmeldern im Regionalprogramm REBEN die Beobachtungsergebnisse von je 6 phänologischen Phasen an zwei Pflanzensorten ein.

Von 66 "Internationalen Phänologischen Gärten" (IPG) in Europa wurden dem DWD die phänologischen Beobachtungen an erbgleichen Bäumen und Sträuchern zur weiteren Bearbeitung gemeldet.

## 2.6 Radioaktivitätsmeßnetz

Wie im Vorjahr bestand das Radioaktivitätsmeßnetz aus den Meßstellen Aachen, Berlin, Essen, Freiburg, Hannover, München, Nordsee, Offenbach, Regensburg, Saarbrücken, Schleswig und Stuttgart.

Die Überwachung der langlebigen Betaaktivität der bodennahen Luft wurde an den einzelnen Meßstellen mit Schrittfiltergeräten, die der Niederschläge nach Aufbereitung der entsprechenden Proben mit Argon-Methan-Durchflußzählern durchgeführt.

Für die zusätzliche Probenahme von Tagesniederschlagshöhen standen die Stationen Cuxhaven, Emden, Kiel, Oberstdorf, Deuselbach und Passau des DWD sowie Schauinsland und Waldhof des Umweltbundesamtes zur Verfügung. Die dort gesammelten Proben wurden entweder an benachbarten Radioaktivitätsmeßstellen oder aber im Radiochemischen Laboratorium aufbereitet und ausgemessen.

Die Bestimmung der langlebigen Alphastrahler der bodennahen Luft erfolgte in Offenbach und Schleswig.

Für die Messung der Umgebungsstrahlung waren in Schleswig, Offenbach, München und Freiburg Meßgeräte mit empfindlichen Plastikszintillationssonden im Einsatz.

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

Alle Einzelnuclidbestimmungen in Tagesniederschlagshöhen, Monatsniederschlagshöhen und Aerosolproben wurden mittels Gammaskopie oder radiochemischer Methoden im Radiochemischen Laboratorium durchgeführt.

## 2.7 Strahlungsmeßnetz

Das Strahlungsmeßnetz umfaßt 28 Stationen, von denen 15 außer der Globalstrahlung G auch die diffuse Sonnenstrahlung D registrieren. Fünf dieser (C, D)-Stationen wurden im Berichtsjahr mit verbesserten Pyranometern vom Typ CM11 ausgerüstet, wodurch die Meßgenauigkeit, insbesondere der aus G und D berechneten direkten Sonnenstrahlung und des Trübungsfaktors, wesentlich erhöht wird.

Drei Stationen wurden auf die Meßwert-Erfassungs-, Integrations- und Speicher-Einheit (MEISE) umgerüstet; die Anzahl der im Strahlungsmeßnetz eingesetzten MEISEn hat sich damit auf acht erhöht.

Die Strahlungsdaten werden im Meteorologischen Observatorium Hamburg als Nationaler Strahlungszentrale des DWD gesammelt, aufbereitet, archiviert und veröffentlicht (s. 13.2.4).

# 3 Vorhersagedienste

## 3.1 Synoptischer Dienst

### 3.1.1 Nationale und internationale Aufgaben

Die Aufgaben der Analysen- und Vorhersagezentrale (AVZ) im nationalen und regionalen Bereich sowie als Gebietsvorhersagezentrale für die Luftfahrt wurden im bisherigen Rahmen wahrgenommen. Besonders aufwendig waren die Arbeiten für das Gebietsvorhersagesystem der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO), die neben umfangreichen Betriebsdiensten auch die Vorbereitungsmaßnahmen für das geplante weltweite Gebietsvorhersagesystem (WAFS) einschlossen. Die Arbeiten als Regionale Meteorologische Zentrale (RMC) der Welt-Wetter-Wacht der WMO unterschieden sich dagegen nicht wesentlich von den Aufgaben, die auch im nationalen Rahmen wahrzunehmen waren.

Mit der Einführung technischer Verbesserungen im Sendebetrieb, die höhere Übertragungsgeschwindigkeiten erlauben, und einer Übertragung von Satellitenbildern unter Ausschaltung der bisher dazwischenliegenden Papierphase wurde ein neues Faksimileprogramm entworfen. Neben zahlreichen Verbesserungen in den Karteninhalten und Verkürzung der Bereitstellungszeiten konnte auch die Zahl der Sendungen im 1. Programm noch einmal um 11 % erhöht werden. Wegen technischer Schwierigkeiten war die Einführung des neuen Programms erst zum 1. November möglich. Eine für das 2. Programm vorbereitete Änderung mußte wegen der international unter großem Druck vorangetriebenen WAFS-Planung so stark modifiziert werden, daß ihre Einführung erst im nächsten Jahr erfolgen kann. Eine teilweise Anpassung der Darstellungsform signifikanter Wetterkarten an neue Verfahren konnte jedoch schon zum 1. Dezember aufgenommen werden. Für beide Programme wurden neue Prioritäten aufgestellt, um Ausfälle leichter abfangen zu können.

### 3.1.2 Synoptischer Betriebsdienst

Nach Übernahme der Mittelfristvorhersage im vergangenen Jahr erforderte die Durchführung des Betriebsdienstes im wissenschaftlichen und fachtechnischen Bereich jeweils 16 Dienstsichten. Das vom Fernmeldedienst, dem Rechenzentrum (RZ) oder anderen meteorologischen

logischen Diensten eingehende Roh- oder aufbereitete Material wurde in der AVZ wie üblich geprüft, zum Teil weiter bearbeitet und in einer für die Endnutzer geeigneten Form verbreitet. Wesentliche Schritte hierbei sind die Qualitätskontrolle, Selektion und Kompaktierung der graphischen Unterlagen, die manuelle Analyse sowie eine Diagnose der Ergebnisse in Textform für die Wetterämter und Flugwetterwarten.

Umfangreiche Betriebsarbeiten betrafen zu Jahresanfang die Verfolgung der Absturzbahn des Kosmos-Satelliten der UdSSR im Hinblick auf die ggf. erforderliche Herausgabe von Radioaktivitätswarnungen und Angabe von Flugsperregebieten. Außerdem wurden neue Strahlstromkorrekturen zur Verbesserung von Flugplanungsunterlagen in den wichtigen Bereichen hoher Windgeschwindigkeiten entwickelt.

Insbesondere für die Wetterüberwachung und die Kurzzeitprognose wurden Hilfen wie eine kompaktere Wetterdarstellung mittels Schnelldrucker, eine spezielle Auswertung aerologischer Aufstiege sowie die Berechnung von Stabilitätsindizes aus Analysen und Vorhersagen eingeführt. Für den Warndienst wurden verbesserte Richtlinien entworfen.

In der Reihe der Vorschriften und Betriebsunterlagen (VuB) des DWD wurde ein Betriebs- handbuch für den Aerologischen Dienst (BHB Aerologie) als VuB 9 herausgegeben. Es soll zur einheitlichen Wahrnehmung der Aufgaben in diesem Dienstbereich beitragen. Für die VuB 2 (Wetterschlüsselhandbuch), VuB 8 (Meldepläne und Stationsbeschreibungen der synoptischen Wetterbeobachtungsstationen in der Bundesrepublik Deutschland) und VuB 11 (Betriebshandbuch des Analysen- und Vorhersagedienstes) wurden z.T. umfangreiche Nachträge herausgegeben.

Von den in der AVZ hergestellten Vorhersagekarten des Bodendruckfeldes wurden wie bisher die 24-, 48- und 72stündigen Prognosen zum 00 GMT-Termin geprüft.

Während sich die Jahresmittelwerte des Korrelationskoeffizienten für die 2- und 3-Tage-Prognose von denen der Vorjahre nicht signifikant unterscheiden, ist bei der 24-stündigen Vorhersage die ungewöhnliche und auch statistisch gesicherte Gütesteigerung von 6,5 % zu verzeichnen.

	1981	1982	1983
r 24	.85	.85	.91
r 48	.87	.86	.88
r 72	.82	.82	.84

Dieser Erfolg war möglich durch die Einführung eines Frühlaufes des BKF-Modells ab 3. Januar, wodurch die Basisinformation für diese Vorhersagekarten aktualisiert, d.h. verbessert werden konnte.

Als Beispiel für eine besonders gute Vorhersage des Bodendruckfeldes durch das BKF-Modell sei der Fall des ersten Orkantiefs des Jahres am 27. November angeführt, das den norddeutschen Raum stark beeinflusste.

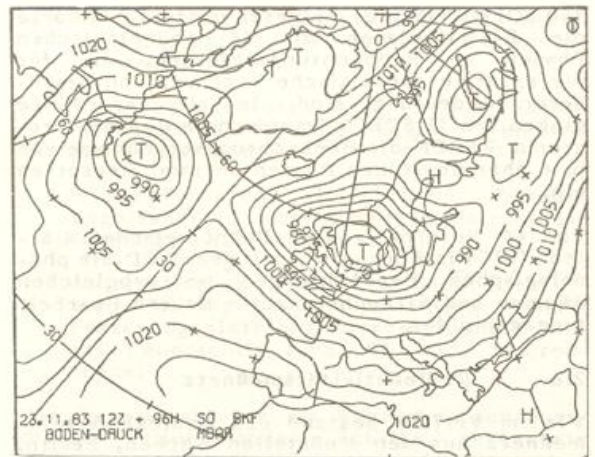


Abb. 3: 96stg. Bodendruckvorhersage für den 27.11.1983, 12 GMT

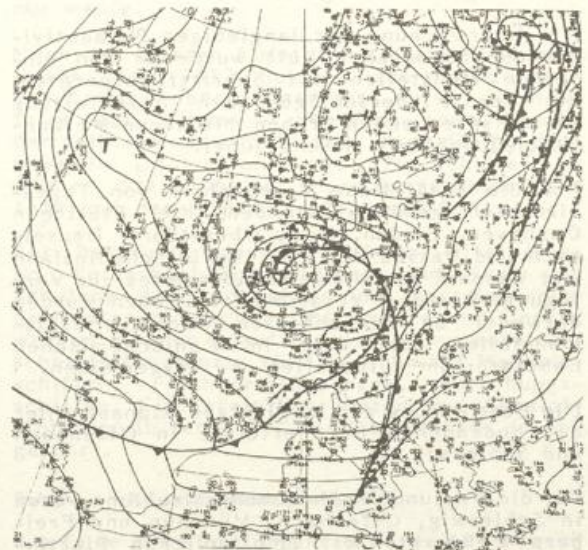


Abb. 4: Bodendruckanalyse mit Fronten und Niederschlagsgebieten für den 27.11.1983, 12 GMT

In den Abb. 3 und 4 wird die numerische 96-Tage-Vorhersage des Bodendruckfeldes der eingetretenen Lage gegenübergestellt. Der Kern des Orkantiefs zog gegen 15 Uhr über Bremen hinweg. Die Luftdruckmessung wies dabei mit einem Wert von 955,4 hPa den tiefsten Druck auf, der in der seit über 150 Jahren bestehenden Bremer Beobachtungsreihe auftrat. Der Orkan, der erhebliche Schäden im Mittelgebirgsraum verursachte, konnte dank der guten numerischen Prognose rechtzeitig vorhergesagt werden. Bereits die 96-stündige Bodenluftdruckvorhersage des feuchtbaroklinen Modells vom 23. November, 12 GMT, simulierte die Lage und Intensität des Orkantiefs treffend. Wie das Orkantief sich auf dem Höhepunkt seiner Entwicklung aus der Satellitenperspektive darstellt, zeigt eindrucksvoll das METEOSAT-Bild in Abb. 5.

Die Abb. 6 zeigt im oberen Teil als ausgezogene Kurve den sehr eindrucksvollen Gütean-

stieg der 24stdg. Prognose von 1982 auf 1983. Die Jahresmittelwerte sind als Gerade gezeichnet. Die etwas geglättete Kurve hat stets einen ausgeprägten Jahresgang, der sich hinreichend deutlich an der Stärke des mittleren meridionalen Luftdruckgefälles (Zonalindex) orientiert, wie der Vergleich mit dem unteren Bild zeigt. Wichtig erscheint aber vor allem die Anhebung des mittleren Güteniveaus von  $r = .85$  auf  $r = .91$ .

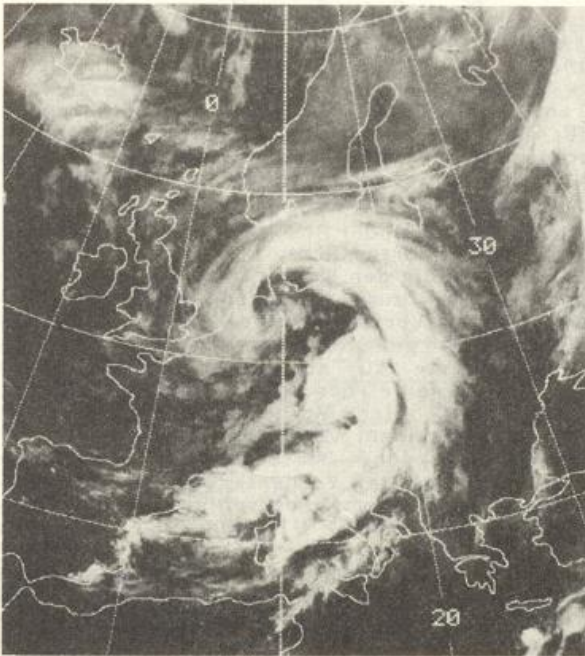


Abb. 5: METEOSAT 2, IR, 27.11.1983, 12 GMT

Die Witterung im Berichtsjahr war in vieler Hinsicht ungewöhnlich. Man erinnere sich an das sehr nasse Frühjahr mit zwei kurz aufeinanderfolgenden Überschwemmungskatastrophen an Rhein und Mosel und an die andauernde Hitze und Trockenheit des Hochsommers, wobei letztere sich bis in den Spätherbst fortsetzte und schließlich zu Tiefständen der Fluß- und Seepegel führte.

Witterungsmäßig hat sich damit das Berichtsjahr sehr klar von seinen Vorgängern unterschieden. Im mittleren Teil der Abb. 6 wird versucht, dies in einem einfachen Bild darzustellen. Es sind hier die Monatswerte (Kurve) und die Jahreszeitenmittelwerte für den prozentualen Anteil der als zyklonal einzustufenden Großwetterlagen in Mitteleuropa aufgetragen. Man erkennt, daß die Jahreszeitenmittelwerte vom Winter 1981/82 bis zum Winter 1982/83 nur wenig variieren. Sie liegen durchweg zwischen 45 und 63 %, d.h., normalerweise ist der Anteil zyklonaler Wetterlagen geringfügig größer als der antizyklonaler Lagen.

Im Frühjahr des Berichtsjahres erhöhte sich dieser Wert im Mittel sehr auffällig auf 87 %. Damit war diese Jahreszeit fast gänzlich durch unbeständige, vor allem nasse Witterung gekennzeichnet. Mit Anbruch des Hochsommers schwingt die Kurve aber ebenso

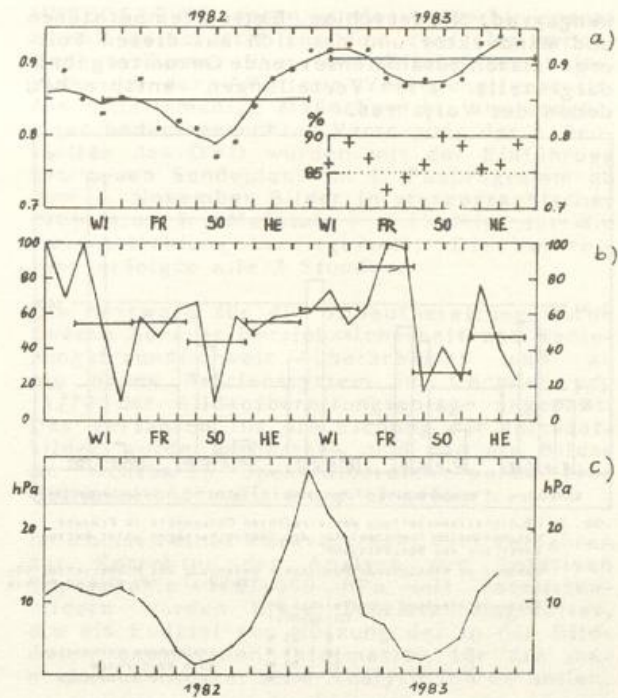


Abb. 6: Prognosegüte und Witterungsverlauf in den Jahren 1982 und 1983

- a) Punkte: Monatsmittelwerte des Korrelationskoeffizienten der 24stdg. Bodendruckvorhersage  
Kurve: Verlauf über drei Monate geglättet  
Gerade: Jahresmittelwerte  
Rechts unten sind durch Kreuze die Monatsmittelwerte der Trefferquote (in %) für die Textprognose der Wetterämter dargestellt.
- b) Prozentanteil zyklonaler Großwetterlagen in Mitteleuropa (Gerade: Mittelwerte pro Jahreszeit)
- c) Monatsmittelwerte des meridionalen Luftdruckgefälles am Boden zwischen 35°N und 65°N sowie 20°W und 40°E (Zonalindex), jeweils über drei Monate geglättet

ungewöhnlich stark zurück auf einen Mittelwert von 27 %. Dies charakterisiert den "Jahrhundertsummer", in dem am 27. Juli in Gärmersdorf (Station des Geophysikalischen Beratungsdienstes der Bundeswehr) eine Lufttemperatur von 40,3°C gemessen wurde. Dieser Wert stellt für Deutschland einen absoluten Rekord dar. Die Trockenheit des Sommers setzte sich durch weiterhin gehäuft aufgetretene Hochdruckwetterlagen bis zum November fort. Lediglich der September brachte eine Unterbrechung.

Im Berichtsjahr erreichte die mittlere Trefferquote für die Textvorhersagen der Wetterämter (18-Uhr-Termin) mit 86,5 % nahezu das Ergebnis vom Vorjahr (87,3 %). Das Gütenminimum der Textvorhersagen korrespondiert mit dem Maximum zyklonaler Großwetterlagen und das Gütemaximum mit dem, das trockene und ruhige Sommerwetter charakterisierenden Minimum der zyklonalen Großwetterlagen. Aber trotz des unbeständigen und regenreichen Wetters in den Monaten April und Mai wurden mit 83,4 und 84,5 % gute Vorhersageergebnisse erzielt (vgl. Abb. 6a).

In Abb. 7 sind in einem Häufigkeitsdiagramm die Verteilungen der Gütepunkte für Bedek-

kungsgrad, Niederschlag, Extremtemperaturen und Windvektor und das sich aus diesen Teilergebnissen zusammensetzende Gesamtergebnis dargestellt. Die Verteilungen entsprechen denen des Vorjahres.

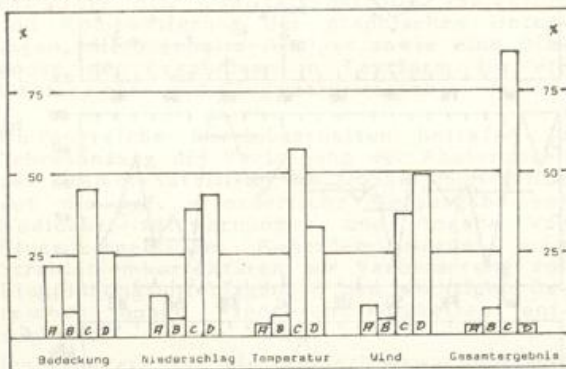


Abb. 7: Häufigkeitsverteilung der erreichten Gütepunkte in Prozent der maximalen Punktzahl für die Textvorhersagen aller Wetterämter für das Berichtsjahr  
Maximal zu erreichende Punktzahl: Bedeckung 20; Niederschlag 40; Temperatur 30; Wind 10 Punkte

Klasseneinteilung	erreichte proz. Gütepunkte	
A	0 - 65 %	
B	66 - 74 %	brauchbare Vorhersage
C	75 - 99 %	gute Vorhersage
D	100 %	perfekte Vorhersage

### 3.1.3 Synoptische Entwicklungsarbeiten

Die Ausschöpfung der durch Modellrechnungen gegebenen Information für die Wetterprognose stellt ein Kardinalproblem der Meteorologie dar. Ein Lösungsansatz folgt dem Gedanken, sich durch Vergleich zwischen Modellrechnung und dem beobachteten lokalen Wetter zurückliegender Jahre eine Erfahrung über systematische Abweichungen des örtlichen Wettergeschehens von den für Gebietsmittel repräsentativen Modellaussagen zu erarbeiten und diese Erfahrung in eine statistische Modellinterpretation (MOS, model output statistics) einfließen zu lassen. Im Berichtsjahr konnte ein hierfür entwickeltes Programmpaket am Beispiel der Temperaturprognose einer ersten Erprobung unter Routinebedingungen zugeführt werden. Das Ergebnis ist ermutigend und bestätigt das in diese MOS-Entwicklung investierte Grundkonzept.

Im Rahmen des numerischen Analysenverfahrens wird laufend eine detaillierte Qualitätskontrolle der eingehenden Schiffsmeldungen durchgeführt. Da eine weitere Verfeinerung der routinemäßig durchgeführten Meldungskontrolle nicht mehr möglich ist, gilt es, bisher nicht genutzte Informationen, die z.B. aus Satellitenbildern zu gewinnen sind, für die numerische Analyse verfügbar zu machen. Dazu wurde im Berichtsjahr das sogenannte "Bogus"-Projekt in Angriff genommen mit dem Ziel, eine Verbesserung der Vorhersagen durch die Optimierung der numerischen Ausgangsanalysen zu erreichen.

Das im Rahmen eines Werkvertrages durchgeführte Projekt zur Schaffung eines eindimensionalen prognostischen Nebelmodells wurde abgeschlossen. Das Modells wird nunmehr erprobt.

	W	F	S	H
1982	80	77	81	80
1983	92	72	32	76

Tab. 1: Über die 12stündigen Vorhersageintervalle von 6-90 Stunden gemittelte BKF-Niederschlagssummen in Prozent der beobachteten Flächenmittel (00 + 12 GMT).

	W	F	S	H
1982	74	74	68	71
1983	78	76	71	72

Tab. 2: Mittlere Zahl korrekter Vorhersagen für das Auf- bzw. Nichtauftreten von Niederschlag in Prozent über alle 12stündigen Vorhersageintervalle (siehe Tab. 1), Modelllauf von 00 GMT.

Die Verifikation der BKF-Niederschlagsvorhersage wurde fortgeführt. Die Ergebnisse wurden regelmäßig den Wetterämtern als Interpretationshilfe zur Verfügung gestellt. Im Oktober des Vorjahres wurde das BKF-Konvektionsschema geändert, was zu einer Verbesserung führte (s. Tab. 1). In Tab. 2 werden die Mittelwerte der korrekten Vorhersagen in Prozent aller Vorhersagen für Vorjahr und Berichtsjahr verglichen. In allen vier Jahreszeiten des Berichtsjahres nahm die Zahl der korrekten Vorhersagen zu, ob Niederschlag oder kein Niederschlag zu erwarten ist. Das sommerliche Minimum ist ein Hinweis auf die Problematik, kleinskalige Wetterphänomene wie Schauer mit einem auf den synoptischen Bereich ausgerichteten Modell vorherzusagen. Hier stößt das relativ grobmaschige Modell BKF (254 km Gitterpunkt-Abstand) an prinzipielle Schranken, die sich nur mit feineren Modellen überwinden lassen.

Zwei Pilotstudien beschäftigten sich mit dem Positionsfehler der Bodendruckgebilde in numerischen Modellen. Der allgemeine Befund war, daß die systematischen Positionsfehler im Mittel klein sind. Sie liegen betragsmäßig zwischen 8 und 16 % der Vektorstreuung.

### 3.1.4 Satellitenmeteorologie

Das globale Satellitenbeobachtungsnetz wurde durch den Start des polarumlaufenden US-Wettersatelliten NOAA 8 am 28. März des Berichtsjahres vervollständigt. Die quantitativen Auswerteprodukte dieser Satelliten wurden im DWD regelmäßig über das GTS empfangen und als Ergänzung zu den konventionellen Wetterbeobachtungen benutzt.

Da die über das GTS bezogenen Satelliten-Vertikalsondierungen nur einen Bruchteil der ursprünglich in den Rohdaten enthaltenen Informationen wiedergeben, wurden Vorarbeiten für eine zukünftige Auswertung der Rohdaten im DWD begonnen. Im Rahmen eines Werkvertrages wurde ein von der Universität Madison (Wisconsin, USA) entwickeltes Programmpaket für die Auswertung der Rohdaten konvertiert, so daß es auf der Rechenanlage

des DWD verwendet werden kann. Die technischen Voraussetzungen für den direkten Empfang der Rohdaten sollen in den kommenden Jahren geschaffen werden.

Zur Überprüfung der Qualität der über das GTS bezogenen quantitativen Satellitendaten wurden die folgenden Parameter durch Vergleich mit den verfügbaren konventionellen Daten verifiziert:

- Vertikalsondierungen über dem Atlantik für den Zeitraum 1980-1982 (s. Abb. 8),
- Meeresoberflächentemperaturen (nur Stichproben),
- Windvektoren aus Bilddaten der Wettersatelliten GOES (USA) und METEOSAT (ESA) für den Zeitraum Februar - Juli.

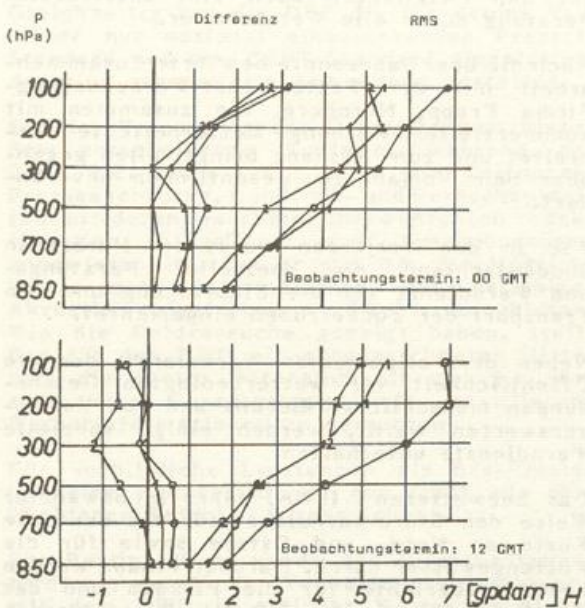


Abb. 8: Differenz und mittlere quadratische Abweichung (RMS) zwischen den relativen Topographien der Hauptdruckflächen über 1000 hPa, die aus Satelliten-Vertikalsondierungen und konventionellen Radiosondenmessungen berechnet wurden. Die Kurven beziehen sich auf folgende Jahre: 0 für 1980, 1 für 1981, 2 für 1982

Für die Vertikalsondierungen ergab sich im zeitlichen Verlauf eine Zunahme der Genauigkeit der Ergebnisse. Der Strahlungsfehler der Radiosonden war deutlich nachweisbar, was beweist, daß die Differenz zwischen Satellitenmeßwerten und konventionellen Meßwerten nicht ohne weiteres bereits mit den Fehlern der auf Satelliten gestützten Meßverfahren gleichgesetzt werden kann.

Der DWD beteiligte sich im Juli/August durch Einsatzberatungen und Auswertung der Ergebnisse an einer Flugzeugmeßkampagne der DFVLR mit dem Ziel, die Grundlagen für die Eichung der Infrarot-Bilddaten von METEOSAT zu überprüfen. Es ergab sich, daß die bisherigen Annahmen über den anzuwendenden Eichfaktor mit einem systematischen Fehler behaftet waren; die Ergebnisse wurden der ESA mitgeteilt, um zu einer Verbesserung der METEOSAT-Auswerteprodukte beizutragen.

METEOSAT-Bilddaten wurden weiterhin operationell aufbereitet und dem zentralen synoptischen Dienst über den Bildschirmarbeitsplatz in der AVZ zur Verfügung gestellt. Als behelfsmäßige Maßnahme bis zur endgültigen bedarfsgerechten Versorgung der Außenstellen des DWD wurden mit der Einführung des neuen Sendepfades im 1. Faxprogramm ab dem 1. November Bilder in stereographischer Projektion im Maßstab 1 : 15 Mio. für die Faxausstrahlung bereitgestellt. Die Verbreitung erfolgte alle 3 Stunden.

Die Software für die Bildaufbereitung wurde zwecks höherer Betriebssicherheit und Bedienungsfreundlichkeit überarbeitet und an ein neues Betriebssystem im Rechner pdp 11/70 der Bildaufbereitungsanlage angepaßt. Das Verfahren für die Eichung der Infrarotbilder wurde verbessert, und für die Bilder im sichtbaren Spektralbereich wurde eine Helligkeitsnormalisierung eingeführt.

Im Rahmen eines Werkvertrages über Verfahren zur Korrektur der Analyse der Relativen Topographie 500/1000 hPa mit Satellitenbildern wurden erste Schritte eingeleitet, die als Endziel zur Nutzung der in den Bilddaten enthaltenen Information für die manuelle und numerische Analyse führen sollen.

Für die Massenmedien wurden von der Satellitenbildaufbereitungsanlage die folgenden Routineprodukte erzeugt:

- Zweites Deutsches Fernsehen (ZDF): 2 farbig aufbereitete Europa-Bilder für die Wetterberichte im Anschluß an die Nachrichten um 16 und 19 Uhr, auf Videokassette.
- WDR Fernsehen: Wie ZDF, für die "Aktuelle Stunde" um 18 Uhr, im Regionalprogramm.
- HR Fernsehen (seit dem 16. Mai): Eine farbig aufbereitete Zeitrafferbildfolge für den Wetterbericht im Anschluß an die Nachrichtensendung im 3. Programm gegen 21 Uhr, auf Videokassette. Das Verfahren für die Erstellung dieser Bildfolge ist wetterlagenabhängig und versagt besonders häufig bei Hochdrucklagen im Herbst und Winter; in solchen Fällen wird ein farbiges Einzelbild bereitgestellt.
- Nachrichtenagenturen AP und dpa: Je ein Schwarzweiß-Einzelbild unter Ausnutzung des vollen Auflösungsvermögens von METEOSAT (4 km im sichtbaren Spektralbereich über Mitteleuropa). Diese Bilder wurden über die AP-Tochter Keystone auch in der Schweiz angeboten.

### 3.2 Wirtschaftswetterdienst

Durch verstärkten Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung und sonstige Rationalisierungsmaßnahmen konnte der DWD auch im Berichtsjahr seinen Verpflichtungen der breiten Öffentlichkeit gegenüber nachkommen. Die Nutzer der meteorologischen Beratung kamen wiederum aus allen Bereichen des öffentlichen und privaten Lebens, wobei regio-

nal und jahreszeitlich wechselnde Schwerpunkte der Beratungstätigkeit auftraten. Während im Sommerhalbjahr die Beratungs- und Auskunftstätigkeit für die Land- und Forstwirtschaft, Reiseunternehmen, Reisebüros und Urlauber im Vordergrund stand, verlagerte sich der Schwerpunkt während des Winterhalbjahres auf den Straßenwetter- und -warndienst, den Warndienst für Autobahnämter, Straßenmeistereien, private und kommunale Räum- und Streudienste, Bauunternehmen, Arbeitsämter, Unternehmen zur Energieversorgung, Transportunternehmen u.a.m.

An herausragender Stelle als Vermittler wetterdienstlicher Leistungen stehen die Rundfunk- und Fernsehanstalten. In Teilbereichen ist es gelungen, eine stärkere Regionalisierung und häufigere Aktualisierung der Wetterberichte durchzusetzen. In der Versorgung der Presse mit Wetterberichten und -vorhersagen ergaben sich keine wesentlichen Änderungen. Nach wie vor ist der DWD auf die Dienste einer Presseagentur bei der Verbreitung der Zeitungsvorhersagekarte angewiesen. Als Neuerung ist zu erwähnen, daß zwei Presseagenturen im Berichtsjahr damit begonnen haben, als Ergänzung zur Wetterkarte vom DWD stammende Satellitenbilder über ihr Bildfunknetz zu verbreiten (s. 3.1.4). Auch einige ausländische Zeitungen übernehmen das vom DWD bereitgestellte Material.

Unvermindert groß ist das Interesse des Publikums an den speziellen Wetterberichten und -vorhersagen, die über den Fernsprechanagedienst (FAD) der Deutschen Bundespost (DBP) verbreitet werden, wobei deutlich regionale und witterungsabhängige Schwerpunkte festzustellen sind. Die nachstehende Zusammenstellung gibt einen Überblick über die Entwicklung der Abrufzahlen. Bei der Beurteilung der Angaben zu 1154 "Witterungshinweise für die Landwirtschaft" ist zu berücksichtigen, daß dieser Zweig des FAD in weiten Teilen Hessens noch nicht eingerichtet ist und in anderen Bereichen Süddeutschlands im Berichtsjahr erst versuchsweise durchgeführt (s. 5.3) wurde.

Tabelle 3: Abrufzahlen im Fernsprechanagedienst

	1982	1983	Änderung (%)
11600 Reisewetter-/Wiso	3.362.854	4.151.351	+ 23,4
1164 Allgem. Ber.	24.670.847	28.913.771	+ 17,2
1169 Straßenwetter	610.828	926.241	+ 51,6
1154 Landwirtschaft	2.105.338	2.550.969	+ 21,3
1156 Segelflugwetterbericht <sup>1)</sup>	-	101.818	-
1169 Seewetterbericht <sup>2)</sup>	keine Angaben	311.157	-
Gesamt		36.955.257	

<sup>1)</sup> Stand im Jahre 1983 erstmals im Raum Düsseldorf zur Verfügung

<sup>2)</sup> Im Sommerhalbjahr wird im norddeutschen Raum und in Teilen von NRW ein Bericht für die Sportangler in Nord- und Ostsee verbreitet

Zur Entlastung des Personals und zur Rationalisierung waren an verschiedenen Stellen Alibifone und Anrufbeantworter für bestimmte Interessengruppen im Einsatz. Beispielfür sei hier genannt der Bäderbericht für Sylt und ein ähnlicher Bericht für Fehmarn.

Über einen vom Harzer Verkehrsverband in Goslar eingerichteten Anrufbeantworter wurden in den Wintermonaten Informationen für

Wintersportler und im Sommerhalbjahr Wettervorhersagen für Urlauber verbreitet. Insgesamt wurden ca. 78.000 Anrufe verzeichnet. Die an der Wst Kahler Asten installierten Anrufbeantworter, über die "Schneeberichte" bereitgehalten wurden, wurden zu Beginn der Wintersaison durch das sogenannte Schneetelefon (Pufnummer 11530) ersetzt. Die Aufsprache erfolgt nun nicht mehr durch DWD-Personal, sondern durch Personal der DBP.

Bei den Wetterämtern Essen, Hannover, Frankfurt und Nürnberg sind während des Sommerhalbjahres Informationen für die Mitglieder des Verbandes Deutscher Briefftaubenliebhaber e.V. über vom Verband eingerichtete Anrufbeantworter abrufbar. Die Beratungstätigkeit für diesen Verband vollzieht sich in einem vertraglich festgelegten Rahmen und gestattet den Mitgliedern auch eine individuelle Beratung durch alle Wetterämter.

Auch die über Jahrzehnte bewährte Zusammenarbeit mit der Wetterdienst-Werbeausgang-Firma Kropp, Nürnberg, die zusammen mit kommerzieller Werbung Wetterberichte verbreitet und zum Aushang bringt, blieb gegenüber dem Vorjahr im wesentlichen unverändert.

Wie in den Vorjahren wurde im Herbst in Süddeutschland ein spezieller Beratungs- und Warndienst für die Einbringung und den Transport der Zuckerrüben eingerichtet.

Neben dem allgemeinen Warndienst, der die Öffentlichkeit vor wetterbedingten Gefährdungen menschlichen Lebens und von Vermögenswerten warnt, werden einige spezielle Warndienste unterhalten.

Das Seewetteramt (SWA) führt in bewährter Weise den Sturmwarndienst für die deutsche Küste an Nord- und Ostsee sowie für die Küstengewässer durch. Darüber hinaus werden Seewetterberichte für die Piskaya und das westliche Mittelmeer erstellt. Diese werden sowohl über die Deutsche Welle als auch über die Funksendeanlage Pinneberg verbreitet.

Für die größeren Einnengewässer (Bodensee, oberbayerische Seen, Steinhuder Meer) werden von den zuständigen Wetterämtern eigene Sturmwarndienste unterhalten.

Für Bayern und Niedersachsen wurde der Waldbrandwarndienst fortgeführt.

Bei den im Eigenverlag des DWD erscheinenden periodischen Veröffentlichungen ergaben sich keine wesentlichen Änderungen. Der "Europäische Wetterbericht" (EWR) sowie die "Großwetterlagen Europas" (GWE) wurden in unveränderter Form erstellt und an Bezieher des In- und Auslandes ausgeliefert.

Ebenso änderte sich nichts bei der vom SWA herausgegebenen "Wetterkarte des DWD" - Amtsblatt des SWA und der Wetterämter Bremen, Essen, Hannover und Schleswig. Sie erschien weiterhin an den Tagen Montag bis Freitag. Im Unterschied dazu erschien die

vom WA Frankfurt erstellte "Wetterkarte des DWD" - Amtsblatt der Wetterämter Frankfurt, Freiburg, München, Nürnberg, Stuttgart und Trier - weiterhin täglich.

Wegen der sehr geschrumpften Zahl von Abonnenten wurde der Druck der vordem von den Wetterämtern Frankfurt und Freiburg herausgegebenen Wintersportberichte zu Beginn der Saison 1983/84 nicht wieder aufgenommen. Die entsprechenden Informationen sind jedoch weiterhin über FAD abrufbar und werden an einige Zeitungen geliefert und von ihnen veröffentlicht.

Feldversuche Bildschirmtext (Btx) wurden in den Räumen Berlin und Düsseldorf seit 1981 durchgeführt. Sie wurden im Herbst des Berichtsjahres mit der offiziellen Einführung des Btx-Dienstes für die gesamte Bundesrepublik Deutschland abgeschlossen. Gleichzeitig hat die DBP die Umrüstung vom bisher nur national einzusetzenden Prestel-Standard auf den CEPT-Standard eingeleitet, der eine europaweite Anwendung gestattet.

Bei der Versorgung der Öffentlichkeit bietet Btx entscheidende Vorteile. Während der DWD z.Z. noch auf Mittlere wie Zeitungen, Presseagenturen, Rundfunk- und Fernsehanstalten mit deren manchmal unerwünschten redaktionellen Eingriffen und Beschränkungen angewiesen ist, hat er mit Btx die Möglichkeit, seine Informationen bei beliebiger Aktualisierungsfrequenz direkt anzubieten. Wie die Feldversuche gezeigt haben, stellt Btx für den DWD ein ausgezeichnetes Mittel dar, die breite Öffentlichkeit und die verschiedenen Nutzergruppen mit detaillierten Wetterinformationen zu versorgen.

Für vorbildliche Leistungen als Btx-Pionier hat eine Fachzeitschrift den DWD mit dem "Goldenen Beterix" ausgezeichnet.

Für Berlin (West) wurde der Wirtschaftswetterdienst gemäß der Verwaltungsvereinbarung mit dem DWD in gleicher Weise wie bisher vom Institut für Meteorologie der Freien Universität Berlin durchgeführt.

Die tägliche Belieferung der beim Sender Freies Berlin (SFB) untergebrachten Videotextredaktion (ARD/ZDF) mit ausführlichen mediengerechten Wetterberichten, die während der Versuchsphase vom Meteorologischen Institut wahrgenommen wird, wurde noch um eine Witterungsvorhersage für die nächsten sechs Tage für Mitteleuropa erweitert.

Im November wurden für Berlin drei Warnungen vor "Austauscharmer Wetterlage" gegeben, doch kam es während des Berichtsjahres nicht zur Auslösung eines Smog-Alerts.

Die Abonnentenzahl der "Berliner Wetterkarte" stieg auch im Laufe des Berichtsjahres weiter an. Es erschienen wie im Vorjahr 126 Beilagen mit Einzelaufsätzen und regelmäßigen Aufstellungen sowie Übersichtsberichten.

Nach umfangreichen Vorarbeiten erfolgte am 26. Oktober der seit langem geplante Umzug des Wetterdienstes von 1000 Berlin 33, Podbielskiallee 62 nach 1000 Berlin 41, Schmidt-Otto-Str. 13 in einen fast 100 Jahre alten, jetzt unter Denkmalschutz stehenden, ehemaligen Wasserturm. Die Klimawerte von Berlin-Dahlem werden aber weiterhin an der alten Stelle in der Podbielskiallee 62 gewonnen. Ein Teil der Meßwerte für den aktuellen Wirtschaftswetterdienst wird per Kabel an den neuen Standort übermittelt.

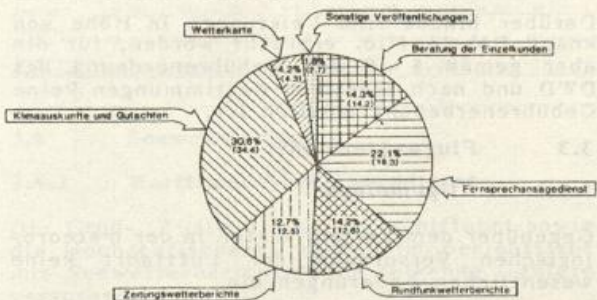


Abb. 9: Prozentuale Verteilung der von den einzelnen Dienstleistungsbereichen erzielten Einnahmen

Tabelle 4: Einnahmestatistik Wirtschaftswetterdienst/Klimadienst/Agrarmeteorologischer Dienst (Soll) in TM

Amts-bereich	Beratung der Einzelkunden (1)	Fernsprech-anlage-dienst (2)	Rundfunk-wetter-berichte (3)	Zeitungswetter-berichte (4)	Klima-auskünfte u. Outlooken (5)	Wetter-karten (6)	Sonstige Veröffentlichungen (7)	Gesamt-einnahmen 1983	Zum Vergleich 1982	Abweichung gegenüber 1982 in %
Seewetteramt Hamburg	167 275,86	96 666,61	106 555,50	258 488,00	123 055,28	132 189,06	36 877,07	921 107,38	861 530,78	+ 6,9
Wetteramt Berlin	779,00	0,00	0,00	0,00	11 525,62	0,00	0,00	12 304,62	10 057,30	+ 22,3
Wetteramt Bremen	49 587,20	124 135,21	30 710,76	71 536,50	112 533,50	392,50	3 403,75	442 321,62	461 340,24	- 4,2
Wetteramt Essen	230 336,31	549 042,32	303 768,00	234 211,05	589 264,92*	0,00	2 538,95	1 909 161,55	1 581 773,00	+ 20,7
Wetteramt Frankfurt	96 545,43	98 929,39	379 497,96	105 089,90	247 200,67*	72 204,69	5 431,38	1 004 899,92	1 017 459,10	- 1,3
Wetteramt Freiburg	70 154,19	132 745,29	61 771,80	51 730,40	368 637,02	0,00	11 465,15	692 503,85	563 627,13	+ 22,9
Wetteramt Hannover	92 061,00	104 130,28	10 550,64	30 430,25	97 982,37	0,00	10 903,41	366 572,95	355 265,63	+ 3,2
Wetteramt München	81 735,45	192 252,90	176 199,96	127 848,80	357 228,39*	0,00	4 243,25	939 528,75	1 181 779,37	- 17,7
Wetteramt Nürnberg	77 441,20	111 949,23	0,00	46 964,50	172 607,02	0,00	7 480,41	416 442,36	417 282,48	- 0,2
Wetteramt Schleswig	63 185,20	81 001,00	17 194,00	37 416,00	83 411,00	2 574,50	3 153,87	289 932,57	279 955,86	+ 3,6
Wetteramt Stuttgart	98 444,45	169 812,70	79 722,00	94 109,04	213 430,22	0,00	4 182,76	659 936,17	672 584,21	- 1,9
Wetteramt Trier	82 007,99	128 477,75	27 537,50	38 240,00	182 313,89	0,00	4 210,25	467 287,38	481 057,45	- 5,7
Zentralamt	36 077,05	0,00	0,00	0,00	719 464,37	109 339,10	64 112,61	628 999,08	499 607,16	+ 14,1
Meteorologisches Institut der FU Berlin	115 263,50	230 277,39	109 800,00	48 175,60	25 991,00	69 647,50	4 841,87	603 996,86	549 292,20	+ 10,2
<b>Einnahmen</b>	<b>1 311 109,83</b>	<b>2 019 919,57</b>	<b>1 303 310,12</b>	<b>1 164 780,04</b>	<b>2 800 665,22</b>	<b>386 347,35</b>	<b>164 872,73</b>	<b>9 151 004,84</b>		<b>+ 2,8</b>
Verteil. %	14,33	22,07	14,29	12,73	30,61	4,22	1,80	100,00		
Vorjahr	1 264 770,55	1 717 477,23	1 121 535,53	1 114 227,68	3 059 899,63	381 102,49	242 979,20	8 901 992,31		
Abweichung % gegen-über Vorjahr	+ 3,7	+ 17,6	+ 16,2	+ 4,5	- 8,5	+ 1,4	- 32,1	+ 2,8		

\*) Hierin sind die Großprojekte aus dem Sachgebiet Technische Klimatologie/Umweltschutz nicht enthalten. In diesem Bereich wurden folgende Einnahmen erzielt:

Wetteramt Essen TM 167 444  
Wetteramt Frankfurt TM 333 526  
Wetteramt München TM 600 563

Tabelle 3: Statistik des Wirtschaftswetterdienstes

	Gesamtzahl	davon:		Monats- durch- schnitt	davon:	
		gebühren- pflichtig	gebühren- frei		gebühren- pflichtig	gebühren- frei
(1) Abonnenten:						
Auskünfte (einschließlich an Abonnenten)	832 861	278 510	154 331	2 572	1 243	1 329
(2) Abrufe im Fern- sprechansagedienst der Bundespost (detaillierte Angaben in Tabelle 3)						
a) Allgemeine Berichte	28 913 771	28 913 771	-	2 408 481	2 408 481	-
b) Sonderberichte	8 041 686	8 041 686	-	470 124	470 124	-
c) Gesamt a und b	36 955 457	36 955 457	-	3 078 605	3 078 605	-
(3) Berichte an den Rundfunk						
a) Hörfunk	72 131	72 131	-	6 011	6 011	-
b) Fernsehen	8 672	8 672	-	723	723	-
c) Gesamt a und b	80 803	80 803	-	6 734	6 734	-
(4) Belieferte Zeitungen						
davon Zeitungen mit Zeitungswetterkarten, abgegebenen Berichten an Zeitungen	78 925	78 925	-	6 577	6 577	-
(5) Auskünfte und Gutachten des Klimadienstes						
a) schriftlich	38 014	29 510	8 504	3 188	2 858	709
b) mündlich	27 148	11 924	15 124	2 263	958	1 264
c) Gesamt a und b	65 162	41 434	23 628	5 451	3 817	1 974
(6) Wetterkartenbezieher						
(7) Sonstige Veröffent- lichungen				12 334	9 680	2 415

### Leistungs- und Einnahmestatistik

Die Tab. 3, 4 und 5 sowie die Abb. 9 geben eine Übersicht über die Häufigkeit, mit der wetterdienstliche Leistungen in Anspruch genommen worden sind, und die erzielten Einnahmen. Die Leistungen der Agrarmeteorologie sind nicht gesondert ausgewiesen. Die Einnahmen aus diesem Bereich lagen bei ca. DM 150.000 und machen somit ca. 1,6 % des Gesamtvolumens aus.

Darüber hinaus sind Leistungen in Höhe von knapp DM 11 Mio. erbracht worden, für die aber gemäß § 10 der Gebührenordnung des DWD und nach sonstigen Bestimmungen keine Gebührenerhebung möglich ist.

### 3.3 Flugwetterdienst

#### 3.3.1 Allgemeines

Gegenüber dem Vorjahr traten in der meteorologischen Versorgung der Luftfahrt keine wesentlichen Änderungen ein.

Der VOLMET-Dienst (VOLMET = Wetterinformationen für Luftfahrzeuge im Fluge), der bisher durch Personal der Flugwetterwarten Frankfurt und Hannover versehen wurde, wurde in Frankfurt ab 12. Mai und in Hannover ab 21. Juli durch ein vollautomatisches Ausstrahlungssystem ersetzt. Im Rahmen der Neuordnung des europäischen VOLMET-Systems wurde gleichzeitig das im Bereich der Bundesrepublik Deutschland bisher aus 2 Ausstrahlungen bestehende Programm durch eine dritte Ausstrahlung (ab 12. Mai) erweitert.

Die Vorbereitungen zur Umstellung des derzeitigen Gebietsvorhersagesystems auf das neue weltweite Gebietsvorhersagesystem (WAFS), das nach dem Beschluß der ICAC bereits 1984 eingeführt wird, erforderten umfangreiche Koordinationsverhandlungen mit dem englischen und dem französischen Wetterdienst und die gemeinsame Durchsetzung der von den drei Zentralen verfolgten Ziele im Rahmen der ICAC-Region Europa. Die hierbei vereinbarten operationellen Tests wurden noch im November durchgeführt und zeigten positive Ergebnisse. Erstmals wurde die

Zusammenarbeit zwischen den Weltzentralen und Regionalzentralen am Beispiel London/Offenbach erprobt. Das neue "World Area Forecast System" (WAFS) bietet der Luftfahrt künftig Citterpunktdaten für die Computerflugplanung für das gesamte weltweite Netz der Flugrouten und eine ebenso lückenlose Versorgung mit Vorhersagekarten in standardisierter Form an, die insbesondere den Anforderungen der Langstreckenflüge angepaßt sind. Die Versorgung der Kurz- und Mittelstreckenflüge im Bereich Europa/Mittelmeer mit geeigneten Produkten fällt in diesem System der Regionalzentrale Offenbach zu.

Der DWD unterstützte im Berichtsjahr nachfolgende Untersuchungen und Forschungsvorhaben für die Luftfahrt:

- "Wirbelschleppenuntersuchung am Flughafen Frankfurt/Main" (s. 4.1.4)
- "Schrägsichtmessung im Nebel" auf dem Flughafen München (Untersuchung der flugbetrieblichen Verwendung von Werten der Schrägsichtweite als Ergänzung zur Landebahnsichtweite)
- "Untersuchung der Europäischen Organisation zur Sicherung der Luftfahrt EUROCONTROL über die Reduzierung der Vertikalstaffelung oberhalb Flugfläche 290."

Nach Verkürzung der Transmissometerbasen auf 50 m auf den Flughäfen München und Nürnberg wurden diese Flughäfen ab 16. September für den Allwetterflugbetrieb nach Kategorie IIIa/IIIb zugelassen. Damit sind Landungen bis herab zu einer Landebahnsichtweite von 125 m möglich.

Für den Segelflugwetterbericht wurde ein neues einheitlich anzuwendendes Schema herausgegeben, das ab der Segelflugsaison 1984 wirksam werden soll.

Der DWD war im Berichtsjahr an der Erstellung von Fragenkatalogen für die theoretische Prüfung von Privatflugzeugführern und Segelflugzeugführern im Fach Meteorologie beteiligt.

Vertreter der Firmenleitung sowie Flottenchefs der Deutschen Lufthansa AG stellten dem DWD Informationsbesuche ab, um sich über die Möglichkeiten und Grenzen der Flugwettervorhersage zu informieren.

An Luftfahrtbehörden, Gerichte, Versicherungen und an Sonstige wurden im Berichtsjahr insgesamt 54 Gutachten und Stellungnahmen zu Luftfahrzeugunfällen, Zuwiderhandlungen gegen luftverkehrsrechtliche Vorschriften sowie sonstigen Vorkommnissen im Luftverkehr abgegeben.

#### 3.3.2 Flugwetterberatungen

Die Gesamtzahl der Flugwetterberatungen, die im Vorjahr einen stärkeren Nachfragerückgang (6%) aufwies, nahm im Berichtsjahr wieder zu (3%). Eine steigende Ten-

denz der Beratungsnachfrage zeigte sich auch wieder bei der Allgemeinen Luftfahrt (3%), die im Vorjahr einen außergewöhnlich starken Rückgang (9%) zu verzeichnen hatte. Im einzelnen nahmen hier die Gesamtberatungen, die individuellen Beratungen und die über Anrufbeantworter abgerufenen Beratungen jeweils um 3% zu. 21% der individuellen Beratungen für die Allgemeine Luftfahrt bezogen sich auf grenzüberschreitende Flüge.

### 3.3.3 Flugwetterauskünfte, Vorhersagen und Warnungen, Sonstiges

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 635.000 Flugwetterauskünfte erteilt. 16% dieser Auskünfte waren umfangreicher Art.

An den Flugverkehrskontrolldienst der Bundesanstalt für Flugsicherung wurden 447.000 Vorhersagen, Beratungen und Wettermeldungen abgegeben.

Für das zentrale Alpengebiet wurden 2.922 Streckenwettervorhersagen verbreitet.

Im Berichtsjahr wurden 8.854 individuelle Segelflugberatungen erteilt sowie 237.236 Segelflugwetterberichte über Anrufbeantworter abgerufen. Daneben fand wie in den Vorjahren eine Ausstrahlung von Segelflugwetterberichten über die Rundfunkanstalten statt.

Der von der Flugwetterwarte Düsseldorf herausgegebene Segelflugwetterbericht für das Land Nordrhein-Westfalen, der vorher wie an anderen Flugwetterwarten auf Anrufbeantworter aufgesprochen worden war, wurde mit gutem Erfolg ab März des Berichtsjahres unter der Rufnummer 1156 in den Fernsprechanagedienst der DBP übernommen. Dieser Bericht stand nunmehr 20 Teilnehmern statt vorher zweien zum gleichzeitigen Abruf zur Verfügung. Hierdurch erhöhte sich die jährliche Abrufzahl von bisher 48.108 auf 101.818.

Im Berichtsjahr wurden in 990 Fällen Warnungen vor dem Auftreten oder erwartetem Auftreten fluggefährdender Wettererscheinungen in den Fluginformationsgebieten über der Bundesrepublik Deutschland verbreitet.

Daneben gaben die Flugwetterwarten 2.348 Flugplatzwarnungen für den eigenen Flughafen und angeschlossene Landeplätze aus.

- Der DWD betreute wie in den Vorjahren zahlreiche Luftsportveranstaltungen, darunter
- die Weltmeisterschaften der Hängegleiter am Tegelberg
  - den 18. Internationalen Hahnweide-Wettbewerb
  - den Deutschlandflug 1983 des Deutschen Aero Clubs.

Der von der Universität Hohenheim wissenschaftlich geleitete Hagelabwehrversuch im Großraum Stuttgart wurde weiterhin betreut.

Das Hagelabwehrflugzeug wurde an insgesamt 30 Tagen mit Hilfe des Wetterradars zu den Einsatzzielen geleitet.

Während des Btx-Feldversuchs wurde im Verbund mit der Bundesanstalt für Flugsicherung (BFS) und der Arbeitsgemeinschaft deutscher Verkehrsflughäfen (ADV) die sog. "Automatische Flugberatung" per Btx erprobt. Der Wetterdienstanteil bestand dabei aus dem Angebot von speziellen Vorhersagen für den VFR-Flugverkehr (GAFOR), von Flugplatzwettervorhersagen (TAF) für den Bereich der Bundesrepublik Deutschland sowie eines Segelflugwetterberichts für Nordrhein-Westfalen. Bei diesem speziellen Btx-Angebot lag die Zahl der Abrufe erstaunlich hoch, nämlich bei durchschnittlich über 500 pro Monat im Testgebiet Düsseldorf.

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

Flugwetter- warten	Linien- verkehr	Gewerb- licher Verkehr	Allge- meiner Luft- verkehr	Sonstige Luft- verkehr	Anzahl der schriftlich und mündlich Beratungen insgesamt	Anzahl der schriftlichen Beratungen		Zu- oder Ab- nahme in %		
						1983	1982			
Berlin	22 778	2 674	76	2 351	25 924	1 933	22 877	27 488	+ 1	
Bremen	5 259	2 918	41 304	14 391	24 741	10 934	40 288	31 544	48 749	- 7
Düsseldorf	32 000	11 228	89 163	38 844	170 235	44 187	91 714	135 905	135 291	0
Frankfurt	53 628	10 742	82 936	34 444	179 750	83 321	188 389	164 937	- 19	
Hannover	9 905	9 356	45 029	23 954	88 244	37 313	72 604	110 117	115 438	- 3
München	11 493	2 798	42 014	17 852	74 157	34 407	46 488	43 095	40 242	+ 1
Münster	37 846	8 748	44 713	24 074	114 381	19 799	61 210	61 009	43 808	- 4
Nürnberg	8 604	898	59 928	15 381	84 811	32 327	44 944	117 373	117 310	+ 1
Saarbrücken	2 274	824	8 208	1 752	3 658	1 937	9 103	13 040	13 485	- 3
Stuttgart	18 117	8 223	71 304	36 479	134 123	23 184	71 369	94 333	95 732	- 1
Gesamter- wartungen 1983	268 701	52 880	543 238	300 325	1 614 144	359 743	540 993	620 738	847 931	+ 3
Gesamter- wartungen 1982	268 975	50 285	546 183	290 760	1 616 203	357 888	540 043			
Zu- oder Ab- nahme in %	0	+ 5	+ 3	+ 3	+ 11	+ 1	+ 4			

## 3.4 Seewetterdienst

### 3.4.1 Maritimer Vorhersagedienst

Die Groß-, Küsten- und Sportschiffahrt sowie die Hochseefischerei wurden im Berichtsjahr mit Seewetterberichten für folgende Gebiete versorgt:

Nordsee, Skagerrak, Ärmelkanal, Biskaya, westbritische Gewässer, norwegische Küstengewässer, Spitzbergen, Island und Grönland zweimal täglich durch Sprechfunk über Norddeich-Radio.

Skagerrak, Kattegat sowie alle Ostseegebiete zweimal täglich durch Sprechfunk über Kiel-Radio.

Westliches Mittelmeer einschließlich Adria und Ionisches Meer sowie Biskaya einmal täglich über die Deutsche Welle.

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 der deutschen Küste.

Nordatlantischer Ozean zwischen Westeuropa und Neufundland und zwischen 40 und 60° Nord zweimal täglich durch Fernschreib-

und Morsefunk über die Fernmeldebetriebsgruppe (FMG) Quickborn des DWD.

Südliche Nordsee und westliche Ostsee durch spezielle Wetterkarten für auslaufende Schiffe.

Nordatlantik durch Bildfunkkarten über FMG Quickborn: Informationen über Wetter, Seegang, Eisverhältnisse und Wassertemperaturen.

Unter der Rufnummer (0)1169 Fernsprechanmeldedienst der DBP konnte für ausgewählte Nord- und Ostseegebiete im Sommerhalbjahr ein ausführlicher Seewetterbericht für die Sportschiffahrt abgerufen werden. Die Berichte wurden täglich dreimal erneuert.

Auf Anordnung des BMV wurde mit Ablauf des Jahres 1982 der Betrieb der optischen Sturmwarnstellen sowie der Aushangstellen für Sturmwarnungen an den deutschen Küsten eingestellt und durch ein neues Warnsystem, mit stündlichen Durchsagen der vom Seewetteramt herausgegebenen Wind- und Sturmwarnungen für die deutsche Nord- und Ostseeküste im Deutschlandfunk, ersetzt.

Für die Deutsche Bucht und die westliche Ostsee wurden stündlich Windvorhersagen über den Norddeutschen Rundfunk ausgestrahlt. Im Sommerhalbjahr sendete diese Rundfunkanstalt zweimal täglich einen Segelsportwetterbericht für die o.a. Gebiete.

Im Berichtsjahr verbreiteten die Küstenfunkstellen der DBP 759 Wind- und Sturmwarnungen für die Nordsee sowie 665 für die Ostseegebiete. An den Deutschlandfunk wurden 461 Warnungen vor Starkwind bzw. Sturm an der deutschen Nord- und Ostseeküste übermittelt, der sie stündlich im Anschluß an die Nachrichten sendete.

Als Grundlage für die Wasserstandsvorhersage 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 Temperaturentwicklung in den nordeuropäischen Nebenmeeren beraten.

Einzelberatungen erteilte das SWA u.a. an Off-shore-Unternehmen, Reedereien, Schiffsführungen und Behörden für Schleppzüge, Seenotfälle, Bergungsunternehmen, Stapelläufe, Regatten, Arbeiten an See- und Küstenbauten u.v.a. Bei diesen speziellen Prognosen haben die mittelfristigen Vorhersagen auf der Grundlage numerischer Produkte erheblichen Gewinn gewonnen.

Das Projekt "Verbesserung und Weiterentwicklung der im SWA angewendeten Methoden der meteorologischen Routenempfehlungen für die transatlantische Schifffahrt" wurde weitergeführt. Die dafür erforderlichen EDV-Routinen wurden so weit entwickelt, daß bei Vorliegen hinreichender Seegangsbeobachtungen vom Atlantik im Wege der nachträglichen Auswertung gerouteter Schiffe Reise-

zeiten auf optimaler Route, Großkreisroute sowie beliebig vorgegebener Umwege ermittelt und geplottet werden können. Da im ZA zum Jahresende auch die Ergebnisse der Seegangsmodellrechnungen vom Atlantik als Gitterpunktwerte vorlagen, wurde die Realisierung der Datenübertragung vom ZA zum SWA in das Gemeinsame Rechenzentrum (GRZ - DHI) in Angriff genommen.

Die Anzahl der für den Nordatlantik erstellten Schiffsroutenempfehlungen ist gegenüber dem Vorjahr (153) auf 170 leicht angestiegen. 57 % der Beratungen gingen an Schiffe, die von Europa zur nordamerikanischen Ostküste fuhren, 25 % der gerouteten Schiffe hatten den Golf von Mexiko zum Ziel und 16 % überquerten den Nordatlantik von West nach Ost. Die restlichen 2 % steuerten sonstige Ziele an.

Während der Segelsaison wurde der Törnberatungsdienst stark in Anspruch genommen: 462 Törnberatungen wurden im Berichtszeitraum von der Sportschiffahrt angefordert. Deutlich mehr Segler als in den letzten Jahren machten von der Möglichkeit Gebrauch, Nachberatungen während des Törns einzuholen. Die meisten Beratungen (über 80 %) sind für Nord- und Ostsee angefordert worden, 16 % betrafen das Mittelmeer und der Rest betraf längere Törns im Nordatlantik. Prominentester "Kunde" war - wie im letzten Jahr - der Bundespräsident, der während seines Sommertörns in der westlichen Ostsee, dem Kattegat und dem Skagerrak regelmäßig beraten wurde.

#### 3.4.2 Bordwetterwarten

Die Wetterwarten an Bord der Fischereischutzboote (FSB) "Meerkatze" und "Frithjof", der Fischereiforschungsschiffe (FFS) "Walther Herwig" und "Anton Dohrn", sowie des Forschungsschiffes (FS) "Meteor" konnten trotz der außerplanmäßigen Abordnung von Personal auf zwei Reisen des FS "Polarstern" mit seerfahrenen Meteorologen und Funkwettertechnikern des SWA auf insgesamt 32 Reisen besetzt werden. Auf 3 Reisen wurden Meteorologen von anderen Wetterämtern eingesetzt. Zwei Beamte des mittleren Dienstes wurden in die Aufgaben eines Funkwettertechnikers eingewiesen.

Auf einer Reise des FFS "Anton Dohrn" in die Ostsee wurde ein Decoder zur automatischen Entschlüsselung von Morse- und Fernschreibcode-Wettermeldungen (A1, F1) mitgeführt. Auf weiteren Reisen soll erprobt werden, ob ein Decoder die A1-Aufnahme eines Funkwettertechnikers ersetzen kann.

Die auf FSB "Meerkatze" eingesetzte Data Collection Platform (DCP) zur Übertragung der Wettermeldungen via METEOSAT arbeitete zufriedenstellend. Nur 5 % der an Bord eingegebenen Beobachtungsdaten gingen verloren.

Im Sommer mußte kurzfristig ein Pflichtenheft für die Bordwetterwarten des Neubaues FS "Meteor" erstellt werden. Neueste Entwick-

lungen auf dem Gebiet der Nachrichtentechnik und Instrumentierung wurden berücksichtigt. In Zusammenarbeit mit dem Meteorologischen Institut der Universität Hamburg wurde - erstmalig für Bordwetterwarten - eine digitale Datenübertragung zwischen Sensoren und Wetterwarte vorgesehen.

## 4 Klimadienst

### 4.1 Bundesrepublik Deutschland und Europa

Seit Jahren stellt die Gewinnung von nebenamtlichen Beobachtern für das Netz der Klimahaupt- und Niederschlagsstationen die Wetterämter vor große Schwierigkeiten. Als Gründe sind die nicht mehr zeitgemäße Beobachterentschädigung und der ungünstige Abendtermin (etwa 21.30 MEZ) anzuführen. Deshalb lebten die Bestrebungen nach einer weitgehenden Automatisierung der Klimahauptstationen wieder auf, da dadurch die zeitliche Belastung der Beobachter wesentlich vermindert werden könnte. Ferner könnte hierdurch der derzeitige Engpaß in der Datenerfassung behoben werden.

Die Anforderungen an den Klimadienst waren sehr unterschiedlich. Infolge der geringeren Anzahl an außergewöhnlichen Wetterereignissen, die Versicherungsschäden verursachten, nahm teilweise die Auskunftstätigkeit ab, während im allgemeinen die Gutachtertätigkeit weiterhin anstieg. Dies machte sich besonders bei den Anforderungen von Klimadaten für die Heizperiode (Heizgradtage, heiztechnische Kenngrößen) sowie bei Klimagutachten für Bundes- und Länderbehörden bemerkbar.

#### 4.1.1 Planung und Methodik

Im Mittelpunkt der Arbeiten stand die Aktualisierung und Konkretisierung des Langfristkonzeptes für den Klimadienst. Dabei ergaben sich 2 Schwerpunkte:

- Vereinheitlichung und Rationalisierung im Beobachtungsdienst.

Es ist geplant, den WMO-Wetterschlüssel für die synoptischen Wetterbeobachtungen zu erweitern, um die Daten der hauptamtlichen Klimastationen in real-time übermitteln zu können. Die damit mögliche Einführung eines Quasi-real-time-Prüfverfahrens für diese Daten bedeutet eine Rationalisierung bei der Datengewinnung und -verarbeitung und ermöglicht einen schnelleren Datenzugriff durch die Wetterämter.

Durch eine Arbeitsgruppe wurden die Einzelheiten der angestrebten Änderungen festgelegt und für den operationellen Bereich des Klimabeobachtungsdienstes Empfehlungen erarbeitet.

- Langfristige Umstrukturierung der klimatologischen Meßnetze.

Erste Schritte sind eine kritische Bestandsaufnahme der gegenwärtigen Netze und die Ermittlung der konkreten Anforderungen an die künftige Netzstruktur. Hierzu wurden im Berichtsjahr mehrere Analysen durchgeführt bzw. vorbereitet.

Die Koordinierung zwischen Abteilung Klimatologie und den Klimadezernaten der Wetterämter wurde durch mehrere Arbeitsgruppen gefördert. Auf der Basis der resultierenden Empfehlungen wurden die Vorarbeiten an mehreren Richtlinien für den operationellen Betrieb abgeschlossen.

Eine Arbeitsgruppe zur Standortwahl von Klimastationen begann ihre Tätigkeit mit der Untersuchung der fachlichen Voraussetzungen für geeignete Standorte und Aufstellungshöhen von Windmeßgeräten.

Entsprechend der Empfehlung einer mit Archivierungsfragen befaßten Arbeitsgruppe wurde im Berichtsjahr ein Mikrofilmsystem beschafft, das nicht nur bei der Sicherheitsverfilmung eingesetzt werden kann, sondern auf Grund seiner Konzeption bestens geeignet ist, beim ZA und den Wetterämtern Mikrofilmarchive aufzubauen. Da geplant ist, die Klima- und Niederschlagstabellen der Jahre 1951 bis 1980 zu verfilmen, wird sich eine erhebliche Platzersparnis für die Archive erzielen lassen.

Die weiteren Vorteile dieses Systems sind: Schneller Zugriff, schnelles Ablegen und Ergänzen der Daten, einfache Kennzeichnung, problemloses Lesen, Rückvergrößerung und Duplizieren sowie nicht zuletzt höchste Speicherkapazität aller Tabellen (auch EDV-Tabellen) in gewohnter Sprache.

#### 4.1.2 Elektronische Datenverarbeitung

##### 4.1.2.1 Datenerfassung

Bei der Gesamt-Betriebsdauer des Datensammlersystems Nixdorf 8850 von 2277 Stunden im Jahre 1983 lag die Ausfallzeit mit 21 Stunden und 45 Minuten bei 1 %.

Im Mai wurde der bis dahin verbliebene IBM-Schreiblocher (Modell 129) aus Kostengründen abgemietet; die Erfassung von Lochkarten wurde auf Bildschirmerfassung umgestellt. Die Zahl der seit Mai auf diese Weise erfaßten Lochkarten betrug 33096 (1 Lochkarte = 1 Datensatz).

Ebenfalls aus Kostengründen wurde die Zahl der Bildschirmplätze im Juli von 19 auf 17 reduziert und ein weiterer Bildschirmplatz abgemietet. Ferner wurde ein Bildschirmplatz an die Bibliothek des ZA abgegeben. Damit standen am Ende des Berichtsjahres für die eigentliche Datenerfassung nur noch 15 Bildschirmplätze zur Verfügung.

Die Sparmaßnahmen wirkten und wirken sich vor allem auf Erfassungsarbeiten außerhalb der Routineläufe aus.

Den laufenden Routinearbeiten (monatliche Erfassung der Beobachtungs- und Meßdaten von ca. 480 Klimahauptstationen, 180 Windmeßstationen und 290 Sonnenscheinstationen) wurde absolute Priorität eingeräumt.

Insgesamt wurden im Berichtszeitraum 4.713.876 Datensätze unterschiedlicher Größe erfaßt. Sie verteilen sich wie folgt:

	<u>Anzahl der Sätze:</u>
Niederschlagsroutine	1.968.615 = 42 %
Klimaroutine	712.643 = 15 %
Temperatur/Rel. Feuchte	634.349 = 13 %
Sonnenscheinroutine	476.843 = 10 %
Windroutine	455.950 = 10 %
Phänologische Daten	219.495 = 5 %
Sonstige Daten*)	245.981 = 5 %

\*) Sonstige Daten = aerologische und synoptische Daten, Lochkarten, Arbeiten für Klimakurort-, Stadtklima- und Sondergutachten, Regional- und Forschungsprojekte u.a.m.

#### 4.1.2.2 Datenaufbereitung und -prüfung

Die monatliche Aufbereitung, Prüfung und Korrektur der Datenkollektive KLIMA, NIEDERSCHLAG, WIND und SONNENSCHNEINDAUER wurde fortgeführt.

Vorarbeiten zur routinemäßigen Aufbereitung der stündlichen Auswertung von Registrierungen der Temperatur und der relativen Feuchte wurden weiter vorangetrieben.

Die Integration der Klimabeobachtungen hauptamtlicher Stationen in die synoptischen Meldungen mit direkter Übertragung zum ZA wurde in Angriff genommen (s. 4.1.1).

#### 4.1.2.3 Programmierarbeiten

Bei der Entwicklung, Änderung und Pflege von EDV-Programmen zur klimatologischen Datenverarbeitung wurden folgende Schwerpunkte gesetzt:

- allgemein anwendbare Programme zur Auswertung und zur Bereitstellung klimatologischer Daten;
- allgemein anwendbare Unterprogramme zur Unterstützung modularer Programmierung;
- Programme zur Herstellung graphisch dargestellter Information;
- Programme zur EDV-gestützten Herstellung periodischer Veröffentlichungen;
- Programme zur Auswertung digitalisierter Niederschlagsregistrierungen;
- Pflege und Änderung bestehender Software.

Für 57 Aufträge mußten Kopierarbeiten für klimatologische Datenanforderungen erledigt werden.

Für 65 Aufträge wurden Spezialtabellen klimatologischer Werte - im wesentlichen für die Fachreferate und Wetterämter - erstellt.

Im Bereich der EDV-Planung und -Verwaltung wurde vor allem an der Dokumentation bestehender Software und an der Vorbereitung für das Automatische Meteorologische Daten Informationssystem (AMDIS) gearbeitet.

Die Federführung für AMDIS (vormals Klimadatenbank) wurde dem RZ übertragen. In der Abteilung Klimatologie wurde im Rahmen einer Arbeitsgruppe begonnen, die fachlichen klimatologischen Anforderungen an AMDIS zu spezifizieren und die klimatologischen Datenbestände für die Aufnahme in AMDIS aufzubereiten. Als erste Arbeiten wurde die EDV-gerechte Entwicklung von Verfahren zur Qualitätskontrolle und zur Homogenitätsprüfung langer Beobachtungsreihen in Angriff genommen.

#### 4.1.3 Regionale Klimatologie und überregionale Klimatologie

Zu den routinemäßigen Aufgaben in der regionalen Klimatologie gehören die Bearbeitung, Prüfung und Archivierung des Datenmaterials, Erteilung von Auskünften, Erstellung von Gutachten, Kundenberatung, Entwurf von Klimakarten, Ausarbeitung von Textbeiträgen für Atlanten und von regionalen Klimagutachten sowie wasserwirtschaftliche Rahmenpläne.

Im Rahmen nationaler und internationaler Arbeiten und Forschungsvorhaben nahmen die Aufgaben im Berichtsjahr weiter zu.

Insbesondere die Mitarbeit am Internationalen Alpenexperiment (ALPEX) nahm einen breiten Raum ein (s. 12.2). Die Einrichtung des National Alpine Data Centre (NADC) als Zusatzarchiv des DWD wurde abgeschlossen; weiterhin wurde eine Dokumentation erstellt, die aus den Teilen "Stationsdatei" und den "Prüfverfahren für die SYNOP-Schlüssel FM 11 bzw. FM 12" besteht.

Die für ALPEX entwickelte Prüfung synoptischer Daten wurde in die Routine übernommen. Die Umstellung der Qualitätskontrolle auf eine "Quasi-real-time"-Prüfung (24-Stunden-Rhythmus) wurde durchgeführt und befindet sich im Test.

Zur Aufbereitung historischer synoptischer Reihen (EDV-mäßige Prüfung des Zeitraums 1949-1980) wurde das im Rahmen von MESO-KLIP entwickelte Prüfprogramm nach FM 11 benutzt.

Für die WMO-Region VI (Europa) sollen als Lieferung 2 zum Klimaatlas die Karten der "Relativen Sonnenscheindauer" (%) bearbeitet und veröffentlicht werden. Hierfür wurden Entwurfskarten für das Jahr und die Einzel-

monate (Zeitraum: 1961-1970) für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland im Maßstab 1:5 Mio bearbeitet und zur Verfügung gestellt.

Im Rahmen der WMO-Arbeitsgruppe "Data Management" und im Zusammenhang mit dem Welt-Klima-Daten-Programm (WCDP) wurde ein erster Bericht mit Vorschlägen zu einem internationalen Informationssystem für klimarelevante Daten (INFOCLIMA) vorgelegt.

Im Auftrag des BMFT bzw. der Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) untersuchte der DWD im Rahmen eines Forschungsprojektes Übertragungsverfahren, um temporäre Meßreihen der Windrichtung an Kraftwerkstandorten mit Hilfe einer geeigneten Bezugsstation auf längere (repräsentative) Zeiträume zu übertragen. Das nachfolgende Schaubild vermittelt einen Eindruck von der Güte des Übertragungsverfahrens durch einen direkten Vergleich der gemessenen und der berechneten Windrichtungsverteilungen an den Stationen Karlsruhe (Bezugsstation) und Mannheim (temporäre Messung).

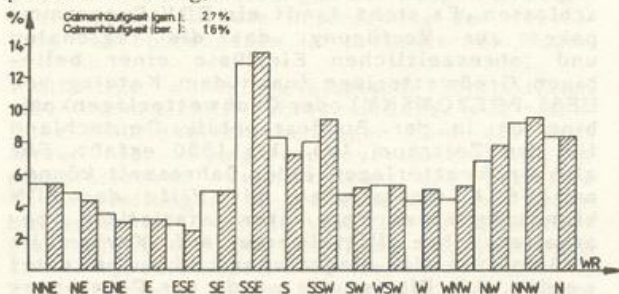


Abb. 10: Gemessene und berechnete Windrichtungsverteilung der Station Mannheim im Bezugsstation Karlsruhe

Weitere Untersuchungen in diesem Zusammenhang haben gezeigt, daß nicht nur die Windrichtung, sondern auch andere Elemente (z.B. Lufttemperatur, relative Luftfeuchte) mit dieser Methode auf längere Zeiträume übertragen werden können. Die Homogenisierung von Zeitreihen und die Reduktion auf einheitliche Zeiträume dürfte ein anderer Anwendungsbereich sein.

Im Rahmen des Nationalen Klimaforschungsprogrammes der Bundesrepublik Deutschland genehmigte der BMFT im Berichtsjahr das Forschungsvorhaben "Klimatische Wechselwirkungen in der Raumplanung bei Nutzungsänderungen". Während der über 2jährigen Laufzeit sollen Klimateignungskarten in unterschiedlichen Maßstäbe (1:25000 bis 1:200000) und weitgehend EDV-gestützt im interaktiven Betrieb hergestellt werden. Die Klimateignungskarten sollen es den Planern erlauben, die bei bestimmten Planungsmaßnahmen entstehenden möglichen lokalklimatischen Veränderungen abzuschätzen. Mit den Vorarbeiten wurde begonnen.

Auf der 2. Klimakonferenz in Bad Sooden-Allendorf wurde dem BMFT ein Vorschlag für den Aufbau eines Informationssystems zur Klimaforschung (INFOKLIF) vorgelegt, das den Teilnehmern ermöglichen soll, sich über alle klimarelevanten Daten zu informieren.

Innerhalb des DFG-Schwerpunktprogramms "Digitale Geowissenschaftliche Kartenwerke" ist geplant, großmaßstäbige Karten der angewandten Klimatologie für geowissenschaftliche Zwecke EDV-gestützt zu erstellen. Hierzu fanden die ersten Diskussionen und Kontakte statt.

Die Forschungsarbeiten im Rahmen der Umweltschutzaufgaben zur Entwicklung von EDV-gestützten Repräsentanzaussagen wurden gemeinsam mit dem Institut für Meteorologie und Klimatologie der Universität Hannover fortgeführt. Zur Beschreibung des lokal erzeugten Anteils an einem Meßwertkollektiv müssen die entsprechenden Einflußgrößen räumlich differenziert betrachtet werden. Für diese Zwecke steht eine topographische Datenbank bereit, die neben Höhenangaben auch Bewuchswerte in hoher räumlicher Auflösung enthält. Die topographischen Strukturen prägen bei entsprechenden Wetterlagen (Strahlungswetterlagen, bei denen sich in der Regel bodennahe Inversionen bilden) ein lokales Zirkulationssystem, das bei diesen Forschungsarbeiten durch Modelle und stichprobenartige Geländemessungen erfaßt werden soll.

In einem weiteren Forschungsprojekt wird die topographische Datenbank genutzt, um digitale Geländemodelle zu entwerfen, in denen über Rasterdaten und Isolinienprogramme Klimakarten reproduziert werden. Im Berichtsjahr wurden EDV-Programme zur Generalisierung erstellt und Glättungsfunktionen getestet sowie verschiedene Klimatelemente auf Höhenabhängigkeit hin untersucht.

Da an der Nutzung topographischer Datenbanken inzwischen diverse Dienststellen interessiert sind, fand unter dem Kennwort AG TOP-DAT 83 ein 2tägiges Kolloquium statt, bei dem Anwendungsmöglichkeiten diskutiert, die verschiedenen Forschungsvorhaben aufeinander abgestimmt und die vorhandenen EDV-Programme ausgetauscht wurden. Hierbei sowie bei allen Forschungsprojekten war eine Entwicklung zur interaktiven graphischen Datenverarbeitung mittels eines interaktiven graphischen Systems (IGS) zu erkennen, die inzwischen zu konkreten Anforderungen von seiten der Abt. Klimatologie an das RZ führte.

Zur Analyse historischen Datenmaterials wurde ein Forschungsauftrag an das Meteorologische Institut der Freien Universität Berlin vergeben. Bei den bisherigen Untersuchungen wurden Zeitreihen verschiedener Klimatelemente von einer Station durch stochastische Modelle verifiziert, um Entscheidungskriterien über Trends oder Inhomogenitäten zu bestimmen. Die Arbeiten sind noch nicht abgeschlossen.

Im Auftrag des Niedersächsischen Wasseruntersuchungsamtes in Hildesheim wurden für das Bundesland Niedersachsen Beiträge zum wasserwirtschaftlichen Rahmenplan erstellt. Neben umfangreichem, auf Homogenität geprüftem Datenmaterial erhielt der Auftraggeber detaillierte Beschreibungen des Klimas der einzelnen Planungsräume. An Karten wurden

die Niederschlagsverteilungen im Trockenjahr 1958/59 und im Naßjahr 1965/66 sowie die mittleren Niederschlagshöhen (mm) im Zeitraum 1931-1960 im Maßstab 1:200000 zur Verfügung gestellt.

Für das Staatliche Amt für Wasser und Abfall (StAWA) in Münster/W. wurden für die deutschen Zuflüsse des Ijsselmeeres Karten der Niederschlagsverteilungen im Trockenjahr 1975/76 und im Naßjahr 1965/66 sowie die mittleren Niederschlagshöhen (mm) im Zeitraum 1951-1980 erstellt. Ein beschreibender Text dient der praktischen Nutzung dieser Unterlagen im wasserwirtschaftlichen Rahmenplan Ijsselmeer.

In Fortführung der agrarstrukturellen Vorplanung für das Land Hessen wurde im Auftrag des Hessischen Ministers für Landesentwicklung, Umwelt, Landwirtschaft und Forsten mit der Ausarbeitung von 9 Klimakarten für Hessen begonnen, u.a. mit einer Karte "Mittlere Anzahl der Tage mit mindestens 10 mm Niederschlag", Zeitraum 1951-1980 im Maßstab 1:500000. Sie soll flächendeckend später auf das Gebiet der Bundesrepublik erweitert werden.

Das Klimagutachten für den Filderraum und das Modellgutachten "Biotopverbundsystem Oberderdingen" - beide im Auftrag des BML bearbeitet - wurden in Zusammenarbeit mit den Wetterämtern Stuttgart bzw. Freiburg im Berichtsjahr abgeschlossen.

Für das Gebiet Rottenburg am Neckar begannen beim WA Stuttgart vorbereitenden Arbeiten für ein Gutachten, das eine Karte "Planungsrelevante lokalklimatische Gegebenheiten" (z.B. Kaltluftsammlgebiete, Schwachwindgebiete) enthalten soll.

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Angewandte Kartographie und Hydrologie in Freiburg wurden die Druckvorlagen für das Werk "Das Klima der Bundesrepublik Deutschland" Lieferung 3 fertiggestellt; insgesamt liegen 15 Karten "Mittlere Tagesmittel der Lufttemperatur" für den Zeitraum 1931-1960 vor.

Sowohl Behörden und Institute der Universitäten als auch Unternehmen der Wirtschaft und Industrie erhielten für ihre Planung bzw. Forschungsarbeiten in zunehmendem Maße Klimadaten auf Datenträgern; die fachliche Beratung der Kunden erweist sich immer häufiger als unbedingt notwendig.

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.

Aus personellen Gründen mußte die Auskunftstätigkeit für witterungsbedingte Versicherungsschäden für das europäische Ausland - meist waren es Kasko-Kfz-Schäden - bei der Abteilung Klimatologie eingestellt werden. Die Kunden wurden an die entsprechenden nationalen Wetterdienste verwiesen.

Der "Monatliche Witterungsbericht" erfuhr zu Beginn des Berichtsjahres eine weitere Umgestaltung. Die Karten des Niederschlags, der Temperatur und die zugehörigen Karten der Abweichungen vom Mittelwert wurden auf einen einheitlichen Maßstab 1:3,5 Mio gebracht. Der Analyse der Niederschlagskarten liegen ca. 3000, der der Temperaturkarten ca. 500 Meßwerte zugrunde. Die bisher veröffentlichten Beilagen der einzelnen Wetterämter wurden in den Hauptteil integriert.

Der Versand des "Monatlichen Witterungsberichtes", die Kundenbetreuung und die Rechnungsstellung wurden wieder vom ZA vorgenommen. Die Auflagenhöhe beträgt z.Z. 1400 Exemplare, wobei der überwiegende Teil an zahlende Abonnenten und der Rest im wissenschaftlichen Austausch abgegeben wird.

Das deutsche Meteorologische Jahrbuch (DMJ 1980) wurde im März 1983 ausgeliefert.

Im Sachgebiet "Synoptische Klimatologie" wurde der erste Teil der Entwicklung einer regionalen Wetterlagenklassifikation abgeschlossen. Es steht damit ein EDV-Programmpaket zur Verfügung, das die regionalen und jahreszeitlichen Einflüsse einer beliebigen Großwetterlage (nach dem Katalog von HESS-BREZOVSKY) oder Großwetterlagenkombination in der Bundesrepublik Deutschland für den Zeitraum 1951 bis 1980 erfaßt. Für alle Großwetterlagen jeder Jahreszeit können an 206 Klimastationen mit Hilfe der EDV klimatologische Parameter statistisch bearbeitet, ihre Mittelwerte auf Karten im Maßstab 1:1 Mio eingetragen und ausgewertet werden. Als Pilotstudie wurde das Programmpaket auf die antizyklonale Westlage des Sommers angewandt. Ferner wurde eine Häufigkeitsstatistik von Großwetterlagen mit mindestens dreitägiger Dauer und von Großwettertypen erstellt.

Die Extremwertstatistik wurde für die Elemente Lufttemperatur, Erdbodenminimum, Niederschlagshöhe, Schneehöhe und Sonnenscheindauer für ca. 100 Klimastationen bis zum Jahr 1980 ausgedehnt und nach einer Überarbeitung in Teillieferungen an die Wetterämter ausgeliefert.

#### 4.1.4 Aero- und Flugklimatologie

Seit Januar 1983 werden die aerologischen Meldungen routinemäßig nach einem neuen Verfahren für aeroklimatologische Zwecke geprüft. Eine Dokumentation der zugrunde liegenden Prüfkriterien wurde erstellt und unter anderem den aerologischen Stationen des DWD und dem ALPEX-Datenzentrum zur Verfügung gestellt.

Die Reorganisation und Vereinheitlichung der im Magnetbandarchiv der Abteilung K und des RZ gesammelten aerologischen Daten wurde fortgeführt.

Die Programmierung für die Höhenwindtabellen von 06 und 18 GMT sowie die Ausfallstatistik aerologischer Messungen im Deutschen Meteorologischen Jahrbuch wurde abgeschlossen.

Für die Ausgabe monatlicher, jahreszeitlicher und jährlicher Häufigkeitsverteilungen des vertikalen Temperaturgradienten von Luftschichten beliebiger Mächtigkeit und Höhenlage wurde ein spezielles EDV-Programm entwickelt. Dieses hat das neue aeroklimatologische Archivformat zur Grundlage und kann z.B. Jahresstatistiken bodennaher Schichten der Termine 00 und 12 GMT für das Deutsche Meteorologische Jahrbuch sowie mehrjährige Statistiken neuer Zeiträume liefern.

Das vom Radioastronomischen Institut der Universität Bonn erstellte Programm zur Berechnung verschiedener Labilitätsindizes wurde auf Datenreihen der aerologischen Stationen des DWD angewandt, um zunächst die Aussagefähigkeit der Indizes zu beurteilen.

Daten von Aufstiegsserien aerologischer Stationen des In- und Auslandes wurden an Hochschulinstitute und andere Forschungsstätten für wissenschaftliche Untersuchungen geliefert, z.B. für Arbeiten über den Transport von Saharastaub nach Europa, für Auswertungen von Aerosolmessungen auf Flügen in hohen Breiten und für die Erforschung der Verteilung von Spurengasen im europäischen Raum.

Vielfältige aeroklimatologische Statistiken, z.B. monatliche, jahreszeitliche und jährliche Häufigkeitsverteilungen über das Auftreten von Temperaturinversionen in der planetarischen Grenzschicht und mittlere Windverteilungen in bodennahen und hohen Luftschichten, wurden u.a. für ein Windenergie-Projekt der EG, spezielle Bearbeitungen auf dem Gebiet des Umweltschutzes (auch des Zivilschutzes), agrarwissenschaftliche Untersuchungen über die Fernausbreitung von Sporen des Gerstemehltaus und die Planung von Luftsportveranstaltungen geliefert.

Für Zwecke der Flugsicherung wurden Statistiken der Häufigkeit von Wolken-Sicht-Bedingungen sowie der Temperatur-, Feuchte- und Luftdruckverhältnisse an Flughäfen der Bundesrepublik Deutschland bereitgestellt.

Gutachterliche Arbeiten für bauliche Veränderungen und die Neuanlage von Flugplätzen wurden mit speziellen aeroklimatologischen Daten unterstützt.

Für die Streckenplanung verschiedener Gesellschaften wurden Unterlagen zur Beurteilung der flugklimatischen Bedingungen an in- und ausländischen Flughäfen sowie auf Flugrouten zur Verfügung gestellt.

Das WA Frankfurt begann mit der Bearbeitung des BMV-Forschungsprojekts "Wirbelschleppenuntersuchung am Flughafen Frankfurt/M.". Phase 1 wurde vom 25. Juni bis 3. August abgewickelt (Abb. 11). Das Verhalten, die Andauerzeit und die Stärke von Wirbelschleppen und die mögliche Gefährdung des Flugbetriebes bei parallelen Landebahnen soll untersucht werden. Die Projektkoordination liegt bei der DFVLR (Braunschweig). Das meteorologische Umfeld während der Meßphasen wird vom DWD ermittelt: Bodenbeobachtungen

von der Flugwetterwarte, die Feinstruktur des Windes, der Temperatur und der Feuchte in der planetarischen Grenzschicht vom Wettermeßzug Frankfurt. Weitere Meßteams stellt die TU Hannover (3D-Anemometerkette) und die DFVLR Oberpfaffenhofen (Doppler-Lidar). Die Phase 2 wird im Januar 1984 beginnen.



Abb. 11: Der Meßzug des WA Frankfurt bei Untersuchungen zum BMV-Forschungsprojekt "Wirbelschleppen Flughafen Frankfurt/Main" (FAG-Foto: M. Skaryd)

#### 4.1.5 Technische Klimatologie

Für die Belange des Bauwesens wurden im Berichtsjahr wiederum zahlreiche Einzelgutachten angefertigt, wobei sich Schwerpunkte bei der Eis- und Schneebelastung von Bauwerken ergaben.

Die für die Neubearbeitung der DIN-Norm 1055, Blatt 5 (Lastannahmen/Schneelast) notwendige Untersuchung der Wasseräquivalente in Abhängigkeit von der Gesamtschneehöhe und der Seehöhe wurde weitergeführt. Neben der speziellen Aufbereitung der Meßwerte stand die Wahl geeigneter, regional anwendbarer Verteilungsfunktionen zur Bestimmung der Überschreitungshäufigkeit von Extremwerten im Vordergrund. Sie ist Voraussetzung für den Entwurf einer flächendeckenden Schneelast-Zonenkarte

Daneben wurden der Bundesanstalt für Arbeit wiederum umfangreiche Unterlagen über die Schlechtwetterbedingungen der Winterbausaison zur Verfügung gestellt.

Für Zwecke der Stadtplanung wurden die Gutachten Ludwigshafen-Roßlache und Frankfurt/Main-Westend fertiggestellt, daneben liefen bzw. laufen noch weitere projektbezogene Stadtklimabegutachtungen bei den Wetterämtern Bremen, Frankfurt und München. Die stadtklimatologischen Modelluntersuchungen in Nördlingen (WA München) und Saarbrücken (WA Frankfurt) wurden mit ihren Feldmessungen weitgehend abgeschlossen, die Auswertungen für die Abschlußberichte sind angelaufen.

Zur weiteren Unterstützung der Gutachtertätigkeit für die Stadtplanung wurde eine Untersuchung über das wetterlagenabhängige, dreidimensionale Verhalten der innerstädtischen Wärmeinsel durchgeführt, wobei auf bereits vorhandenes kleinaerologisches Datenmaterial zurückgegriffen werden konnte. Die Ausarbeitung des Abschlußberichtes ist im Gange.

Die Archivierungsarbeiten für das sehr umfangreiche Datenmaterial, das im Rahmen des Forschungsvorhabens "Abwärme Oberrhein-gebiet/Phase 2" gewonnen wurde, liefen weiter. Für eine Projektgruppe außerhalb des DWD wurden zur Verifikation eines mesoskaligen Klimamodells umfangreiche Datensätze zusammengestellt. Die eigenen Abschlußberichte wurden weiter bearbeitet.

Auf dem Sektor "Heizungs-/Lüftungs-Klimatechnik" ist die Abgabe von Heizgradtagzahlen in Form von Gutachten und Auskünften weiter angestiegen. In größerem Umfang wurden diese heiztechnischen Kenngrößen aber auch an den BMBau, den Bundesrechnungshof, Ministerien der Länder Rheinland-Pfalz und Saarland, den hessischen Landesrechnungshof, verschiedene Oberfinanzdirektionen und die Deutsche Bundesbank abgegeben. Die Aufbereitung von Gradtagzahlen für unterschiedlich zu beheizende Räume mit gegenüber der VDI-Richtlinie 2067, Blatt I abweichenden Schwellenwerten ist in Vorbereitung. In Ergänzung zu den Heizgradtagzahlen wurden insbesondere zur Dimensionierung klimatechnischer Anlagen zunehmend Häufigkeitsverteilungen des Wertepaars Lufttemperatur/Luftfeuchte (Mischungsverhältnis) gefordert.

Für Straßenbauvorhaben (Planung von Bundesautobahnen, Bundesstraßen und Ortsumgehungen) wurden insbesondere an den Wetterämtern Frankfurt und Trier umfangreiche Gutachten erarbeitet, wobei verschiedentlich auch Meßzugensätze notwendig waren. In Ergänzung eigener Langzeitbeobachtungen an ausgewählten Straßenobjekten erhielt die Bundesanstalt für Straßenwesen umfangreiche klimatologische Datensätze.

Die Erarbeitung meteorologischer Grundlagen für regenerative Energiequellen (Wind- und Sonnenenergie, Wärmepumpe) konzentrierte sich in Zusammenarbeit mit dem SWA auf die von der Kommission der EG initiierte Windenergieuntersuchung für die Mitgliedstaaten.

#### 4.1.6 Umweltschutz und Standortbegutachtung

Für Zwecke der Regional- und Standortplanung sowie des Umweltschutzes wurden problemorientierte Modellanwendungen abgeschlossen bzw. fortgeführt.

Die auf der Grundlage von aerologischen Daten berechneten Statistiken der Kühlturmschwadenlängen und -schwadenhöhen und der daraus resultierenden Verminderung der Sonnenscheindauer flossen in den Bericht "Aus-

wirkungen von Kühltürmen" der Abwärmekommission sowie in die VDI-Richtlinie "Ausbreitung von Emissionen aus Naturzug-Naßkühltürmen" ein.

Das eigene Kühlturmschwadenmodell SMOKA wurde zur Untersuchung der Aufstiegshöhen von Schornsteinfahnen modifiziert.

Die Arbeiten im Rahmen des BMI-Forschungsvorhabens "Vergleichsrechnungen zur Bestimmung eines geeigneten Rechenverfahrens bei Kurzzeitemissionen in die Atmosphäre für das Fernüberwachungssystem für Kernkraftwerke" umfaßten u.a. den Test des stationären eindimensionalen Grenzschichtmodells EKMAN. Da sich Schwächen zeigten, die aus der Stationaritätsbedingung resultieren, wurde mit der Implementierung eines instationären eindimensionalen Modells begonnen.

Es wurden verschiedene Untersuchungen hinsichtlich der Übertragbarkeit von Ausbreitungsklassenstatistiken durchgeführt; die Arbeiten umfaßten eine Sensitivitätsuntersuchung des Modells zur Berechnung von Immissionsklimatologien nach dem Gauß-Modell für eine Einzelquelle mit konstanter Emission entsprechend der TA-Luft bezüglich der Ausbreitungsklassenstatistiken, ferner die Berechnung des Stabilitätsparameters aus synoptischen Daten und sein Vergleich mit den Ausbreitungsklassen nach Klug/Manier sowie die Korrelation der Ausbreitungsklassen mit Temperaturgradienten aus Radiosondenaufstiegen und die Abgrenzung von geographischen Gebieten mit horizontaler Homogenität und ebenem Gelände mittels Daten der topographischen Datenbank.

Die Arbeiten für das Forschungsvorhaben "Errichtung einer Basismessstation im Rahmen des Meßnetzes der WMO und der Gipfelstation des Observatoriums Izana auf Teneriffa" wurden fortgesetzt. Die beschafften Geräte wurden auf dem Kleinen Feldberg/Taunus erprobt und stehen für den Abtransport nach Izana bereit.

Die Gutachtertätigkeit der Sachgebiete Technische Klimatologie/Umweltschutz sowie der Klimadezernate der Wetterämter erstreckte sich sowohl auf Standort- und geländeklimatologische Gutachten als auch auf Stellungnahmen zu enger gefaßten Fragestellungen. Die erstellten bzw. in Arbeit befindlichen Standortgutachten betreffen beim WA München die Kernkraftwerke Isar I, II, Gundremmingen II, Rehling und Neupotz und die Wiederaufbereitungsanlage Schwandorf; beim WA Essen das Müllheizkraftwerk Bonn-Nord, das Heizkraftwerk Aachen, die Deponieerweiterung Hübelrath, die Kohleöl-Anlage im Bereich Welheimer Mark/Bottrop, die Klärschlammdeponie auf der Ruhrinsel Raffelberg, das Kernkraftwerk Emsland, das Brennelementzwischenlager Ahaus, die Urananreicherungsanlage Gronau und die Wiederaufbereitungsanlage Dragahn; beim WA Frankfurt das Kernkraftwerk Obrigheim und die Steinbrucherweiterung in Bötzingen.

Aus regionalplanerischer Sicht sind besonders zu nennen das Gutachten über die Klimaverhältnisse im Ruhrgebiet-Ost sowie die Untersuchung der Windverhältnisse im Rheinischen Braunkohlerevier, Standort Rommerskirchen (WA Essen); die ökologische Beweissicherung Altmühltal, die Untersuchung flacher Nebel am Flughafen München II, die Untersuchung meteorologischer Effekte großer Gleisanlagen und die klimatologische Beweissicherung im Zusammenhang mit dem Bau der Rottachtalsperre (WA München) und das Gutachten über die klimatischen Verhältnisse im Gebiet des Altmühl- und Brombachsees (WA Nürnberg).

Die Gutachtertätigkeit erstreckte sich darüber hinaus auf die Durchführung radarverfolgter Tetroonflüge in Zusammenarbeit mit dem Kernforschungszentrum Karlsruhe und der Erarbeitung eines Konzeptes zur Begutachtung der Auswirkungen von Emissionen stark unterkühlten Stickstoffs im Zusammenhang mit dem geplanten Bau des europäischen transsonischen Windkanals (WA Essen) und die Untersuchung über Refraktionseinflüsse auf geodätische Messungen (WA Frankfurt).

Besonders hervorzuheben ist die theoretische Arbeit mit einem Inversionsmodell hinsichtlich der Untersuchung der indirekten Kühlurmaswirkungen beim WA München.

Bei den Wetterämtern Essen, Frankfurt und München sowie im ZA wurden Berichte und Ausarbeitungen im Rahmen der Tätigkeit für VDI, Strahlenschutzkommission, Kerntechnischen Ausschuß, Abwärmekommission, Deutsch-Schweizerische Kommission über Sicherheit von kerntechnischen Anlagen und Deutsch-Französische Kommission für Fragen der Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen angefertigt.

#### 4.1.7 Hydrometeorologie

Im Auftrag verschiedener Stellen des öffentlichen Dienstes und der freien Wirtschaft wurden von 23 Orten bzw. kleinen Einzugsgebieten Tabellen der "Niederschlagshöhen und -spenden in Abhängigkeit von der Dauer (5 Minuten bis 72 Stunden) und Überschreitungshäufigkeit (2mal jährlich bis 1mal in 100 Jahren)" berechnet und ein Gutachten über "Mittlere jährliche Dauer- und Höhenlinien der Niederschlagsintensität für den Raum Kelsterbach" erstellt.

Die grundlegenden Arbeiten für die routinemäßige Berechnung der monatlichen Gebietsniederschläge nach dem Sammelgebietsverfahren mit Basisgebieten der Größe von etwa 100 km<sup>2</sup> konnten weitgehend abgeschlossen und Teilergebnisse für die hydrologischen Jahre 1979 bis 1982 vorgelegt werden. Vorläufige Flächenmittel des Niederschlags für hydrologisch begrenzte Flächen (Einzugsgebiete von Ems, Weser, Main, Rhein, Donau) und Länder nach der Polygonmethode wurden jeweils am Anfang des Folgemonats bereitgestellt.

Die in Zusammenarbeit zwischen DWD und LA-WA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) erarbeitete Empfehlung zur Prüfung, Aufbereitung und Weitergabe von Niederschlagsregistrierungen wurde im Berichtsjahr überarbeitet und besteht nun aus den Abschnitten:

- Anleitung zur Prüfung, Korrektur und Ergänzung von Niederschlagsregistrierungen,
- Hinweise für die Digitalisierung von Niederschlagsregistrierungen,
- Empfehlung für eine einheitliche Schnittstelle bei der Übergabe von digitalisierten Niederschlagsregistrierungen.

Entsprechend dieser Anleitung wurden Niederschlagsstreifen von rund 2300 Monaten (Mai bis September) geprüft, korrigiert und ergänzt.

Im März des Berichtsjahres war die Erarbeitung der umfangreichen Erfassung- und Prüfprogramme zur Digitalisierung von Niederschlagsregistrierungen mit Hilfe einer Kurvenverfassungsanlage abgeschlossen. Digitalisierte Niederschlagsdaten in Form von markanten Punkten liegen nun für rund 900 Monate vor.

Für die weitere Auswertung der digitalisierten Niederschlagsregistrierungen wurden einige Rechenprogramme erarbeitet, die aus den markanten Punkten äquidistante Zeit- oder Niederschlagshöhenintervalle erzeugen, größte Niederschlagshöhen in Abhängigkeit von Niederschlagsdauer und Überschreitungshäufigkeit auszählen usw.

Für Veröffentlichungen der Bundesanstalt für Gewässerkunde und verschiedener gewässerkundlicher Dienststellen der Länder wurden meteorologische und hydrometeorologische Beiträge zusammengestellt, z.B. für das "Jahrbuch des Internationalen Hydrologischen Programms" und für "Deutsche Gewässerkundliche Jahrbücher".

#### 4.1.8 Das Klimaforschungsprogramm der Bundesrepublik Deutschland

Der Beratungsbedarf der am nationalen Klimaforschungsprogramm beteiligten Ressorts hinsichtlich der forschungspolitischen Linien des Programms sowie der fachlichen Einzelfragen soll durch einen Sachverständigenkreis sowie durch drei ad hoc-Ausschüsse abgedeckt werden.

Die konstituierende Sitzung des Sachverständigenkreises WW.SK.02 "Klimaforschung" fand am 14. Juni im Hause des BMFT statt. Die Mitglieder sind fast identisch mit denen des früheren Ausschusses für Klimaforschung (AKF). Zum Vorsitzenden des Sachverständigenkreises wurde Präsident Prof. Dr. Lingelbach gewählt, zu seinem Stellvertreter AP Prof. Schirmer. Die Beratung der eingereichten Projekte soll in den drei ad hoc-Aus-

schüssen vorgenommen werden:

WW.AD.09: Großräumige Messungen, Daten, Spurengase

WW.AD.10: Paläoklimatische und historische Klimaforschung, Klimasysteme

WW.AD.11: Regionale Klimate.

Der DWD ist in den Ausschüssen 09 und 11 vertreten.

Einen besonderen Stellenwert erhielt die Wirkungsforschung im Zusammenhang mit dem Bereich der Anwendungen. Der Vorschlag des DWD zum Aufbau einer virtuellen Datenbank (neue Bezeichnung: INFOKLIF - Informationssystem für Klimaforschung) wurde befürwortet.

Die Kapazität des DWD im Rahmen des Klimaforschungsprogramms reicht nur für recht kleine eigene Forschungsvorhaben aus, für die Werkvertragsmittel zur Verfügung stehen. Umfangreicher sind zwei Forschungsprojekte, die mit Mitteln des BMFT gefördert werden.

## 4.2 See und Übersee

### 4.2.1 Maritim-meteorologischer Dienst

Im Berichtsjahr wurden auf den deutschen Feuerschiffen 11.606 Wetterbeobachtungen durchgeführt und dem SWA zugeleitet.

Von fahrenden Schiffen erhielt das SWA 152.497 Wetterbeobachtungen aus allen Weltmeeren. Im einzelnen kamen 144.159 Meldungen von Handelsschiffen, Fischereifahrzeugen sowie 8.338 vom Fischereischutzbooten, Forschungsschiffen und Spezialeinheiten. 36 % 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 ständig redigiert.

### 4.2.2 Maritim-meteorologische Datenverarbeitung

Die Datenverarbeitung wurde auf der CDC Cyber 170-720 des Gemeinsamen Rechenzentrums beim DHI (GRZ - DHI) durchgeführt.

Der Schwerpunkt der Arbeiten lag im Berichtsjahr in der Verbesserung der Datenprüfung für Schiffswettermeldungen sowie in der Programmierung und dem Einsatz der Datenbanksoftware Intel System 2000/80. Beim letztgenannten Anwendungsbereich ging es vornehmlich um problemorientierte Speicherung und Wiederausgabe weltweiter Klimadaten. Die Prüfung der Position in Schiffswettermeldungen wurde bisher mit 1-Grad-Feld Daten durchgeführt. Das Ergebnis war teilweise sehr unbefriedigend, deswegen wurden spezielle Küstenlinien auf 1/10 Grad genau digitali-

siert. Zur Überprüfung wurden bereits fertige Datensätze herangezogen. Es zeigte sich an der erheblich verringerten Anzahl der Fehlermeldungen, daß sich der hohe Aufwand der Digitalisierung gelohnt hatte. Für zwei weitere Datenreihen wurde die Endprüfung mit dem neuen Verfahren ebenso vorgenommen:

a) FGGE Schiffswettermeldungen, 1978-1979, 1,8 Mio Datensätze

b) UdSSR Schiffswettermeldungen, 1949-1963, 400.000 Datensätze

Weiterhin wurden zur Ergänzung des deutschen Schiffsdatenarchivs aus der Datenbank des ZA 10,5 Mio Datensätze (1966-1981) übernommen.

Durch die CMM wurde für den internationalen Datenaustausch von Schiffswettermeldungen ein neues Format vereinbart. Es gab Anfangsprobleme, weil die Programme in einigen Ländern nicht einwandfrei arbeiteten. Im Berichtsjahr erhielt das SWA von 13 Ländern über 1 Mio Datensätze, teils im alten IMMPC-Format, teils im neuen IMMT-Format. Das SWA hat im Austausch mehr als 280.000 Datensätze an 7 Länder abgegeben.

Auf Anfrage von neun verschiedenen Instituten wurden mehr als 7 Mio Werte unterschiedlicher Datenreihen bereitgestellt.

Die Rohdaten der automatischen Stationen in Norddeutschland wurden stationsweise archiviert:

- |                     |                                 |
|---------------------|---------------------------------|
| a) Olpenitz         | ab Januar 1982                  |
| b) Büsum            | ab Mai 1976                     |
| c) Neumünster       | ab Juli 1975                    |
| d) Dahmeshöved      | ab Juli 1975                    |
| e) LT Alte Weser    | November 1982 -<br>Mai 1983     |
| f) LT Kiel          | September 1978 -<br>August 1983 |
| g) FP Nordsee (FPN) | ab Juni 1980                    |

Die Datenreihen sind durch Ausfall der Aufzeichnungen auf Lochstreifen oder Magnetbandkassette teilweise lückenhaft. Dem Instrumentenamt Hamburg wurden zur Funktionsüberprüfung der Instrumente Zeitserienplots zur Verfügung gestellt.

Bei dem im SWA eingerichteten Spezialdatenzentrum für das Küstenexperiment PUKK (Programm zur Untersuchung des Küstenklimas) trafen die meisten der angekündigten Datensätze im Berichtsjahr ein. Das größte Problem ist weiterhin die korrekte Formatierung der Datensätze. Im Berichtsjahr wurden von 9 Experimentteilnehmern Daten des PUKK-Projekts angefordert.

Das SWA war wie im Vorjahr mit folgenden Terminals an das GRZ-DHI angeschlossen:

7 alphanumerische Bildschirme von CDC und VC (einer mit Matrixdrucker)

1 graphischer Bildschirm Tektronix 4014  
mit Hardcopyeinheit TEK 4631

1 Typendrucker-Terminal Facit Sprint 5

Der Rechenzeitanteil für das SWA betrug  
wie im Vorjahr rund 20 %.

Zu Beginn des Berichtsjahres wurde ein Austausch des Datensammelsystems (DSS) vorgenommen. Dabei konnte unter Beibehaltung des finanziellen Rahmens die Installation einer erheblich leistungsfähigeren Anlage vom Typ MD 8500 erreicht werden. Einen erheblichen Teil der Arbeitszeit im Berichtsjahr nahm die Umstellung der Software in Anspruch. Darüber hinaus wurde unter Ausnutzung der erweiterten Möglichkeiten der neuen Maschine die verwaltungstechnischen Arbeiten des meteorologischen Hafendienstes auf EDV umgestellt (Verwaltung der Instrumente, programmunterstützte Prämienvergabe für die freiwillige Mitarbeit im maritimen Wetterbeobachtungsdienst und schnelle aktuelle Information über instrumentelle Ausrüstung und Beobachtungstätigkeit zur Planung der Schiffsbesuche).

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 597.000 Datensätze auf EDV-Datenträger gebracht. Davon entfielen 174.000 auf das mit 5 Terminals an das DSS 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 211.000 Datensätzen über den optischen Markierungsbogenleser abgewickelt. Die Handelsschiffsbeobachtungen waren daran mit 90.000, im Rahmen von Projekten aufbereitete Windmeßwerte mit 11.000, aufbereitete historische Wetterbeobachtungen von Schiffen aus der Zeit um die Jahrhundertwende mit 110.000 Datensätzen beteiligt.

Die Aufbereitung von Wetterdaten aus Segel- und Dampfschiffahrtstagebüchern der Jahre ab 1880 wurde fortgesetzt. Im Berichtsjahr wurden 113.000 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.

#### 4.2.3 Maritime Klimatologie

Das Datenarchiv meteorologischer Schiffsbeobachtungen im SWA wurde für verschiedene

Zwecke ausgewertet. Auch neue Kollektive, die durch den internationalen und bilateralen Datenaustausch entstanden, konnten mit herangezogen werden. Die Standard-Auswerteprogramme wurden diesen Bedürfnissen angepaßt und entsprechend erweitert.

Die überwiegende Zahl der Auswertungen galt Klimabeschreibungen, die für Neuauflagen von Seehandbüchern benötigt wurden. Im Berichtsjahr mußten für folgende Seehandbücher die Kapitel "Klima", "Witterung und Wetter" sowie "Seegang" völlig neu bearbeitet werden: "Westküste Mittel- und Südamerikas", "Östliche Ostsee (mit Rigaischem, Finnischem und Bottnischem Meerbusen)", "Irland, Westküste Englands und Schottlands" und "Südküste Asiens". Dabei wurden auch Klimadaten von Hafenorten hinzugezogen und für die Beschreibung typischer oder besonderer Wetterlagen insgesamt 46 Wetterbeispiele aus- gesucht, gezeichnet und erläutert.

Weitere Auswertungen dienten der Erteilung von Auskünften und der Anfertigung von Gutachten.

Der Artikel über die Klimatologie des Süd- atlantischen Ozeans für "World Survey of Climatology", Vol. XV "Climates of the Oceans" wurde überarbeitet.

Der Klimabeschreibung des Atlantischen Ozeans für das gleichnamige Seehandbuch schloß sich für das Seehandbuch "Indischer und Pazifischer Ozean" eine Beschreibung des Klimas über dem Indischen Ozean und dem Pazifischen Ozean an. Es wurden 22 Klimakarten und drei weitere Graphiken für den Indischen Ozean sowie 23 Klimakarten für den Pazifischen Ozean entworfen und 24 Tabellen mit monatlichen Werten für Wind, Seegang, tropische Wirbelstürme, Temperatur und Niederschlag in den verschiedenen Regionen des Indischen Ozeans zusammengestellt. Die Klimabeschreibung enthält 79 Kapitel. Sie löst die veraltete Klimadarstellung im Seehandbuch für den Indischen Ozean von 1962 ab.

Im Rahmen des Projekts "Die Windverhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland im Hinblick auf die Nutzung der Windkraft, insbesondere Verbundplanung" lagen von 50 nord- deutschen Stationen Serien von je etwa 50.000 Werten des 10-Minuten-Mittels und der Maximalböen des Windes vor. Es wurden mittlere Böenfaktoren zur Abschätzung der Rauigkeit berechnet. Mit diesen Basisangaben ließen sich nach verschiedenen Verfahren alle Serien des Mittelwindes auf eine Höhe von 25 und 50 m über Grund extrapolieren.

Für alle Stationen wurde für drei Höhenstufen (10, 25, 50 m) und zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten die potentielle Leistungsverteilung von zwei verschiedenen idealisierten Windenergiekonvertern berechnet, ferner auch für eine Auswahl von 9 Basisstationen die Leistungsverteilung von 2-fach- und 3-fach-Verbundsystemen nach derselben Methode.

Alle Zeitserien wurden einer Spektralanalyse unterzogen, z.T. auch Kreuzspektren bestimmt. Zusätzlich konnte eine spezielle Form der Kovarianzanalyse, nämlich die Faktorenanalyse nach Hoffmann zur Unterscheidung der räumlichen Zusammenhänge aller Windserien vorgenommen werden. Ein Abschlußbericht liegt als Nr. 165 in der Reihe "Berichte des Deutschen Wetterdienstes" vor (s. auch 11.3).

In internationaler Zusammenarbeit wurde ein Projekt "Windenergieatlas der EG" mit Unterstützung durch die EG begonnen. Dieses Projekt hat die Ermittlung des Windenergiepotentials bis 50 m Höhe im Gesamtbereich der Gemeinschaft zum Ziel. Der deutsche Küstenbereich wird im SWA bearbeitet.

Für verschiedene Fragestellungen der technischen Klimatologie, der Sturmvorhersage und der Energiegewinnung aus Wind werden weiterhin Feinstrukturmessungen der Böigkeit des Windes mit mehreren Masten im Bereich einer hohen Düne in List auf Sylt durchgeführt.

#### 4.2.4 Angewandte Seewetterkunde

Neben der Forderung nach einer möglichst weit in die Zukunft reichenden Wettervorhersage wurden an das SWA auch im vergangenen Jahr, wegen der vielseitigen Einflüsse des Wetters auf Mensch und Technik im Küstenbereich und auf den Meeren, immer wieder Fragen nach dem Wetter zu einem vorangegangenen Zeitpunkt oder nach der Häufigkeit des Auftretens von bestimmten Wetterelementen in einem zurückliegenden Zeitraum und deren Auswirkung (z.B. Seegang) herangetragen. Weltweit wurden eingetretene Wetter- und Seegangsverhältnisse zur Klärung von Zeitverzögerungen, Ladungsschäden und Schiffsverlusten untersucht. Hierzu gehörten u.a. die Untersuchung der wetterbedingten Umstände, die zum Untergang von MS "Kampen" (Schulauer Schiffsfahrtskontor) im November vor Island führten, sowie die Auswirkungen des September-Taifuns "Ellen" in Hongkong.

Für die Off-shore-Industrie wurden Gutachten über mittlere und extreme Umweltbedingungen sowohl im deutschen Küstenbereich als auch für See- und Küstengebiete vor Afrika, Südamerika, Südostasien und dem Nordteil der europäischen UdSSR erstellt.

#### 4.2.5 Schiffsraum-Meteorologie

Die Aufklärungs- und Beratungstätigkeit des SWA im Rahmen des Sachgebietes Schiffsraum-Meteorologie trug dazu bei, daß wiederum der Verlust erheblicher volkswirtschaftlicher Werte verhindert werden konnte und daß bei der Anwendung neuer Umschlagsverfahren den schiffsraum-meteorologischen Einflüssen ausreichend Rechnung getragen wurde. Hierbei handelte es sich um Güter wie Rohkakao, Saatkartoffeln, Weißzucker usw. Es wurden aber auch Probleme wie die Klimaempfindlichkeit von Versandverpackungen oder die Temperaturüberhöhungen von Schiffsdecks

infolge der Sonneneinstrahlung während der Seereise behandelt. In zahlreichen Gutachten wurden die schiffsraum-meteorologischen Ursachen von Ladungsschäden an Rohkaffee, Leichtmetallblechen, Weißzucker in Säcken, Rohgummi, Maschinen, Rohkakao u.a.m. dargelegt.

Im Zuge der Untersuchungen über die Anwendbarkeit von Standardcontainern für den Transport von Vegetabilien als Schüttgut wurde eine weitere Meßreise von Honduras nach Hamburg durchgeführt, die Erkenntnisse über die schiffsraum-meteorologischen Gefahren und Risiken unter den ungünstigen Bedingungen winterlicher Verschiffungen von Rohkaffee nach diesem neuen Verfahren erbrachte. Die Ergebnisse, an denen breite Kreise der verladenden sowie der Seeverkehrs- und der Importwirtschaft interessiert sind, wurden in der Fachzeitschrift "Hansa" veröffentlicht.

Ein weiterer Untersuchungsschwerpunkt betrifft die Wasserdampfumsätze an Vegetabilien auf dem Wege vom Versender in Übersee zum Empfänger. Die Importwirtschaft hat an diesen Ergebnissen besonderes Interesse, da der wechselnde Wassergehalt in der Ware bei Gewichtskontrollen zu Unstimmigkeiten führen kann.

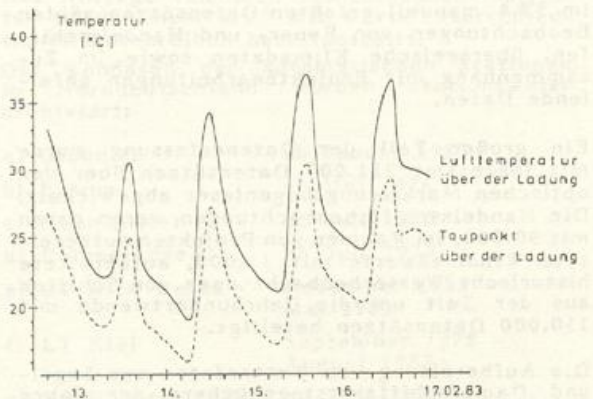


Abb. 12: Temperatur und Taupunkt im Standardcontainer unter dem Einfluß der umgehenden Wetterbedingungen in Honduras vor Verladung auf das Schiff

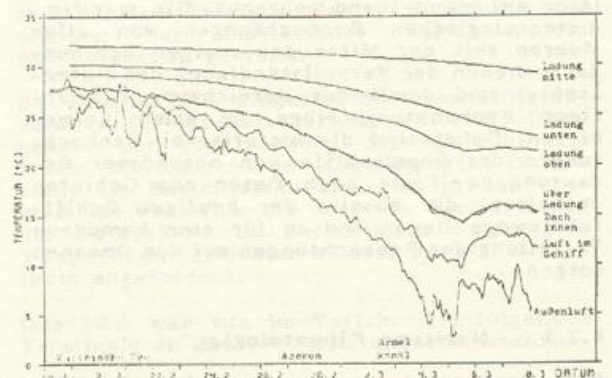


Abb. 13: Zentrales Vertikalprofil der Temperatur im Standardcontainer während der Seereise

#### 4.2.6 Überseeklimatologie

Außer der Monatsveröffentlichung "Witterung in Übersee" wurden auch in diesem Jahr wieder zahlreiche Gutachten, Beratungen und Auskünfte für Wirtschaft - hier besonders für die technische Planung von Bauvorhaben -, Touristik, Behörden, Hochschulen und Einzelpersonen gefordert, wobei vor allem die klimatischen Bedingungen in den Entwicklungsländern sowie den Ölförderländern Nordafrikas und des Vorderen Orients im Vordergrund standen. Dabei nahm zwar die Zahl der Beratungen leicht ab, ihr Umfang und der Zeitbedarf für die Auskünfte jedoch relativ und insgesamt deutlich zu. Ein Drittel aller wetterdienstlichen Leistungen wurde an Hochschulen und Studierende gebührenfrei abgegeben. Dieser Anteil ist gegenüber dem Vorjahr etwa gleich geblieben.

Darüber hinaus benötigten auch Versicherungen Angaben über vergangene Wetterereignisse, die zu Schäden geführt hatten. Neben den klimatischen Daten (Mittelwerte und Summen über mindestens einen Monat) mußten auch synoptische Beobachtungen für diese Arbeiten angefordert werden. Vor allen Dingen nahm die Zahl derjenigen Auskünfte zu, die Häufigkeitsverteilungen und Andauerstatistiken von klimatologischen Elementen zum Inhalt haben. Nach Aufbau der neuen Datenbank werden diese Anfragen leichter beantwortet werden können.

Die Grundlage für dieses Datenarchiv bilden die synoptischen Beobachtungen, die seit August 1966 vom RZ des ZA gespeichert werden. Diese Daten werden in ein Archivformat umgesetzt und nach Kontinenten geordnet. Pro Tag können etwa 400.000 Synops bearbeitet werden. Von den ca. 70 Mio Datensätzen konnten bis jetzt etwa 40 Mio in das SWA-Archiv überführt werden.

Große Teile der vorbereitenden und begleitenden Arbeiten bei der Erstellung des Monatsberichtes "Witterung in Übersee" wurden auf EDV umgestellt.

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 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

Entsprechend den Tätigkeiten in den zurückliegenden Jahren lagen die Aktivitäten des DWD auf dem Gebiet der Medizinmeteorologie im Beratungsdienst, in der Begutachtung und der Grundlagenforschung. Außerdem wurde aber auch eine intensive fachbezogene Dis-

kussion mit Medizinmeteorologen anderer Institutionen und mit Medizinern geführt. Dabei wurden Forschungsergebnisse und Grundsatzgutachten vorgestellt und besprochen.

##### 4.3.1 Beratungen und Forschungsarbeiten zum Wettereinfluß auf den Menschen

Der "Wetterbericht für Ärzte" wurde weiterhin von den Dezernaten Klima-/Medizinmeteorologischer Dienst der Wetterämter Essen, Frankfurt und München erarbeitet und an praktizierende Mediziner, Sanatorien und die Bundeswehr weitergeleitet. Medizinmeteorologische Monatsübersichten mit graphischer Darstellung der Biotropiewerte erschienen als Beilage zur Wetterkarte des SWA.

Vom Sachgebiet Medizinmeteorologie im Dezernat Klima-/Medizinmeteorologischer Dienst des WA Frankfurt wurde werktäglich ein zusammenfassender Wetterbericht für Ärzte in der "Ärzte-Zeitung" veröffentlicht. Das WA Essen warnte bei besonders biotrop wirksamen Wetterlagen Kliniken und Sanatorien in Norddeutschland.

Die Entwicklung einer objektiven Wetterklassifikation nach biotropen Gesichtspunkten wurde bei der ZMMF weitergeführt. Dabei konnten die durch konventionelle Klassifikationen festgelegten Übergangsbereiche, die sich auf die Idealzyklone bezogen, zwischen Gebieten maximaler Dynamik zyklonaler und antizyklonaler Art numerisch definiert werden. Herangezogen wurde dabei die Änderung der thermischen Schichtung bzw. die Differenz dieser Änderungen zweier aufeinanderfolgender Termine, womit eine Aussage über die thermische Advektionsänderung während eines bestimmten Zeitraumes gemacht werden kann. Als die thermische Schichtung und damit die Stabilitätsverhältnisse darstellende Größe wurde die Differenz der Vorticity in 500 und 850 hPa gewählt.

Als Vorlage für die Organisationsvorbereitungen eines medizinmeteorologischen Informationsdienstes wurde ein Katalog der meteorotropen Erkrankungen in geeigneter Textform ausgearbeitet. Daran anschließend wurde eine möglichst umfassende und auf der Basis der bekannten medizinmeteorologischen Wetterklassifikationen vereinheitlichte Zusammenstellung aller meteorotropen Erscheinungen als Grundlage für den gesamten biosynoptischen Beratungsdienst angelegt. Hierbei sind 110 Einzelercheinungen erfaßt. Mit Hilfe der medizinmeteorologischen Literaturdokumentation wurde jede Einzelaussage dieses "Katalogs meteorotroper Krankheiten" auf der Basis der vorliegenden Literatur überprüft. In diesem Zusammenhang ergab sich die Möglichkeit, die 1982 begonnene medizinmeteorologische Literaturdokumentation mit der weiteren bibliothekarischen Erfassung, Überprüfung und EDV-gerechten Aufbereitung an der ZMMF fortzusetzen mit dem Ziel, einen EDV-Zugriff über Sachgebiete (ca. 650 Schlagworte), Autorennamen oder Jahresangabe mit z.Z. ca. 3000 - 4000 Einzelarbeiten zu ermöglichen.

Im Rahmen des Forschungsprojektes "Arbeitsausfälle in Abhängigkeit vom Wetter" ergab sich, daß Temperatur, Dampfdruck und deren Änderung gegenüber dem Vortageswert keinen statistisch gesicherten Zusammenhang mit der Zahl der Arbeitsausfälle ergeben. Einen hochsignifikanten Zusammenhang mit der Verteilung von Tagen mit erhöhtem Arbeitsausfall ließen dagegen die Werte der 12stündigen Differenz der Änderung der vertikalen Vorticity-Verteilung erkennen. Bei einer solchen Vorticity-Differenz von mehr als  $300 \cdot 10^{-7} \text{ s}^{-1}$  traten an etwa 70 % der untersuchten Tage höhere Arbeitsausfälle auf.

Für das Forschungsprojekt "Zusammenhang biologisch wirksamer atmosphärischer Impulsstrahlung mit Vorgängen der atmosphärischen Dynamik" konnte im Juli ein Kassettenaufnahmegerät zur digitalen Registrierung der Impulsraten in verschiedenen Frequenzbereichen an der Atmospheric-Meßanlage in Pfaffenhofen/Ilm eingesetzt werden. Zur biosynoptischen Auswertung ist eine mindestens einjährige Registrierreihe erforderlich. Die Auswertung der für das Berichtsjahr vorliegenden Daten im Zusammenhang mit der Schlafgüte eines Probandenkollektivs in München läßt bereits eine Korrelation bestimmter Frequenzkombinationen vorwiegend bei 8 und 10 kHz mit Schlafstörungen erkennen.

In Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Biochemie in Martinsried b. München wurde eine Untersuchung über den Zusammenhang von Herzinfarkten mit der atmosphärischen Impulsstrahlung fertiggestellt. Danach ergab sich eine geringe, aber statistisch gesicherte, positive Beziehung zwischen der Impulsrate bei 28 kHz und der Häufigkeit von Herzinfarkten, während die Impulsaktivität bei 10 kHz keine Auffälligkeit zeigte.

Im Zusammenhang mit dem Polleninformationsdienst in Nordrhein-Westfalen ist für die nächste Vegetationsperiode eine weitere Studie über den Einfluß von biotropen Wetterlagen auf Pollenallergiker vorbereitet worden. Ausführliche Gespräche fanden mit den beteiligten Allergologen statt.

Insgesamt wurden 8 wissenschaftliche Arbeiten (Promotionen, Diplomarbeiten, Examensarbeiten) betreut, die sich mit medizinmeteorologischen Problemen befaßten, wie z.B. der Einfluß des Wetters auf Wundheilstörungen, auf Kinderunfälle, auf das Verhalten geistig Behinderter und auf Kreislaufbeschwerden bei Rehabilitationspatienten. Darunter war auch eine veterinärmedizinische Forschungsarbeit über die Wetterabhängigkeit des Herztodes bei Schlachtschweinen.

#### 4.3.2 Bioklimatische Arbeiten

Im Berichtsjahr gab der medizinmeteorologische Beratungsdienst insgesamt 729 Wohnortberatungen an Personen ab, die durch einen Wohnortwechsel und der damit verbundenen Klimaänderung eine Besserung ihres Gesundheitszustandes erhofften. Weiterhin

wurden 308 Anfragen über den Wetter- oder Klimaeinfluß auf die unterschiedlichsten Krankheiten und Befindensstörungen teilweise in gutachterlicher Form bearbeitet. Hinzu kamen rund 300 telefonische Anfragen über allgemeine bioklimatologische Probleme.

Das Sachgebiet Medizinmeteorologie der Abteilung Klimatologie des ZA beendete die medizinmeteorologisch-bioklimatische Bewertung von ausgewiesenen Erholungsgebieten im Saarland. Nach dem ersten Band über die allgemeinen Klimaverhältnisse wurde ein zweiter Band mit den Einzelgutachten für 19 Schwerpunkträume der Erholung und 38 Bewertungskarten (Maßstab 1:50.000) dem Minister für Umwelt, Raumordnung und Bauwesen des Saarlandes übergeben.

Unter Mithilfe des Referates "Technische Klimatologie" wurde ein weiteres Stadtteilgutachten für Frankfurt-Westend-Süd fertiggestellt. Hierbei ging es um den Einfluß von innerstädtischen Grünflächen nach sommerlichen Strahlungstagen auf die umliegenden Wohnquartiere. Am Beispiel des Palmengartens und Grüneburgparks (insgesamt 61 ha Fläche) wurde beobachtet, daß sich nachts die dort entstandene Kaltluft bei wolkenlosem Himmel und unverriegeltem Gefälle von 3 bis 6 m zur Umgebung hin in den Straßenzügen bis zu Entfernungen von 600 bis 800 m auswirkte. Der wesentlich kleinere Rothschildpark (ca. 3 ha Fläche) hatte dagegen nicht einmal auf die unmittelbare Umgebung einen Einfluß.

Vom WMO-Berichtersteller für Tourismus und Erholung aus der Abteilung Klimatologie wurde ein Bericht über die damit zusammenhängenden wissenschaftlichen Erkenntnisse und Aktivitäten im deutschsprachigen Raum an die Kommission für Klimatologie (CCI) der WMO gegeben.

Die automatischen Bioklimastationen wurden bei der ZMMF in drei 9- bis 14wöchigen Meßkampagnen eingesetzt. Einmal wurde ein Schnitt von der Rheinebene bis zum Feldberg/Schwarzwald gelegt, um die Höhenabhängigkeit der thermischen Wirkungskomplex bestimmenden meteorologischen Variablen insbesondere im Hinblick auf die Rechenergebnisse des stochastischen Modells zu untersuchen. Eine geländeklimatologische Meßkampagne in einem Gebiet mit hoher Reliefenergie diente der Untersuchung der Bedeutung der Orographie (Geländeform, Hangneigung, Exposition) auf biologisch relevante Komponenten des Klimas und eine weitere Untersuchung von der Rheinebene in ein Schwarzwaldtal soll Informationen liefern über die Ausdehnung der Rheintalbedingungen bzgl. Nebel, Wind, Strahlung in das Schwarzwaldtal.

Die Vorarbeiten für die Konstruktion von Bioklimakarten wurden abgeschlossen. Die Übertragung der punktförmig aus den Analysen der Daten von Synop-Stationen erhaltenen Monatswerte für die Eintrittswahrscheinlichkeit von Kältestreß bzw. Wärmebelastung in den Raum wird durch ein stochastisches Modell erreicht, das den Einfluß der Klimafaktoren Ortskoordinaten (geogr. Länge,

Breite, Höhe über NN) und Orographie (Geländeform, Hangneigung, Exposition) auf die bioklimatologische Größe beschreibt. Die Orographie wird in diesem Regressionsmodell über die Winkel erfaßt, die sich durch Vergleich der Höhen an dem betrachteten Ort zu den umliegenden Rasterpunkten in der Topographischen Datenbank ergeben.

Für den Raum Oberrhein und teilweise auch schon für andere Testgebiete (Mittelgebirgsschwelle, Alpenraum) wurden auf der Basis der Topographischen Datenbank (1-km-Raster bzw. 50"-Raster) mit Hilfe eines Isolinenprogramms Karten der räumlichen Verteilung der Eintrittswahrscheinlichkeiten von Kältestreß und Wärmebelastung für einzelne Monate geplottet.

Zur Untersuchung des Wärmehaushaltes in der städtischen Canopy-Layer (Straßenschluchten, Innenhöhe etc.) wurde die Entwicklung eines Energiebilanzmodells für die beteiligten Oberflächen (Straßen, Hauswände) weitergetrieben. Dabei brachte eine einfache Parametrisierung der Bodenwärmeflüsse über ein Einschichtenmodell nicht den gewünschten Erfolg, so daß die Behandlung des instationären Wärmeübertragungsverhaltens über aufwendigere Verfahren erfolgen mußte.

Das geometrische Straßenschluchtmodell wurde weiter entwickelt, um auch den Einfluß von Straßenbäumen auf die Strahlungsflüsse in Straßenquerschnitten simulieren zu können. Dabei zeigte sich wieder die große Bedeutung des Abschattungseffektes. Die Anknüpfung dieses Straßenschluchtmodells an die Wärmebilanzen der Oberflächen lieferte ein zweidimensionales Wärmehaushaltsmodell, mit dem das Verhalten der für den Menschen relevanten meteorologischen Elemente in Abhängigkeit von der Siedlungsstruktur simuliert werden kann.

#### 4.3.3 Arbeiten zu lufthygienischen Fragen

Die ZMMF führte im Berichtsjahr in insgesamt 122 Gemeinden Staubbiederschlagsmessungen nach der Folienmethode durch. Von diesen waren 50 neu ins Meßprogramm aufgenommen worden. Im Rahmen dieser Messungen wurden von der ZMMF 9874 Staubfolien gravimetrisch und mikroskopisch untersucht. Es wurden 62 Gutachten über die Staubbildung erstellt.

Auch im Berichtsjahr nahm die Zahl der Gutachten zur Bestätigung eines Prädikates zu. Erstmals überstieg die Zahl dieser Gutachten die Zahl der lufthygienischen Erstgutachten, die von den Gemeinden zum Erwerb des Prädikates "Kurort" vorgelegt werden müssen. Die teilweise sehr problematischen Meßergebnisse schlugen sich in acht Ablehnungen der Prädikatisierung aus lufthygienischer Sicht nieder. Nur bei einer geringen Zahl von Gutachten konnte die Vergabe bzw. Bestätigung eines Prädikates ohne

Einschränkungen befürwortet werden. In der Mehrzahl der Fälle war dies nur unter Auflagen möglich, die zu einer Immissionsminderung beitragen sollen. Hauptbelastungsquellen für die Luft in den Kurorten stellen auch heute noch trotz der zunehmenden Bedeutung der großräumigen Schadstoffausbreitung lokale Emissionen dar. Die stärkste Belastung für die Luftqualität geht dabei vom örtlichen Straßenverkehr und hier vor allem u.a. von den partikelförmigen Verbrennungsrückständen der Kraftfahrzeuge aus. Eine negative Rolle spielt aber auch wieder zunehmend der Hausbrand, nachdem es in den 70er Jahren zu einem markanten Rückgang vor allem bei den partikelförmigen Schadstoffemissionen gekommen war. Als Ursache ist hier vor allem die Rückkehr zu festen Brennstoffen anzusehen.

In der zweiten Hälfte des Berichtsjahres wurde an der ZMMF ein Bildanalyse-System zur quantitativen Auswertung von lichtmikroskopischen Bildern von Staubproben installiert.

In Zusammenarbeit mit der Herstellerfirma wurde das Staubfoliengerät zur Probenahme von Staubbiederschlagsproben nach der Folienmethode in einer weiterentwickelten Version unter dem Namen "SIGMA" in den Routinebetrieb eingeführt.

Die Untersuchung über den Einfluß meteorologischer Parameter auf die Staubbiederschlagung wurde abgeschlossen. Grundlage für diese Untersuchung waren die Staubbiederschlagsmeßreihen nach der Folienmethode für Freiburg, Soltau, Neustadt/Wstr. und Garmisch-Partenkirchen sowie die jeweils vorliegenden synoptischen Beobachtungsreihen. Als Staubbiederschlagskenngrößen wurden neben dem Staubbiederschlagsgewicht, die Belegung der Staubmeßfolien pro Flächeneinheit mit Mineral- und Rußpartikeln sowie ein berechneter mittlere Äquivalentdurchmesser in die Untersuchung einbezogen. Es zeigte sich, daß alle Staubbiederschlagskenngrößen einem charakteristischen Jahresgang unterworfen sind. Außerdem war für verschiedene Größen ein langjähriger Trend nachweisbar. Diese niederfrequenten Anteile in den Meßreihen mußten für die beabsichtigte Untersuchung herausgefiltert werden, um Scheinkorrelationen auszuschließen.

Es zeigte sich, daß die Staubbiederschlagskenngrößen sehr unterschiedlich auf meteorologische Parameter ansprechen. Auch war für die einzelnen Größen eine sehr unterschiedliche räumliche Repräsentanz nachweisbar. Von den untersuchten meteorologischen Größen erwiesen sich Windgeschwindigkeit, relative Luftfeuchte, Niederschlagshäufigkeit und Niederschlagsmenge als die mit dem Staubbiederschlag am stärksten korrelierten Parameter, dabei konnte eine deutliche Tageszeitabhängigkeit festgestellt werden.

## 5 Agrarmeteorologie

### 5.1 Abteilung Agrarmeteorologie des Zentralamtes

Schwerpunkte beim Ausbau des agrarmeteorologischen Beratungswesens stellten der Fernsprechanagedienst (FAD) für die Landwirtschaft und die Vorbereitung eines agrarmeteorologischen Beitrages zum Bildschirmtext-(Btx-)Angebot des DWD dar.

Bis auf das Saarland und den Westteil des Landes Rheinland-Pfalz steht in der Vegetationszeit der Landwirtschaft der FAD "Witterungshinweise für die Landwirtschaft" zur Verfügung. Dieser wird in Zusammenarbeit mit den Landwirtschaftsverwaltungen der Länder durchgeführt. Während dieser Dienst im übrigen Bundesgebiet überwiegend gut bis sehr gut von den Landwirten angenommen wurde, blieben in Rheinland-Pfalz die Anrufzahlen unterhalb der von der Deutschen Bundespost geforderten Grenze. Dies ist auch die Ursache dafür, daß dieser Ansgedienst in den beiden o.g. Bundesländern noch nicht flächendeckend eingeführt werden konnte. Nachdem bereits in den Vorjahren in Nordrhein-Westfalen ein agrarmeteorologisches Btx-Programm angeboten wurde, konnte im Berichtsjahr ein solches Programm auch in Schleswig-Holstein eingeführt werden. Die anlässlich des landwirtschaftlichen Hauptfestes in Baden-Württemberg durchgeführte Btx-Demonstration stieß bei der Landwirtschaft Baden-Württembergs auf reges Interesse. Die Arbeitsgruppe "Agrarmeteorologische Beratung über Bildschirmtext" hat ein Konzept für eine dezentral gesteuerte und auf die regionalen Besonderheiten des Bundesgebietes abgestimmte agrarmeteorologische Beratung über Btx vorgelegt.

Von Mai bis September wurde wöchentlich die Beregnungsberatung für das Hessische Ried und den Rodgau in Zusammenarbeit mit dem Hessischen Landesamt für Ernährung, Landwirtschaft und Landentwicklung durchgeführt. Die Empfehlungen zur Durchführung der Beregnung wurden von der AMBF Geisenheim im Ansagebereich Darmstadt über den FAD für die Landwirtschaft verbreitet. Darüber hinaus wurden Beregnungsdaten für das Gebiet Rheinhessen-Vorderpfalz berechnet.

Die Agrarmeteorologische Bibliographie (Jahrgang 1982) enthält mit 1676 Literaturangaben nahezu alle relevanten agrarmeteorologischen Veröffentlichungen des In- und Auslandes. Seit 1980 werden die Forschungsvorhaben im Bereich Agrarmeteorologie mit allen wichtigen Angaben erfaßt. Dieses Verzeichnis wurde im Berichtsjahr wieder in der dienstinternen Informationsreihe "Beiträge zur Agrarmeteorologie" veröffentlicht. Ein Teil dieser Angaben erscheint auch in der Reihe "Forschungsvorhaben im Bereich der Landbau-, Ernährungs-, Forst- und Landwirtschaftswissenschaften sowie der Veterinärmedizin" der Zentralstelle für Agrardokumentation und -information ebenso wie in

"AGREP-Permanent Inventory of Agricultural Research Projects in the European Communities" der Kommission der EG. Damit wird ein wesentlicher Beitrag geleistet, um Forscher verwandter wissenschaftlicher Disziplinen zu informieren und somit Doppelarbeit zu vermeiden.

Der Test von zwei Modellen zur Biomasseentwicklung von Weizen mit den im internationalen Weizenexperiment gewonnenen Daten wurde abgeschlossen. Es zeigte sich, daß in den beiden Modellen dem Einfluß der Bodenfeuchte ein zu hohes Gewicht beigemessen wird. An feuchten Standorten (Pelotas, im Süden Brasiliens nahe der Atlantikküste) fielen die simulierten Erträge im Vergleich mit den gemessenen erheblich zu hoch aus. Die Abb. 14 zeigt für Pelotas und Buenos Aires den Verlauf der gemessenen Biomasse zur Zeit der Ernte (MEAS.) sowie die Simulationsergebnisse von zwei Modellen (H.-K. = Hotges und Kanemasu, De Wit = De Wit et al.) für die Ernten 1973 bis 1976. Andererseits nimmt unter den Verhältnissen besonders trockener Jahre der gemessene Ertrag nicht so stark ab, wie dies die Modelle erwarten lassen.

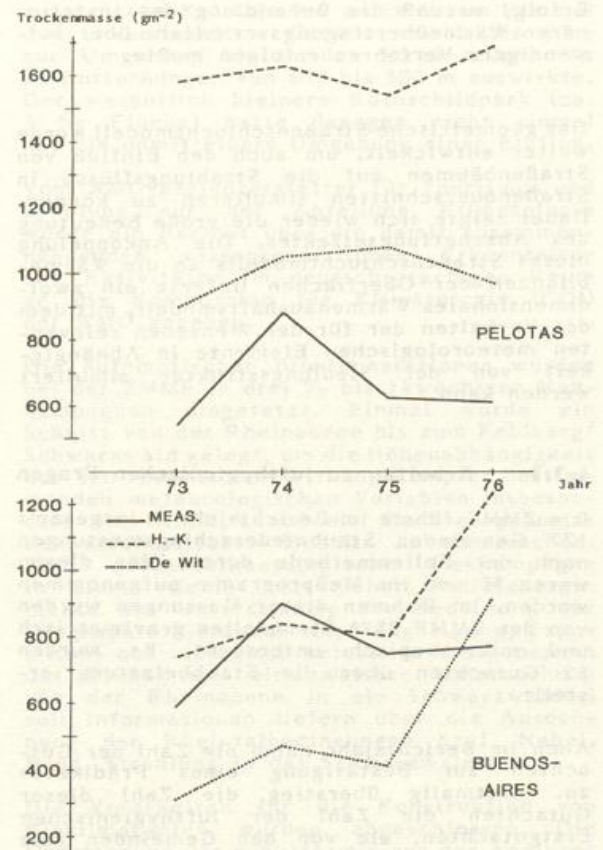


Abb. 14: Gemessene und vorausberechnete Trockenmasse

Das Verhältnis von Kornmasse zu Gesamtmasse zur Zeit der Ernte, das sich z.B. als Harvest-Index ausdrücken läßt, schwankt zwischen den am Weizenexperiment beteiligten

Stationen erheblich stärker als zwischen den Jahren. Hierfür ist neben ökologischen Größen die Mineralstoffdüngung verantwortlich. Ein besonders großer Einfluß liegt vermutlich bei der Bodenwasserversorgung kurz nach der Blüte. Zur Zeit sind jedoch keine Modelle bekannt, die es gestatten, den Kornbildungsprozeß bei Getreide in Abhängigkeit von Umweltgrößen realitätsnah zu simulieren.

Nach einer systematischen Literatursichtung zum Thema "agrarklimatologische Karten- und Tabellenwerke" wurde damit begonnen, das Konzept für einen Agrarklima-Atlas auf der Grundlage der Ergebnisse zu formulieren, die ein Arbeitskreis erarbeitet hat.

Die Arbeiten an der Vorstudie über den Beregnungswasserbedarf im Hessischen Ried wurden zum Abschluß gebracht.

Die im Rahmen der agrarmeteorologischen Beratung benötigten Programme wurden fortentwickelt.

Das Programm zur Versorgung des Statistischen Amtes der EG mit meteorologischen Daten wurde erheblich verändert. Damit wurden die programmtechnischen Voraussetzungen für die Aufnahme von Griechenland, Spanien und Portugal in die agrarmeteorologische Berichterstattung der EG geschaffen.

Vollständig erneuert wurde das Programm zur Entschlüsselung und Weiterverarbeitung der AGRO-Meldungen. Dies war durch eine Änderung des AGRO-Schlüssels notwendig geworden. Gleichzeitig wird den verstärkten Wünschen von Nutzern nach gemessenen Daten der Bodenfeuchte durch eine günstigere Zugriffform zu diesen Meldungen Rechnung getragen. Ebenfalls zur rascheren Bearbeitung von Kundenanfragen wurden Programme zur Berechnung der Verdunstung nach HAUDE und PENMAN aus Klima- bzw. SYNOP-Daten geschaffen.

Um den Agrarmeteorologischen Wochenhinweis umfassender gestalten zu können und gleichzeitig die Bereitstellung des Datenmaterials einfacher zu gestalten, wurde eine Überarbeitung des AGRO- und PHAEN-Schlüssels aufgenommen. Während ein einfaches Prüfprogramm für die AGRO-Daten entwickelt wurde, befindet sich ein solches für die PHAEN-Daten noch in Vorbereitung. Damit wird eine Rationalisierung bei der Datenkontrolle erreicht.

Neben den monatlichen Berichten für das Bundesministerium für Ernährung-, Landwirtschaft und Forsten (BML) wurden zwei Halbjahresberichte über die Witterung und die Auswirkung auf die Landwirtschaft veröffentlicht und für das hydrologische Jahrbuch vier Berichte über den Gang der Bodenfeuchte in den Jahren 1979 bis 1982 angefertigt.

Die Auswirkungen von Gewässern auf die Landwirtschaft und auf den Weinbau wurden anhand von Rechenverfahren abgeschätzt, die aus der einschlägigen Literatur entwickelt wurden. Die Ergebnisse stehen in der Reihe "Beiträge zur Agrarmeteorologie" den agrar-

meteorologischen Dienststellen zur Verfügung. Nicht zuletzt auch im Hinblick auf die ökologische Bedeutung des Waldes wurden Literaturstudien über den Einfluß des Waldes auf die Landwirtschaft durchgeführt.

Die im Jahr 1982 begonnene Einteilung des Bundesgebietes in Großräume nach phänologischen Beobachtungsdaten wurde weiterentwickelt. Gleichzeitig wurde versucht, auf statistischer Grundlage Verfahren zu entwickeln, um eine aktuell vorliegende phänologische Beobachtung aus dem SOFORTmeldernetz im Vergleich mit dem langjährigen Mittel der Pflanzenphase beurteilen zu können. Damit kann der Vegetationsverlauf nach den 5 Klassen "sehr früh", "früh", "normal", "spät" und "sehr spät" eingestuft werden.

Im Rahmen des Projektes "Kartenmäßige Darstellung synthetischer Felder für phänologische Sachverhalte" wurden Programme zur naturraumbezogenen Bearbeitung entwickelt und Statistik-Programme als Grundlage zur Berechnung gitterpunktbezogener Eintrittszeiten für pflanzliche Entwicklungsstadien erstellt, die bestimmte Höhenstufen innerhalb von Naturraumgruppen ansprechen. Außerdem konnten gegen Ende des Berichtsjahres die Arbeiten zu einem vom BMFT geförderten Projekt "Auswirkungen von Klimaänderungen auf den Entwicklungsrhythmus der Pflanzen für historische Zeiträume" begonnen werden.

Die phänologische Datenbank, die 1967 zunächst nur zur Aufnahme von 111 Phasen konzipiert war, wurde in Anpassung an das breite Nutzerspektrum erweitert. Daher können jetzt alle Beobachtungsergebnisse aus dem derzeitigen Programm der phänologischen Halbjahresmelder erfaßt werden. Außerdem wurde mit der Erfassung der in früheren Jahren nicht auf Datenträger übernommenen Daten begonnen. Es wurde ein Konzept zur Erarbeitung eines EDV-Qualitätsprüfprogramms für phänologische Datenkollektive entwickelt.

Im Teil III "Phänologische Beobachtungen" des Deutschen Meteorologischen Jahrbuchs 1981 sind die Beobachtungsergebnisse zu 106 Phasen von 300 ausgewählten Beobachtungsstellen veröffentlicht. Der Beginn der Blüte von Schneeglöckchen, Apfel und Winterroggen sowie der Gelbreife von Winterroggen ist in vier Isophänenkarten (Maßstab 1:2 Mio) dargestellt und die Beziehung zum Witterungsgeschehen im Textteil erläutert.

Die Nummer 27 der ARBORETA PHAENOLOGICA enthält die Beobachtungsergebnisse aus dem Jahre 1981 für alle 66 Internationalen Phänologischen Gärten und die jährlichen Schwankungen in der Frühjahrsentwicklung im Zeitraum 1964-81, die von F. SCHNELLE für zwei extreme Standorte in Belgien und Finnland an einer graphischen Darstellung beschrieben wurden.

## 5.2 Zentrale Agrarmeteorologische Forschungsstelle Braunschweig

An der ZAMF Braunschweig wird unter wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten an der Entwicklung von Beratungsunter-

lagen für die landwirtschaftliche Praxis gearbeitet. Dies erfolgt vor allem auf den drei Gebieten:

- Energie und Wasserhaushalt von Pflanzen auf land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen
- Pflanzenkrankheiten und Schädlinge
- Agrarmeteorologische Probleme in der tierischen Produktion.

Im Rahmen der Arbeiten zum Energie- und Wasserhaushalt wurde eine Reihe methodischer und meßtechnischer Arbeiten durchgeführt. Sie sind für hydrologische und bewässerungswirtschaftliche Zwecke, besonders aber zur Aufstellung verlässlicher Wasserbilanzen, von Anbauflächen notwendig.

In Zusammenarbeit mit dem Deutschen Verband zur Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (DVWK) und dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) wurden neue Untersuchungen über die Verlässlichkeit von Tensiometern zur Bestimmung der Bodenfeuchte im Wurzelraum aufgenommen. Dazu wurde an sechs Meßorten mit unterschiedlichen Bodenarten jeweils in bestimmten Tiefen unter verschiedenen Kulturen während der Vegetationszeit die tensiometrisch und die gravimetrisch gemessene Bodenfeuchte verglichen. Obwohl die Tensiometerwerte nur Aussagen für die Meßtiefe erlauben und die Wasserspannungskurve bekannt sein muß, sind die ersten Ergebnisse ermutigend. Ebenfalls auf Anregung des DVWK wurden systematische Untersuchungen zur Niederschlagsmessung begonnen. Es hat sich nämlich gezeigt, daß die von den Standardmeßgeräten gelieferten fehlerhaften Niederschlagswerte die Aufstellung vor allem kurzfristiger Wasserbilanzen oder die Ermittlung der Interzeptionsverluste oft unmöglich machen.

Ein Schwerpunkt der Arbeiten lag bei der Entwicklung neuer Methoden zur Bestimmung der potentiellen und aktuellen Punkt- und Gebietsverdunstung. Aufbauend auf der PENMAN-MONTEITH-Beziehung wurde eine Methode entwickelt, um die Transpiration der Pflanzen und die Evaporation des Bodens getrennt zu berechnen. Dazu erwies sich die Berechnung der Strahlungsinterzeption und der Austauschvorgänge im Pflanzenbestand nach der von BRADEN in den vorangegangenen Jahren aufgebauten Methode als hilfreich. Zusätzlich wurden Albedomessungen über verschiedenen Kulturen und nacktem Boden aufgenommen. Ziel ist es, unter Verwendung möglichst weniger Standardmeßwerte von meteorologischen Stationen die aktuelle und potentielle Verdunstung beliebiger Kulturen der weiteren Umgebung zu bestimmen.

Die notwendige Parametrisierung der Eingangsdaten für die Modellrechnung unter Verwendung meteorologischer Standardwerte beansprucht bei den Untersuchungen im Rahmen eines von der DFG geförderten Forschungsprojektes über den Wasser- und Stoffhaushalt eines Einzugsgebietes und eines Projektes im Krofdorfer Forst die längste Zeit. Mit

Hilfe der Lysimetermessungen wurden die aerodynamischen, die Bestands- bzw. die Bulk-Stomata-Widerstände und mit Hilfe von Wärmehaushaltsstationen die einzelnen Energieströme bei unterschiedlichen Beständen als Funktionen der Lufttemperatur, Luftfeuchte, Bewölkung, Windgeschwindigkeit und des Niederschlages berechnet. Zusätzlich

wurden mit Hilfe einer auf einen Mast montierten, an der ZAMF entwickelten, prozeßrechnergesteuerten und selbstkalibrierenden Infrarotthermometrie-Einrichtung die Oberflächentemperaturen telemetrisch bestimmt. Mit solchen Fernerkundungsdaten soll nach Entwicklung geeigneter Auswertemodelle die aktuelle Verdunstung gegebenenfalls aus Satellitendaten berechnet werden.

In Zusammenarbeit mit den Instituten für physische Geographie und Landschaftsökologie und dem Leichtweiss-Institut für Wasserbau der TU Braunschweig sowie dem Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde der FAL wurde begonnen, ein Gesamtmodell für den Wasser- und Stoffhaushalt eines Einzugsgebietes aufzubauen. In einem Kolloquium der von der DFG geförderten Forschergruppe wurden die Ergebnisse der internationalen Fachwelt vorgestellt. Ein wichtiges Zwischenergebnis dieser Arbeiten ist das "Agrarmeteorologische Modell zur Bestimmung der aktuellen Verdunstung" (AMBAV), das die Berechnung der Bodenfeuchte von lehmigen Sandböden unter verschiedenen Pflanzenbeständen mit Hilfe der synoptischen Daten des DWD erlaubt.

Die Untersuchungen zur Interzeption des Niederschlages in landwirtschaftlichen Pflanzenbeständen wurden fortgesetzt, wobei neue Meßtechniken und Modellrechnungen zur Abschätzung der Interzeptionsverluste zur Anwendung kamen.

Zur Ermittlung des Wasserbedarfs von Kulturpflanzen unter Berücksichtigung des effektiven Niederschlages sowie der Boden- und Kulturart mittels Klein- und Großrechner wurden gemeinsam mit der Gesellschaft für technische Zusammenarbeit (GTZ) Rechenprogramme und Arbeitsanleitungen entwickelt. Sie sind insbesondere für Planung und direkte Anwendung in Bewässerungsgebieten vorgesehen und sollen eine Hilfe für Bewässerungsingenieure und Landwirte aus der Bundesrepublik Deutschland sein, die im Auftrag der Bundesregierung in Entwicklungsprojekten in subtropischen Ländern tätig sind. Ein aus bodenkundlichen, pflanzenbaulichen, agrarmeteorologischen und rechen-technischen Teilen bestehender Leitfaden steht kurz vor dem Abschluß.

Die Untersuchungen des Einflusses von Windschutzmaßnahmen auf die aktuelle Verdunstung wurden im bepflanzbaren Freilandwindkanal der ZAMF fortgesetzt. In Zusammenarbeit mit dem Leichtweiss-Institut für Wasserbau der TU Braunschweig wurden die Untersuchungen über die Strömungsverhältnisse unter verschiedenartigen Modellwindschutzmaßnahmen und die potentielle Evaporation in verschiedenen Abständen und bei verschiedenen

thermischen Stabilitätsgraden weitgehend abgeschlossen. Die Messung der aktuellen Evapotranspiration des im Windkanal angepflanzten Grasbestandes wurde aufgenommen.

Die unter Mitarbeit der ZAMF erarbeiteten Empfehlungen zur ökologisch-hydrologischen Beweissicherung bei Eingriffen in den Wasserhaushalt wurden vom DVWK im Gelbdruck zur Stellungnahme an zuständige Behörden, Verbände usw. verteilt. Entsprechend den eingegangenen Anregungen und Einsprüchen wurden diese Regeln zur Wasserwirtschaft überarbeitet. Anlässlich der 18. IUGG-Generalversammlung in Hamburg wurde für die DFG und das Nationalkomitee für Geodäsie und Geophysik ein Nationalbericht über den Stand der Verdunstungsforschung in der Bundesrepublik erarbeitet und von der DFG publiziert.

Auf Analysen des Wärme- und Wasserhaushaltes und der biologischen Reaktion der Pflanzen basieren auch die Untersuchungen zur Entwicklung von Ertragsmodellen. Schwerpunkt war im Berichtsjahr die Bestimmung der Ertragsmenge und der Bildung von Inhaltsstoffen bei Zuckerrüben sowie der Entwicklung von Blattflächen bei verschiedenen Getreidesorten.

Um die Untersuchungen der Öffnungsweite der Blattoberflächen zu verbessern, wurde ein spezielles Gerät zur Porometereichung entwickelt. Mit Hilfe von Porometern wurden die Widerstände der Stomata verschiedener Pflanzen gegen Kohlendioxid und Wasserdampf bei unterschiedlicher Wasserversorgung gemessen.

Bei den Forschungsarbeiten im Bereich der Phytopathologie wurden, wie bereits in den beiden vorangegangenen Jahren, im Rahmen der Projektgruppe Negativ-Prognose des Arbeitskreises "Integrierter Pflanzenschutz" weitere Untersuchungen zur Überprüfung der Negativ-Prognose speziell an neueren Kartoffelsorten mit Hilfe eines Sondermeßnetzes durchgeführt. Im Berichtsjahr wurde das Meßnetz auf Wunsch der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Braunschweig noch erweitert, um anhand umfangreicherer Meßwerte einen noch besseren Überblick über die Gültigkeit der Negativ-Prognose zu erhalten. Aufgrund der äußerst trockenen und warmen Witterungsbedingungen während der Sommermonate, die für die Entwicklung und die Ausbreitung des Krautfäulepilzes höchst ungünstig waren, kam es zu fast keinen Blattinfektionen auf den Kartoffelstauden. So konnte nur in einigen Fällen nachgewiesen werden, daß die Prognose das Ende der befallsfreien Zeit auch in diesem Jahr angegeben hat. Wie auch in den beiden Jahren 1981 und 1982 trat in keinem Fall vor der berechneten Gesamtbewertungsziffer (GBZ) 150 an den untersuchten Stationen ein Phytophthora-Erstbefall auf. Der tatsächlich von Phytopathologen beobachtete Erstbefall wurde im Mittel der drei Jahre erst ca. 30 Tage nach der GBZ 150 bonitiert.

Die Entwicklung eines Prognosemodells für die Populationsdichte der Großen Getreide-

blattlaus in Winterweizen auf meteorologischer Grundlage wurde im Rahmen des Projektes "Mikroklima und integrierter Pflanzenschutz" fortgesetzt. Die Verbesserungen und Erweiterungen des Simulationsmodells betrafen die Gebiete Mikroklima, Ökologie, Pflanzen- und Insekten-Physiologie. Als wesentlicher Baustein wurde ein Unterprogramm zur Berechnung des Bestandsklimas (Ährenniveau) aus meteorologischen Hüttenwerten eingefügt. Es werden darin die täglichen Mittel, Minimum- und Maximumtemperaturen in Abhängigkeit von Sonnenscheindauer, Windstärke, Wasserversorgungsgrad, phänologischem Stadium und Bestandshöhe verwendet.

Im Rahmen der Untersuchungen zu den agrarmeteorologischen Problemen in der tierischen Produktion wurde einerseits mit der Bearbeitung eines von der DFG geförderten Vorhabens zum Klima-Wahlverhalten bei Rindern begonnen, andererseits wurden die Untersuchungen zu verschiedenen witterungsabhängigen Tierkrankheiten fortgesetzt.

Es gelang die Entwicklung eines biologisch-meteorologischen Modells zur Bestimmung der Gefährdung von Rindern durch die Magen-Darmwurmseuche. Zur Vorhersage der witterungsabhängigen Leberegelkrankung bei Rind und Schaf erfolgte eine Überprüfung verschiedener aus dem Ausland bekannter Verfahren. Es zeigte sich, daß eine Anwendung für einzelne Regionen möglich ist. Eine pauschale Nutzungsmöglichkeit für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland konnte jedoch nicht gefunden werden.

### 5.3 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstellen

#### 5.3.1 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Ahrensburg

Der von der AMBF Ahrensburg herausgegebene FAD "Witterungshinweise für die Landwirtschaft" unter der Rufnummer 01154 für Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Bremen und Hamburg wurde 823303 mal abgerufen. Dies stellt trotz des außergewöhnlich trockenen Sommers einen neuen Abrufrekord dar. Der Bericht hat jetzt seinen festen Platz in der landwirtschaftlichen Betriebsberatung in Norddeutschland und wird durch spezielle Arbeiten an der Dienststelle (Frosthärte von Winterraps, Stickstoffmobilisation durch Temperatur, Verlagerung von Nitratstickstoff durch Perkulationswasser, Prognose von Bodentemperaturen zur Rüben- und Maisaussaat, Prognose von Trocknungszeiten für Grassilage, Prognose der Kornfeuchte von Getreide sowie witterungsbedingte Einsatzzeiten für landwirtschaftliche Pflanzenschutzmittel) ständig erweitert und verbessert. Dokumentationsmaterial und Aufsätze zu diesen Themen erschienen auch in 39 Beilagen des von der Dienststelle herausgegebenen Agrarmeteorologischen Wochenberichtes. Daneben wurde während der Vegetationsperiode wieder ein wöchentlicher agrarmeteorologischer Hörfunkbericht über den Norddeutschen Rundfunk verbreitet. Aufgrund der extremen Witterung

kam es neben einer Ausweitung des Berechnungsberatungsdienstes zu zahlreichen Vorträgen und Interviews mit aktuellen betriebswirtschaftlichen Ratschlägen.

In einem Versuch wurden spezielle Bodenfeuchtegeräte, sogenannte Tensiometer, erprobt; ihre Verwendung wird dem Praktiker in der Landwirtschaft nunmehr empfohlen.

An das Autobahnamt Maschen wurde ein umfangreiches klimatisch-ökologisches Gutachten für die Autobahn A 26 von Hamburg nach Cuxhaven geliefert. Weiterhin wurde an das Landesamt für Straßenbau und Straßenverkehr in Schleswig-Holstein ein lokalklimatisches Gutachten über die Gefährdung eines Baumschulbetriebes durch Autobahnbau übergeben. Eine gutachterliche Stellungnahme zum Thema Tierparasiten im Jahre 1983 für die Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein trug zu einer erheblichen Entlastung des öffentlichen Haushalts bei, da aufgrund der abgelaufenen Witterung keine gefährvolle Beeinträchtigung der Tiergesundheit zu erwarten war.

Die Dienststelle wurde gebeten, das neue Medium "Bildschirmtext" als Beratungsmittel für die Landwirtschaft einzusetzen. Der operationelle Einsatz hat im Berichtsjahr ab Anfang September in Schleswig-Holstein begonnen. Es folgte eine Aufforderung der Landwirtschaftsverwaltung, Btx auch für die Berechnungsberatung in Niedersachsen zu verwenden.

### 5.3.2. Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Bonn

Die für den Zuständigkeitsbereich Nordrhein-Westfalen erstellten Periodika "Agrarmeteorologischer Wochenbericht" und "Agrarmeteorologischer Monatsbericht" sowie entsprechende Wochenrückblicke in den landwirtschaftlichen Wochenzeitungen wurden fortgeführt.

Im FAD 01154 "Witterungshinweise für die Landwirtschaft" wurden 527000 Abrufe registriert.

Im Feldversuch "Bildschirmtext" in Düsseldorf erfolgte zusammen mit anderen agrarmeteorologischen Organisationseinheiten ein entsprechendes Angebot. Die AMBF Bonn erörterte mit den Landwirtschaftskammern Rheinland und Westfalen Ansatzpunkte für eine gemeinsame Btx-Beratung bei der landesweiten Einführung dieses Mediums.

Auf Anforderung der obersten Bundesbehörden in Bonn sowie anderer Behörden, Firmen und Privatleute wurden zahlreiche Beratungen, Auskünfte und Hinweise gegeben.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens "Die Luftfeuchte im Gewächshaus als Wachstumsfaktor für Zierpflanzen" wurde eine mehrmonatige, umfangreiche Untersuchung in drei baugleichen Gewächshauskammern durchgeführt. In den letzten Jahren, im Zusammenhang mit neuen, wärmedämmenden Bautechniken, publizierte Vermutungen über nachteilige Auswirkungen

höherer Luftfeuchte infolge geringeren Luftwechsels auf das Pflanzenwachstum konnten in der Untersuchung nicht bestätigt werden. Im Gegenteil zeigte sich, daß hohe Luftfeuchte zumindest bei den im Versuch geprüften Pflanzen (*Acalypha* L., *Saintpaulia* H. Wendl.) das Wachstum gesteigert hat. Insgesamt sind die bisherigen Ergebnisse so bedeutsam, daß in weiteren Untersuchungen, Empfehlungen für die Verbesserung des Gewächshausklimas hinsichtlich der Luftfeuchte zu erwarten sind.

Bei der Untersuchung "Bodenwasserbilanz grundwasserabgesenkter Standorte des rheinischen Braunkohlereviere" wurde erneut der Vegetationsablauf bei Zuckerrüben durch Messungen und Bonitierungen überwacht. Nach extrem nassem Frühjahr machten sich in dem folgenden trockenen Sommer erste Feuchtemangelsymptome schon Anfang Juli bemerkbar, früher als auf vielen anderen Standorten. Das spiegelte sich auch in den Erträgen wider, die nun in weiteren Vegetationsperioden überwacht werden müssen.

Zum Projekt "Vorhersage des Wachstumsbeginns auf dem Grünland in Nordrhein-Westfalen nach der Temperatursummenmethode" wurde die dritte Saison in Reihenfolge untersucht. Es zeigte sich erneut das uneinheitliche und für eine systematische Vorhersage bisher kaum brauchbare Bild der Vorjahre: beobachtetes Gräserergrünen, gemessener wie auch geschätzter Wachstumsbeginn, Krokusblüte und korrigierte Temperatursummen streuten ohne erkennbare Abhängigkeit von der Höhenlage sehr stark. Eine abschließende Untersuchung ist für 1984 vorgesehen.

Die Pilotstudie "Pollenflugvorhersage" in Nordrhein-Westfalen zeigte, daß das Verfahren eine Prognosegüte von etwa 70 % liefert hat sowie die medizinische Erkenntnis, daß eine solche Arbeitsweise für Pollenallergiker und Ärzte eine bedeutsame Hilfe ist. Unter Mitwirkung des DWD wurde im Juni eine "Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst" gegründet, die der bundesweiten Ausdehnung der begonnenen Arbeit ebenso wie der Grundlagenforschung dienen soll.

In dem Forschungsprojekt "Verringerung der Nitratbelastung des Grundwassers" ist die AMBF Bonn Projektbegleiter; von der RWTH Aachen wurde ein Rechenmodell für die verschiedenen Transporte im Boden entwickelt.

Im Rahmen des auf zehn Jahre angelegten, umfangreichen Forschungsvorhabens "Alternativer Landbau" wurde die Betreuung und Auswertung der beiden Klimastationen auf dem biologisch-dynamisch bewirtschafteten Hof und auf dem konventionellen Vergleichsbetrieb fortgesetzt.

### 5.3.3 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Geisenheim

Die wöchentlichen und monatlichen Berichte für die Beratungsgebiete Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland wurden wie bisher fortgeführt. Der FAD "Witterungshinweise für

die Landwirtschaft" wurde im Berichtsjahr auf ganz Hessen ausgedehnt. In Rheinland-Pfalz wurde der Großraum Rheinhessen mit täglichen Witterungshinweisen für die Landwirtschaft versorgt. Während im letzteren Bereich die Abrufzahlen gegenüber dem Vorjahr nur leicht anstiegen, kam es in Hessen gebietsweise zu Steigerungsraten von 50 % (s. 5.1).

Neben dem täglichen Beratungsdienst nimmt die Gutachtertätigkeit im Rahmen des Weinwirtschaftsgesetzes einen immer größeren Raum ein. In erheblichem Umfang wurden für die Widerspruchsfälle in den Weinbaugebieten von Rheinland-Pfalz und Franken agrarmeteorologische Gutachten gefertigt. Zunehmend müssen nun auch Flächen beurteilt werden, die weit außerhalb der zur Zeit bestockten Rebflächen liegen. Dabei sind die besonderen regionalklimatischen Gegebenheiten der neuen Standorte zu berücksichtigen.

Im Projekt zum "Wärme- und Wasserhaushalt der Weinberge" werden zwei Lagen mit unterschiedlicher Exposition miteinander verglichen. Differenzierungen ergeben sich vor allem in der Strahlungsbilanz, in der Evapotranspiration und im Bodenwärmestrom. Die Differenzen hängen von der Jahreszeit ab. So liegt die Strahlungsbilanz am Steilhang in den Frühjahrs- und Herbstmonaten (April/Mai, September/Oktober) deutlich höher als am Flachhang, während sich die Werte in den Sommermonaten (Juni bis August) kaum unterscheiden. Die unterschiedlichen Evapotranspirationsraten während der Hauptvegetationsphase von Juni bis August ergeben sich somit auch nicht als Folge unterschiedlicher Strahlungsbilanzwerte, sondern die im Sommer noch vorhandenen Bodenwasservorräte und die Blattflächen beeinflussen entscheidend die täglichen Verdunstungsraten.

Für die Quantifizierung der verschiedenen Wärmehaushaltsgrößen ist die Ermittlung der Oberflächentemperatur von grundsätzlicher Bedeutung. Diese kann mit einem Parametrisierungsansatz, der die Lufttemperatur, die Globalstrahlung und die relative Luftfeuchtigkeit verwendet, näherungsweise berechnet werden. Die Abb. 15 veranschaulicht die Differenzen zwischen gemessener und berechneter Oberflächentemperatur für zwei Tage mit unterschiedlichen Bewölkungsverhältnissen. Die Übereinstimmung fällt im Rahmen des verwendeten einfachen Parametrisierungsansatzes befriedigend aus. Die Berücksichtigung verschiedener bodenphysikalischer Kennwerte in Abhängigkeit von der Bodenfeuchtigkeit kann die gewonnene Beziehung noch deutlich verbessern.

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 Weinbergslagen" wurden die Wechselwirkungen verschiedener Strahlungskomponenten in engen Tälern untersucht. In einer Fallstudie an der Mosel wurde der Strahlungszugewinn berechnet, den ein Nordhang durch kurzweilige

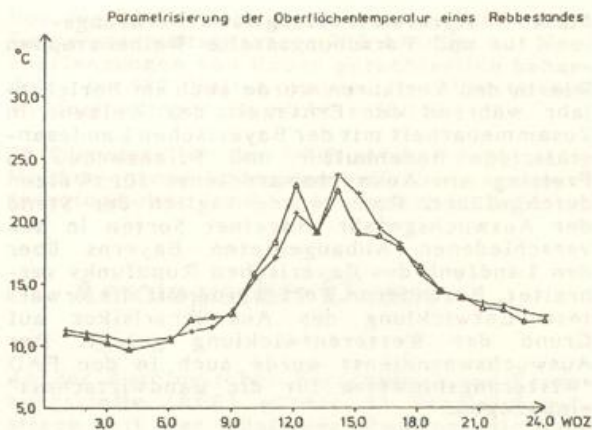


Abb. 15 a: Vergleich der Oberflächentemperaturen - gemessen (▲) und nach dem Regressionsansatz (■) für einen Tag mit wechselnder Bewölkung

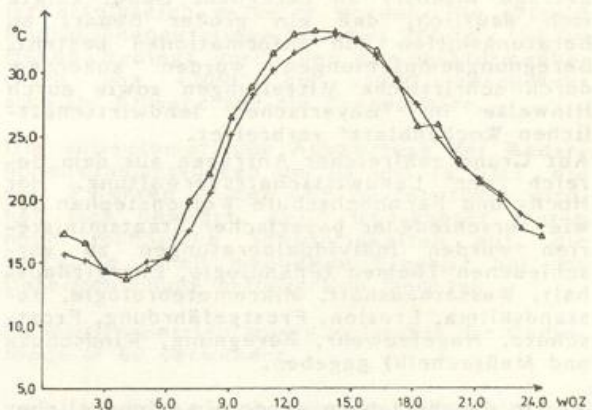


Abb. 15 b: Vergleich der Oberflächentemperaturen - gemessen (▲) und nach dem Regressionsansatz (■) für einen Strahlungstag

Reflexstrahlung und durch langwellige Wärmestrahlung von einem gegenüberliegenden Südhang empfängt. Bei sehr geringen Distanzen (weniger als 100 m) kann der Zugewinn aus der Reflexstrahlung  $4 \text{ kJ}/(\text{cm}^2 \times \text{Vegetationsperiode})$  und aus der Wärmestrahlung  $20 \text{ kJ}/(\text{cm}^2 \times \text{Vegetationsperiode})$  betragen. Mit zunehmender Distanz schwächt sich dieser Einfluß exponentiell ab. Entscheidend für die Abschwächung sind die Geometriefaktoren des Geländes sowie die Dicke der zwischen Strahlerfläche und Empfangsfläche liegenden Luftmasse. Eine nicht unbedeutende Rolle spielt die Wärmerückstrahlung auf Kleinterrassen, für die ähnliche Bilanzrechnungen aufgestellt werden. Bei den Standortuntersuchungen in Franken ergeben sich für die im Südosten gelegenen Stationen Steigerwald und Maindreieck deutlich höhere Sonnenscheinwerte im Vergleich zu den westlich und nördlich gelegenen Stationen. Bei den berechneten Temperatursummen ist diese räumliche Zuordnung nicht so eindeutig. Vielmehr wechseln die einzelnen Rangordnungen mit den phänologischen Phasen. Die Höhe, Exposition, Wind- und Kaltluftgefährdung sowie die Bodenverhältnisse steuern die Temperatursummen.

### 5.3.4 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Weißenstephan

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 für Weizen durchgeführt. Dazu wurde täglich der Stand der Auswuchsfähigkeit einzelner Sorten in den verschiedenen Anbaugebieten Bayerns über den Landfunk des Bayerischen Rundfunks verbreitet. Besonderer Wert wurde auf die erwartete Entwicklung des Auswuchsriskos auf Grund der Wetterentwicklung gelegt. Der Auswuchswarndienst wurde auch in den FAD "Witterungshinweise für die Landwirtschaft" einbezogen.

Zusätzlich zum FAD wurden während des Sommers "Hinweise zur Feldeberechnung" über ein an der AMBF Weißenstephan eingesetztes Ansaengerät angeboten. Das Trockenjahr 1983 zwang viele Landwirte, zur Sicherung der Erträge intensiv zu berechnen. Dabei zeigte sich deutlich, daß ein großer Bedarf an Beratungshilfen und Informationen besteht. Berechnungsempfehlungen wurden außerdem durch schriftliche Mitteilungen sowie durch Hinweise im "Bayerischen landwirtschaftlichen Wochenblatt" verbreitet.

Auf Grund zahlreicher Anfragen aus dem Bereich der Landwirtschaftsverwaltung, der Hoch- und Fachhochschule Weißenstephan sowie verschiedener bayerischer Staatsministerien wurden Individualberatungen zu verschiedenen Themen (Phänologie, Energiehaushalt, Wasserhaushalt, Mikrometeorologie, Bestandsklima, Erosion, Frostgefährdung, Frostschutz, Hagelabwehr, Beregnung, Windschutz und Meßtechnik) gegeben.

Wie in den Vorjahren wurde ein wöchentlicher agrarmeteorologischer Bericht im "Bayerischen Landwirtschaftlichen Wochenblatt" veröffentlicht, der neben aktueller Berichterstattung auch allgemeine Informationen über agrarmeteorologische Probleme sowie kurze Fachbeiträge enthält. Der agrarmeteorologische Monatsbericht für Bayern wurde in der gewohnten Form publiziert.

Im Berichtsjahr wurde der FAD "Witterungshinweise für die Landwirtschaft" zum ersten Mal in ganz Bayern angeboten, nachdem frühere Tests in Südbayern und im Raum Würzburg erfolgreich durchgeführt wurden. Von März bis November wurden ca. 640000 Anrufe registriert.

Wie in den Vorjahren wurde im Bayerischen Fernsehen im Rahmen der Sendung "Unser Land" regelmäßig ein agrarmeteorologisch-phänologischer Monatsrückblick gebracht. Von Juli bis November beteiligte sich die Dienststelle am Btx-Feldversuch des Bayerischen Landwirtschaftlichen Informationssystems. Dazu wurden die täglich aktualisierten Mittelfristvorhersagen für Nord- und Südbayern sowie die agrarmeteorologischen Hinweise für diese beiden Regionen angeboten. Darüber hinaus waren agrarmeteorologisch relevante Daten von vier Orten und eine zugehö-

rige Legendenseite abzurufen. Im Mittel wurden in 80 % aller Abrufe neben der mittelfristigen Vorhersage auch die agrarmeteorologischen Hinweise verlangt. Die Meßwerte wurden in 36 %, die Legende in 23 % aller Btx-Gespräche abgerufen.

Die Auswertarbeiten am Forschungsprojekt "Erarbeitung eines Schätzungsrahmens über das Leistungspotential von Almweiden", das vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten gefördert wird, konzentrieren sich auf ein Computersimulierungsprogramm, das die ökologisch-meteorologischen Bedingungen auf Alm-/Alpflächen in Ertragszahlen umzurechnen gestattet.

Die Untersuchungen zum Projekt "Individuelle Berechnungsberatung" wurden im Berichtsjahr in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau und Ämtern für Landwirtschaft fortgesetzt. Im extremen Trockenjahr 1983 zeigten sich die Unterschiede zwischen berechneten und unberechneten Flächen besonders deutlich: Landwirte, die nach den Empfehlungen des DWD berechneten, erreichten teilweise doppelt so hohe Erträge wie andere Landwirte. Durch eine stärkere Berücksichtigung der Pflanzenphysiologie bei der Bestimmung der aktuellen Verdunstung konnte die Berechnung der Bodenfeuchte deutlich verbessert werden. Gute Erfolge zeigte der Versuch einer Berechnungssteuerung nach der klimatischen Wasserbilanz auch bei Gemüsekulturen. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Gemüsebau der Fachhochschule Weißenstephan wurde untersucht, welche Anforderungen Sellerie im feldmäßigen Anbau an die Wasserversorgung stellt. Außerdem wurden Steuerungsverfahren mit Tensiometern bzw. mit der klimatischen Wasserbilanz verglichen. Dabei zeigten die ersten Ergebnisse, daß die rechnerische Steuerung aufgrund der meteorologischen Bedingungen ebenso erfolgreich sein kann, aber wesentlich weniger Aufwand erfordert.

Die Messungen der photosynthetisch-aktiven Strahlung (PAR) mittels zweier unterschiedlicher Meßgeräte wurden fortgesetzt. Ziel dieses von der DFG geförderten Projektes ist, die Ergebnisse der beiden Instrumente miteinander zu vergleichen und mit anderen Strahlungsströmen wie Globalstrahlung, direkte und diffuse Himmelsstrahlung zu korrelieren. Außerdem werden die Ergebnisse mit einer längeren Meßreihe der PAR an den AMBF Ahrensburg verglichen, um eventuelle Unterschiede zu erkennen. Für das Verhältnis der PAR der beiden Meßgeräte zur Globalstrahlung lassen sich Zahlenwerte angeben, die nur bezüglich der Jahreszeit und der Bewölkung geringe Schwankungen aufweisen. Ein Vergleich der Meßwerte in Ahrensburg zeigt weitgehend übereinstimmende Verhältnisse. Auch läßt sich für die Meßergebnisse der verschiedenen PAR-Sensoren ein brauchbarer Umrechnungsfaktor angeben.

In Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau wurde untersucht, wie sich das Eindringen der

Strahlung in Pflanzenbestände je nach Bestandsdichte und -aufbau ändert. Dazu wurde ein Meßgerät konstruiert, mit dem sich die Strahlungsänderung auch in sehr dichten Beständen messen läßt, ohne daß der Bestandsaufbau durch das Gerät gestört wird. Mit diesem Verfahren konnten in Getreide und Ackerbohnen Strahlungsmessungen durchgeführt werden, die für züchterische Maßnahmen von Wert sind.

Auf der Grundlage von stündlichen Temperaturmessungen in zwei verschiedenen Bodenarten (Lehm und Moor) wird ein möglichst einfaches Bodentemperaturvorhersagemodell entwickelt, in das vor allem die vorhergesagten synoptischen Elemente einbezogen werden. Zunächst wurde mit Hilfe von Regressionsbeziehungen die Abhängigkeit der Bodentemperatur von der Lufttemperatur bzw. der Sonnenscheindauer im Laufe einer Vegetationsperiode untersucht. Vor allem für die oberen Bodenschichten ergeben sich zufriedenstellende Ergebnisse.

Im Rahmen des Projektes "Klima in Hobbygewächshäusern" werden die Temperaturverhältnisse in je einem mit Gartenglas, Doppelstegplatten, Wellplastik und Gartenfolie eingedeckten Hobbygewächshaus untersucht. Ein Parallelversuch in zwei identischen Glashäusern soll die klimatisierende Wirkung zusätzlicher Beetabdeckungen zeigen. Dazu werden schwarze Gartenfolie, Schlitz- und Noppenfolie verwendet. Erste Ergebnisse deuten darauf hin, daß sich die Wachstumsbedingungen unter verschiedenen Abdeckungen, beginnend mit Folie über Wellplastik und Gartenglas zur Doppelstegabdeckung hin verbessern.

Neu wurde das Projekt "Die Bedeutung des Mikroklimas für die Ausbreitung von Hopfenkrankheiten" aufgenommen.

#### 5.4 Andere Dienststellen mit agrarmeteorologischen Aufgaben

Vom Dezernat AMD des WA Freiburg wurde der FAD "Witterungshinweise für die Landwirtschaft" wie im Vorjahr durchgeführt. Die Anruhzahl lag bei 416000. Die Wetterwarten Konstanz und Mannheim sowie die WSt Karlsruhe wurden wie bisher in die Landesberechnungsberatung mit einbezogen. Darüber hinaus wurden den Regierungspräsidien und nachgeordneten Ämtern Beratungen auf den verschiedenen Gebieten (windbeeinflussende Bepflanzung in Flurbereinigungsgebieten, Aufforstungsauswirkungen auf das Kleinklima, forstliche Standortkartierung im Hinblick auf Klimazonen, wetterbedingte Spritzschäden bei Mais, Auswirkungen der Regenbelastung in Terrassengebieten) gegeben.

Das WA Trier erarbeitete eine Reihe von Straßenbaugutachten, in denen auch die Auswirkungen auf landwirtschaftliche Nutzflächen aufgezeigt wurden. Weiterhin wurden Untersuchungen auf dem Rebland und Reberwartungsland in 42 Gemeinden durchgeführt.

Von der AMB Würzburg wurden im Rahmen des Weinwirtschaftsgesetzes 230 Anträge auf Neuanpflanzungen von Reben gutachterlich behandelt. In 172 Fällen waren die klimatischen Mindestbedingungen nicht erfüllt.

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

## 6 Aerologischer Dienst

An der Aerologischen Forschungs- und Erprobungsstelle (AFE) wurden 34 Vergleichsaufstiege mit der künftigen Routineradiosonde G 78 C durchgeführt. Die Aufstiege dienten als Test für Hard- und Software, die für die Einführung des automatisierten Aufstiegsbetriebs erforderlich sind.

Eine modifizierte Kleinsonde vom Typ TDFS 82 ist erfolgreich getestet worden. Sie erlaubt Radiosondenaufstiege bis etwa 200 hPa (12 km Höhe). Bedingt durch den Temperaturmeßbereich von +30°C bis -50°C beschränkt sich ihr Einsatz auf die Troposphäre.

Die vollautomatische Auswertung der Radarahöhenwindmessungen um 06 und 18 GMT, die seit 3 Jahren an der AFE durchgeführt wird, hat sich bewährt. Beim Radargerät traten noch technische Schwierigkeiten auf, die zeitweise einen manuellen Eingriff bei der Datengewinnung erforderlich machten.

Im Routinebetrieb wurde weiterhin die Radiosonde M 60 verwendet.

Tabelle 7.1. Mittlere Gipfelhöhen der Radiosondenaufstiege zu den Zeiten 00 und 12 Uhr (km)

Station	Monat											Jahresmittel 1963-1962	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI		
Berlin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schwieg	29,1	28,8	28,3	28,1	27,7	27,8	27,4	27,0	27,3	26,9	27,0	26,9	27,1
Marburg	25,0	24,4	25,8	27,5	28,0	28,7	27,1	29,0	30,1	30,0	28,5	28,4	27,8
Essen	32,7	31,5	33,2	33,3	32,4	33,0	32,8	31,7	30,3	28,8	28,1	29,7	31,7
Stuttgart	29,5	31,2	29,1	32,2	32,0	32,2	31,8	32,6	33,4	31,2	30,1	27,2	31,0
München	31,2	29,0	29,3	30,7	32,5	32,3	31,7	31,9	30,3	31,2	29,4	29,5	30,9
Mittelwert	29,3	29,2	29,8	30,0	30,4	31,0	30,3	30,5	29,9	28,9	28,1	28,8	29,7
1962	29,5	31,1	30,8	31,2	31,4	31,8	31,2	31,7	31,5	30,4	30,0	29,8	31,0

Die Gipfelhöhe der Radiosondenaufstiege lag im Jahresdurchschnitt bei 29,7 km (Tab. 7); und damit gegenüber dem Vorjahr (31,0 km) um 1,3 km niedriger. Dieser relativ starke Abfall der erreichten Gipfelhöhen ist auf eine vom DWD nicht zu vertretende inhomogene Fertigungsqualität der Ballone zurückzuführen. Die nachfolgenden statistischen Angaben über erreichte Aufstieghöhen sind nur beschränkt interpretierbar, da für die gleiche Aufgabe zwangsläufig Ballone unterschiedlichen Gewichts eingesetzt werden mußten. Die größte Höhe wurde mit 40,6 km (Vorjahr 39,8 km) bei einem Mittagstart im Juli an der aerologischen Station Essen erreicht.

Die prozentuale Häufigkeit, mit der stratosphärische Hauptdruckflächen oberhalb 100 hPa (15,9 km) durch Radiosondenmessungen

erfaßt worden sind (Tab. 8), hat gegenüber dem Vorjahr abgenommen. Im Jahresmittel erreichten nur 5,8 % der Radiosondenaufstiege (Vorjahr 8,3 %) die 5-hPa-Fläche (35,9 km).

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

Station	Zahl der Aufstiege	Radiosondenaufstiege							Windmessungen							
		100	50	30	20	10	7	5	100	50	30	20	10	7	5	
Berlin	-	-	-	-	-	-	-	-	362	99,2	93,1	72,4	32,6	0,0	0,0	0,0
Schleswig	730	99,3	91,8	86,7	72,7	31,9	3,7	0,1	1495	98,4	92,6	84,3	70,3	26,3	2,3	0,1
Hannover	729	99,9	95,5	90,5	83,8	37,9	3,6	0,4	1432	99,1	98,9	81,9	61,9	33,7	1,1	0,0
Essen	730	100,0	96,6	96,6	93,4	80,8	47,6	16,1	1424	99,4	96,3	85,9	80,2	47,4	19,5	4,0
Stuttgart	730	100,0	96,6	96,6	93,4	80,8	26,2	5,3	1417	100,0	98,4	95,6	84,9	39,5	12,8	2,4
München	730	99,9	96,4	95,2	91,9	46,1	23,3	6,7	1434	99,2	92,1	81,3	70,7	39,8	10,7	2,4
Datum	MAY															
Mittel	99,8	97,0	91,2	87,1	60,2	19,9	5,8	0,7	93,6	89,9	72,4	32,5	0,8	0,1	0,1	
1962	99,9	96,6	96,2	92,4	77,7	26,8	8,3	0,7	97,8	93,2	86,1	72,4	37,9	12,4	1,8	

Die Durchschnittshöhe der Radarwindaufstiege betrug zu den 00- und 12-GMT-Terminen 28,9 km (Tab. 9) und zu den 06- und 18-GMT-Terminen 26,3 km (Tab. 10); sie nahm zu den 00- und 12-GMT-Terminen gegenüber dem Vorjahr (29,9 km) um 1,0 km ab, während zu den 06- und 18-GMT-Terminen aufgrund homogener Fertigung der Ballone eine geringe Zunahme um 0,3 km zu verzeichnen war.

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

Station	Monat												Jahresmittel 1963	Jahresmittel 1962	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
Berlin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schleswig	26,8	24,4	25,9	27,0	26,1	27,9	25,3	26,8	26,7	26,9	29,3	27,0	26,7	29,4	
Hannover	15,9	23,7	24,9	27,5	27,9	28,7	27,2	29,1	29,4	29,7	26,5	26,1	26,4	27,4	
Essen	29,9	30,8	31,7	31,6	31,4	31,0	32,9	31,7	29,5	29,7	27,8	28,3	30,7	32,0	
Stuttgart	29,0	30,1	28,9	32,2	32,8	31,2	31,8	32,8	31,4	32,2	29,2	28,8	30,7	30,2	
München	27,1	27,2	29,1	30,5	31,5	32,2	33,8	30,8	30,2	31,0	27,8	28,5	30,1	30,1	
Monatsmittel	25,8	27,2	28,1	29,8	30,8	31,0	30,7	30,2	29,2	29,7	28,1	27,7	28,9	29,9	
1962	26,5	30,9	30,3	30,3	30,9	31,2	31,1	31,1	30,6	30,4	27,8	27,4	29,9	29,9	

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

Station	Monat												Jahresmittel 1963	Jahresmittel 1962
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Berlin*	21,5	22,8	24,8	24,8	24,5	25,2	25,5	25,3	26,4	26,3	24,6	22,4	24,6	23,8
Schleswig	24,4	24,2	26,5	28,1	27,6	28,1	28,6	28,8	29,2	28,6	26,9	27,1	27,3	26,3
Hannover	18,7	23,2	25,1	27,9	28,8	27,6	27,8	27,1	27,5	26,9	25,7	24,8	25,8	25,2
Essen	25,8	25,1	26,8	26,1	27,3	27,6	27,4	29,7	29,3	30,5	27,4	27,1	27,5	27,1
Stuttgart	25,7	25,0	26,5	27,1	27,1	27,4	26,7	27,7	27,4	28,2	25,7	25,4	26,7	27,3
München	22,8	25,4	26,0	25,6	26,4	25,2	24,4	26,2	26,4	27,3	25,6	23,8	25,8	26,4
Monatsmittel	23,1	24,3	26,0	26,7	26,6	26,9	27,0	27,5	27,8	28,0	26,0	25,3	26,2	26,0
1962	23,4	26,3	27,1	27,7	28,5	28,4	28,4	28,6	27,0	26,7	24,4	23,6	26,0	26,0

\* Mittel nur von 06-GMT-Termin

Gemäß Meldesoll waren bei den sechs aerologischen Stationen 3650 Radiosonden- und 7665 Radarwindaufstiege durchzuführen.

Wegen Fehlstarts mußten 55 Radiosondenaufstiege (1,51 %) wiederholt werden. 42 Aufstiege (1,15 %) wurden meist wegen Batterie-, Sender- und Ballonfehler abgebrochen. Nur 1 Radiosondenaufstieg (0,03 %) fiel wegen eines technischen Defektes aus.

Wegen Fehlstarts sind 143 Radarwindaufstiege (1,90 %) wiederholt worden. 506 Radarwindaufstiege (6,73 %) mußten vorzeitig beendet werden. In 237 (3,15 %) Fällen war die zu geringe Radarleistung der Grund für den Abbruch. 146 Abbrüche (1,94 %) wurden durch Aufnahmestörungen verursacht, während 34

Abbrüche (0,45%) auf Ballonfehler und die restlichen 89 Abbrüche (1,19 %) auf sonstige Schwierigkeiten zurückzuführen waren.

141 Radarwindaufstiege (1,84 %) konnten nicht durchgeführt werden. Das bedeutet einen weiteren wesentlichen Rückgang der Ausfälle gegenüber dem Vorjahr (212). In 112 Fällen (1,46 %) waren Radarfall bzw. Schwierigkeiten mit neuem Radargerät sowie Radarwartung der Grund. Nur 29 Ausfälle (0,38 %) wurden durch personelle und sonstige Schwierigkeiten verursacht.

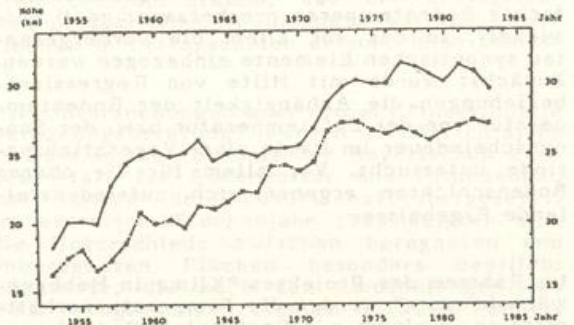


Abb. 16: Mittlere jährliche Höhen der Radiosondenaufstiege

— Mittlere jährliche Höhen der Radiosondenaufstiege aller aerologischen Stationen des DWD in den Jahren 1953-1983  
 - - - - - Mittlere jährliche Höhen der durchgeführten Höhenwindaufstiege aller aerologischen Stationen des DWD in den Jahren 1953-1983

In Abb. 16 sind die mittleren jährlichen Höhen der durchgeführten Radiosonden- und Höhenwindaufstiege aller aerologischen Stationen des DWD für den Zeitraum 1953 bis 1983 dargestellt.

## 7 Radioaktivitätsmeßdienst

Der Radioaktivitätspegel über der Bundesrepublik Deutschland hat sich gegenüber dem Vorjahr nicht wesentlich verändert. Im Dezember allerdings wurden sowohl in Aerosolmischproben von Schleswig, Offenbach und Freiburg als auch in der Monatsniederschlagshöhe von Offenbach Spuren frischer Spaltprodukte wie Ruthen 103, Jod 131 und Cer 141 festgestellt. Über den Verursacher der Kontamination ist bisher nichts bekannt geworden.

Die langlebige Alphaaktivität der bodennahen Luft betrug im Jahresmittel  $<0,01$  pCi/m<sup>3</sup> (Vorjahr  $<0,01$  pCi/m<sup>3</sup>).

Für die mittlere Jahreskonzentration der langlebigen Betastrahler der Luft wurden  $<0,03$  pCi/m<sup>3</sup> (Vorjahr  $<0,03$  pCi/m<sup>3</sup>) erhalten.

Der Gehalt der Niederschläge an langlebigen Betastrahlern war mit 4,3 pCi/l etwas geringer als im Vorjahr (5,3 pCi/l).

Die durch den Radioaktivitätsgehalt der Niederschläge verursachte Flächenbelastung hat sich von 4,0 mCi/km<sup>2</sup> auf 3,2 mCi/km<sup>2</sup> reduziert.

Die Messungen der Gammasubmersion oder Ortsdosisleistung, deren Hauptanteil auf der Einwirkung natürlicher Strahlung beruht, ergaben in Offenbach 47,3 mrem/a (Vorjahr 49,9 mrem/a), in Freiburg 55,2 mrem/a (Vorjahr 54,3 mrem/a), in München 62,2 mrem/a (Vorjahr 63,9 mrem/a) und in Schleswig 50,8 mrem/a (Vorjahr 50,8 mrem/a).

Alle 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.

Tabelle 11: Monatsmittelwerte der spezifischen Beta-Aktivität der Luft im Jahre 1983 in Picocurie pro m<sup>3</sup> (pCi/m<sup>3</sup>) - Verzögerungszeit 120 Stunden -

Station	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Aachen	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Berlin	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Essen	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Freiburg	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Hannover	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
München	0,14	0,04	0,04	0,01	0,04	0,04	0,01	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Norderney	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Offenbach	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Regensburg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Saarbrücken	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Schleswig	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Stuttgart	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Mittel	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

\* - Neues Meßgerät ab Oktober  
 - - Geräteausfall bzw. Null-Erfoltsmessung

Tabelle 12: Monatsmittelwerte der Alpha-Aktivität des Aerosols im Jahre 1983 in Picocurie pro m<sup>3</sup> (pCi/m<sup>3</sup>) - Verzögerungszeit 120 Stunden -

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

Tabelle 13: Dem Erdboden im Jahre 1983 durch Niederschläge zugeführte Einzelnuklid-Aktivität in Picocurie pro Liter (pCi/l) in Offenbach

Monat	I/m	Be7	Sr89	Sr90	Cs137	Na22	Ce138	Ce140
Januar	60,0	52,75	-	0,05	0,04	-	-	-
Februar	47,6	26,50	-	0,03	0,05	-	0,04	0,11
März	35,3	29,90	-	0,03	0,04	-	-	-
April	97,9	28,40	-	0,03	0,04	-	0,01	0,02
Mai	125,5	24,70	-	0,03	0,04	-	-	0,02
Juni	28,9	43,40	-	0,06	0,07	-	-	-
Juli	37,4	60,60	-	0,08	0,08	-	-	0,05
August	13,9	29,70	-	0,03	0,04	-	-	-
September	96,6	30,30	-	0,02	0,04	-	0,03	<0,01
Oktober	26,4	37,00	<0,01	0,02	0,02	-	0,06	-
November	38,2	24,10	-	0,03	0,03	-	-	-
Dezember	35,4	31,00	<0,01	0,02	0,03	-	0,02	-

Monat	Mn54	Y91	Zr93	Nb93	Ru103	Ru106	Ti33	Sr125
Januar	0,01	0,04	-	0,04	-	-	-	0,04
Februar	0,02	0,03	0,01	0,04	-	-	-	0,09
März	0,02	-	-	0,19	-	-	-	0,05
April	-	0,02	-	0,04	-	-	-	0,04
Mai	-	0,02	<0,01	<0,03	-	-	-	0,02
Juni	0,01	0,02	-	-	-	-	-	0,08
Juli	-	0,03	-	-	-	-	-	0,14
August	-	0,06	-	-	-	-	-	0,08
September	0,01	0,03	-	0,03	-	-	-	0,06
Oktober	-	-	-	-	-	-	-	0,05
November	<0,01	-	-	-	-	-	-	<0,03
Dezember	-	<0,02	-	0,07	-	-	-	<0,05

- - Nuklid konnte nicht nachgewiesen werden

Tabelle 14: Gammastrahlung im Jahre 1983 in Mikroröntgen pro Stunde (µr/h) - Monatsmittelwerte -

Station	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahresmittel	Mittlere Jahresdosis in mSv/a
Offenbach	5,8	4,3	5,8	5,4	5,2	4,6	4,4	4,6	4,9	5,3	6,3	6,3	5,4	47,3
Freiburg	4,6	7,1	4,6	4,4	6,2	5,7	5,4	5,3	5,8	6,2	7,2	7,2	6,3	55,2
München	7,1	7,1	7,1	6,9	6,7	6,5	6,3	6,8	6,9	7,2	8,1	7,9	7,1	62,2
Schleswig	5,1	5,4	5,9	5,9	5,9	6,3	5,7	6,1	5,6	5,4	5,3	5,3	5,8	50,8

Tabelle 15: Monatsmittelwerte der spezifischen Beta-Aktivität der Niederschläge (RA) und Monatssummen der dem Erdboden durch Niederschläge zugeführte Aktivität (EA) im Jahre 1983 RA: Picocurie pro Liter (pCi/l) EA: Millicurie pro km<sup>2</sup> (mCi/km<sup>2</sup>)

Monat	Aktivität (EA) im Jahre 1983 RA: Picocurie pro Liter (pCi/l) EA: Millicurie pro km <sup>2</sup> (mCi/km <sup>2</sup> )												Jahresmittel	Jahressumme												
	RA	EA	RA	EA	RA	EA	RA	EA	RA	EA	RA	EA														
Aachen	2	0,2	4	0,2	2	0,2	3	0,2	2	0,3	4	0,4	5	0,2	4	0,1	3	0,2	3	0,1	3	2,4				
Berlin	3	0,2	3	0,1	4	0,1	4	0,3	3	0,4	8	0,1	5	0,1	5	0,3	3	0,1	2	0,1	2	0,1	4	2,0		
Cuxhaven	1	0,1	7	0,2	3	0,2	2	0,1	1	0,2	2	0,1	3	0,1	4	0,1	2	0,3	2	0,2	3	0,1	3	1,9		
Deuselbach	1	0,1	3	0,2	2	0,1	3	0,3	2	0,3	3	0,3	4	0,2	6	0,1	1	0,1	3	0,1	3	0,1	3	2,0		
Emden	1	0,2	2	0,1	2	0,2	3	0,2	2	0,3	4	0,1	7	0,1	9	0,1	8	0,6	3	0,3	2	0,2	4	2,5		
Essen	2	0,2	3	0,2	2	0,2	3	0,2	2	0,3	4	0,2	4	0,1	3	0,1	2	0,2	2	0,1	2	0,2	8	0,6	3	2,6
Freiburg	2	0,1	3	0,1	2	0,2	2	0,3	2	0,5	2	0,3	6	0,3	4	0,2	2	0,2	2	0,1	5	0,2	4	0,2	3	2,7
Hannover	2	0,2	3	0,1	4	0,3	3	0,3	2	0,2	3	0,1	3	0,1	1	0,1	3	0,1	3	0,1	3	0,2	2	0,1	3	1,9
Kiel	3	0,3	3	0,1	2	0,2	3	0,3	3	0,3	4	0,1	11	0,1	3	0,1	5	0,4	2	0,2	2	0,1	2	0,2	4	2,4
München	6	0,4	6	0,3	4	0,2	5	0,4	4	0,3	5	0,5	8	0,4	5	0,8	5	0,5	6	0,2	10	0,3	7	0,3	6	4,6
Norderney	4	0,3	4	0,1	2	0,1	4	0,3	2	0,2	4	0,2	7	0,1	5	0,1	2	0,1	2	0,2	2	0,2	2	0,2	3	2,1
Oberstdorf	5	1,3	4	0,3	4	0,5	4	0,5	3	0,5	5	1,3	5	0,2	4	0,8	3	0,6	3	0,4	4	0,7	4	0,4	4	7,5
Offenbach	2	0,1	3	0,1	2	0,1	2	0,1	2	0,2	3	0,1	2	0,1	2	0,1	2	0,2	3	0,1	2	0,1	4	0,1	2	1,4
Passau	3	0,5	8	0,4	8	0,3	2	0,2	5	0,4	3	0,2	11	0,4	7	0,9	10	0,3	6	0,2	3	0,2	5	0,2	6	4,7
Regensburg	2	0,1	3	0,1	7	0,2	3	0,2	6	0,5	8	0,4	23	0,4	10	0,7	6	0,3	14	0,3	7	0,3	2	0,1	8	3,8
Saarbrücken	12	0,9	17	0,8	13	0,9	10	1,3	12	2,3	15	0,5	25	0,6	13	0,2	6	0,4	21	0,9	11	0,8	13	0,7	14	10,5
Schwaig (LURA)	2	0,4	2	0,4	2	0,3	1	0,5	2	0,6	5	0,4	4	0,3	11	0,5	2	0,3	2	0,3	3	0,3	9	0,8	4	5,1
Schleswig	2	0,3	3	0,1	3	0,3	3	0,3	4	0,5	3	0,2	13	0,2	8	0,1	3	0,4	3	0,3	2	0,2	3	0,3	4	3,2
Stuttgart	5	0,2	4	0,1	3	0,1	3	0,3	2	0,4	3	0,2	4	0,3	5	0,2	4	0,2	3	0,1	3	0,1	4	0,1	4	2,3
Waldhof (LURA)	1	0,1	1	0,1	1	0,1	2	0,2	3	0,3	3	0,1	6	0,1	1	0,1	5	0,1	2	0,1	2	0,1	1	0,1	3	1,3
Mittel	3,1	0,3	4,3	0,2	3,6	0,2	3,3	0,3	3,3	0,5	4,6	0,3	7,8	0,2	5,5	0,3	3,9	0,3	4,4	0,2	3,6	0,2	4,1	0,2	4,3	3,2

## 8 Instrumentenwesen

### 8.1 Betreuung der Dienststellen

Die Ausrüstung der Dienststellen des DWD mit meteorologischen Geräten sowie deren Betreuung wurde wie in den Vorjahren von den Instrumentenämtern Hamburg und München durchgeführt. Die bisherigen Zuständigkeits-

gebiete blieben unverändert. Außerdem wurden die meteorologischen Geräte auf Handels- und Forschungsschiffen, Feuerschiffen und Fischereischutzbooten gewartet und instandgesetzt. Zur Wartung, Reparatur und Aufstellung der meteorologischen Geräte an den Dienststellen des DWD waren insgesamt 852 Fahrten der technischen Außendienstler der Instrumentenämter erforderlich.

### Geräte für den Flugwetterdienst

Folgende Geräte für Flugwetterwarten wurden beschafft und installiert:

- a) Transmissometer: Berlin-Tegel  
(2 Geräte)
- b) Ceilometer: München  
(1 Gerät im Austausch)
- c) Laser-Ceilometer: Hamburg  
(1 Gerät)
- d) MIRIAM-TDH: München  
(1 Gerät)  
Stuttgart  
(1 Gerät)

In Berlin-Tegel wurde der bisherige RVR-Rechner durch ein neues System aus zwei parallel arbeitenden RVR-Rechenanlagen moderner Bauart ersetzt.

In Hannover wurde der Windmast an der Nordlandebahn erneuert. Die fachliche Erprobung eines Laser-Ceilographen in Köln/Bonn wurde mit Erfolg abgeschlossen. Zur Aufnahme des Prototyps des neuen ASDUV-G-Systems wurde das Landebahnbeobachterhaus in Hamburg vergrößert und modernisiert. Hierbei wurden alle Signalleitungen mit Blitzschutzeinrichtungen versehen sowie eine unterbrechungsfreie Stromversorgung für das ASDUV-G-System und seine Peripherie-Einheiten installiert. Die Bauarbeiten für ein neues Landebahnbeobachterhaus am Flughafen Frankfurt wurden begonnen.

Eine Übersicht über die am Jahresende bei den Flugwetterwarten vorhandenen meteorologischen Großgeräte enthält die nachfolgende Tabelle.

Tabelle 16: Meteorologische Großgeräte an Flugwetterwarten

Flugwetterwarte	Wetter-radar	Ceilometer	Sichtmeßgeräte	RVR-*) Rechner	Wind-mess-er	Fernmeß-anlagen	ASDUV-VL
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	8	-	4	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

### Geräte für den aerologischen Dienst

Die aerologischen Stationen erhielten einen neu entwickelten Adapter für das Sonden-Ventilationsgerät zur Prüfung der Radio-sonde M60.

### Geräte für den synoptischen Dienst

Im Rahmen der Automation des Meßnetzes Nord-/Ostsee wurde das Feuerschiff-Ersatzsystem (FES) Großtonne "Weser" eingezogen; es wird 1984 für den Einsatz in der Ostsee vorbereitet. Für das FES "Weser" wurde ein

weiteres unbemanntes Feuerschiff (FS1) mit der gleichen Ausrüstung versehen und auf der Position Weser in Betrieb genommen. Die Meßdaten werden über das Fernwirkssystem FB 40 nach Wilhelmshaven übertragen und dort aufgezeichnet. Nach entsprechender Umrüstung setzt die automatische Wetterstation (AWSt) auf dem Leuchtturm Kiel nunmehr ihre Meldungen über eine Data Collection Platform (DCP) und den METEOSAT-Satelliten ab. Bei der AWSt Neumünster (Typ III) wurde die Stationszentrale durch den mikroprozessorgesteuerten Typ IV ersetzt; gleichzeitig wurden mehrere Meßfühler gegen modernere Sensoren ausgetauscht. Die Verlegung der AWSt Dahmeshöved nach Neustadt-Pelzerhaken wurde eingeleitet.

Am Böenmeßfeld List wurden die Sensoren ausgetauscht. Die Wewa Bremerhaven, die Wetterstationen Helgoland und List sowie das WA Essen wurden mit neuen Instrumentenschränken ausgestattet. Außerdem wurde in Bremerhaven der Windmast verlegt, das Meßfeld neu verkabelt und eine Fernübertragung der Wassertemperatur zur Wetterwarte eingerichtet. Für das WA Essen wurde eine mobile Windmeßanlage mit autonomer Energieversorgung für die Messung schwacher Luftbewegung in Auftrag gegeben.

Die Vorbereitungen für die Instrumentierung des Fernmeldeturms Nürnberg wurden fortgesetzt. Für den Neubau des WA Stuttgart sowie der Wetterstationen Ulm und Bad Hersfeld mußten Planungsarbeiten durchgeführt werden. Die erste Serie der neuen MIRIAM-TDH-Anlagen (Temperatur, Taupunkt, rel. Feuchte) wurde von der Industrie ausgeliefert und zum Teil bereits installiert.

### Geräte für den agrarmeteorologischen Dienst

Die AMBF Weihenstephan erhielt eine zweite AWSt in Sonderausführung. Die AWSt der AMBF Geisenheim wurde für den Anschluß von 24 Sensoren umgerüstet und die Software entsprechend geändert.

### Geräte für den maritimen Dienst

Auf dem Fischereiforschungsschiff (FFS) "Anton Dohrn" wurde eine neue Windmeßanlage einschließlich Überspannungsschutz und Störfilter installiert und in Betrieb genommen. Zur Erprobung auf unbemannten Feuerschiffen wurde ein spezielles Sichtweitenmeßgerät beschafft.

### Geräte für den Radioaktivitätsmeßdienst

Zur Bestimmung der Gesamt-Beta-Aktivität der Luft wurden für die Stationen Stuttgart, Berlin und Aachen des Radioaktivitätsmeßnetzes neue Luftfilteranlagen mit erhöhter Nachweisempfindlichkeit als Ersatz für veraltete Anlagen beschafft und in Betrieb genommen.

Das Radiochemische Labor sowie die Stationen in Schleswig und Oberschleißheim erhielten neue Meßplätze zur Bestimmung der Alpha-Aktivität der Luft; die Stationen in Freiburg, Hannover und Norderney wurden mit neuen Staubprobensammlern ausgestattet.

## Geräte für den Klimadienst

Zur Verdichtung des Windmeßnetzes wurde in Nümbrecht eine registrierende Windmeßanlage aufgestellt und in Betrieb genommen. Für die Einrichtung einer Windmeßstelle in Wielenbach wurden vorbereitende Arbeiten durchgeführt. Die ZMMF Freiburg erhielt ein quantitatives Bildanalyse-System zur Analyse des festen Aerosols, insbesondere an Kurorten.

## Wartung

Infolge der starken Zunahme der zu betreuenden meteorologischen Geräte war aus personellen Gründen eine routinemäßige Wartung aller Geräte und Meßanlagen durch den wetterdiensteigenen Wartungsdienst nicht möglich. Reparatur- und Wartungsarbeiten mußten daher zum Teil an Vertragsfirmen übertragen werden.

## 8.2 Entwicklungsarbeiten

Beim IA Hamburg wurden die Arbeiten auf dem Gebiet der Automatisierung meteorologischer Beobachtungen sowie der Entwicklung und Erprobung von Zusatzgeräten und Meßfühlern für automatische Meßeinrichtungen fortgesetzt. Die Entwicklung eines Interface zur Kopplung von WIMEA- und 90 z-Windmeßanlagen auf Flughäfen wurde abgeschlossen, die Anlage befindet sich in Erprobung. Sie ermöglicht es, die mit WIMEA gewonnenen Windmeßwerte durch einfaches Umschalten auf den Anzeigegeräten und Schreibern der 90 z-Anlagen darzustellen.

Zur Überprüfung und für Vergleichsmessungen von Transmissometern wurde ein Sichtweiten-Simulator gebaut. Das bisherige Meßgerät für die Umfeldleuchtdichte wurde wegen meßtechnischer Schwächen umkonstruiert. Die Software für ASDUV-VL wurde übersichtlicher und leistungsfähiger gestaltet. Damit wurde die Verarbeitung von Windmeßdaten und ihre Ausgabe auf den ASDUV-VL-Bildschirmterminals ermöglicht. Ferner wurde die Software zur Analogdarstellung der auf Magnetbandkassette abgespeicherten ASDUV-VL-Daten erstellt. In Zusammenarbeit mit dem Hersteller von ASDUV-G wurde ein sogenanntes Farbgrafiksystem entwickelt, das die zahlreichen, an Flugwetterwarten vorhandenen, analogen Registriergeräte ersetzen soll. Hierdurch wird die Wirtschaftlichkeit bei der Registrierung und Archivierung der Daten verbessert und eine bessere Übersichtlichkeit erzielt.

Für automatische Wetterstationen (AWSten) wurden zwei Elektronik-Einschübe entwickelt, mit deren Hilfe die älteren Sonnenscheindauer-Meßeinrichtungen durch betriebssichere neue Geräte ersetzt werden sollen. Für den Anschluß von Strahlungsbilanzmessern an AWSten wurde eine Schaltung entwickelt.

Mit verschiedenen Typen von Niederschlagsmengenmessern, die an AWSten eingesetzt werden sollen, wurden Vergleichsmessungen angestellt mit dem Ziel, ein bei Tempera-

turen unter dem Gefrierpunkt zuverlässig arbeitendes Gerät einsetzen zu können. Die Erprobungen und Vergleichsmessungen des neu entwickelten Sonnenscheindauermeßgerätes SONI konnten erfolgreich abgeschlossen werden. Das Gerät wird von der Industrie hergestellt. Über seine Einführung muß noch entschieden werden.

Vergleichsmessungen von verschiedenen Feuchtesensoren wurden aufgenommen. In die Versuche wurden zwei Referenz-Psychrometer aus der DDR einbezogen, welche der Bauart nach dem WMO-Referenzpsychrometer entsprechen.

Das IA München war schwerpunktmäßig mit Entwicklungen und Erprobungen auf dem aerologischen Sektor und mit Fragen der Bodenmeßtechnik befaßt.

Im Rahmen des Vorhabens "Automation des Aerologischen Dienstes" wurde nach Vorliegen der ministeriellen Genehmigung zur Einführung der neuen Routineradiosonde RSG 78 C beim DWD eine rechnergestützte Kalibrieranlage zur Stichprobenkalibrierung von Radiosonden in Auftrag gegeben und zum Teil beschafft. Die Entwicklung der Software hierfür hat begonnen.

Zur Prüfung von Kleinsonden vor dem Start wurde ein Tischventilationsgerät entwickelt und bereits an die Aufstiegsstellen ausgeliefert.

Die Entwicklungsarbeiten an dem Preprocessor Wind (MIRIAM-W) wurden abgeschlossen und 3 Prototypen gebaut. MIRIAM-W erfaßt die von den beheizten Windgebern gelieferten Analog- bzw. Digitalsignale, berechnet daraus dimensionsrichtige Größen, gleitende Mittelwerte und die sonstigen für den synoptischen und klimatologischen Dienst relevanten Werte. Die Daten werden zur Weiterverarbeitung in gewissem Umfang abgespeichert. Der Prototyp des neuen, direkt beheizbaren Windmeßsystems wurde in umfangreichen Freiland- und Laboruntersuchungen erprobt und auf Grund der Ergebnisse modifiziert und verbessert.

Die Bergstationen Zugspitze und Feldberg/Schwarzwald wurden mit dem neuen Windmeßsystem sowie dem Meßwertwandler MIRIAM-W ausgestattet. Die Geräte arbeiten bisher einwandfrei. Bei Temperaturen bis  $-22^{\circ}\text{C}$  und Windgeschwindigkeiten bis 220 km/h sowie Rauheisbildung bis zu 20 cm Stärke in der Umgebung der Geräte blieben die beheizten Sensoren eisfrei. Das neue Windmeßsystem erfüllt damit die Voraussetzungen für den Einsatz unter extremen Wetterbedingungen.

Für das Vorhaben "Teilautomation des Synoptischen Stationsnetzes (TASS)" wurde eine Kostenschätzung für die Pilotstation durchgeführt sowie die Kostenschätzung für die Gesamtmaßnahme fortgeschrieben.

Das Meßprogramm zur Erprobung der neuen Kunststoffwetterhütte sowie der Vergleichsmessungen mit anderen Klimahütten und Strahlungsschutzvorrichtungen wurde abgeschlos-

sen. Erste Ergebnisse der Auswertungen zeigen u.a., daß Kunststoffhütte und Holzhütte etwa gleiche Temperatur-Meßergebnisse bringen. Die Vorteile der Kunststoffhütte sind geringere Wartungsanfälligkeit, längere Lebensdauer und bessere Wirtschaftlichkeit. Zur Ermittlung der Temperaturabhängigkeit von Aneroid-Druckmeßdosens wurde ein Versuchsaufbau erstellt.

Nach Vorlagen des MO Hamburg wurde ein Pyrometer-Tisch mit umlaufendem Schattenarm konstruiert.

## 9 Wetterfernmeldedienst

### 9.1 Betriebsdienst

#### 9.1.1 Datenbetrieb

Der Betriebsablauf der Automatischen Fernschreibspeichervermittlung (AFSV) war im Berichtsjahr zeitweise durch sich häufende Ausfälle des Rechners oder anderer betriebsrelevanter Komponenten beeinträchtigt. Insbesondere in der 2. Jahreshälfte kam es zu erheblichen Unregelmäßigkeiten im Datenaustausch mit angeschlossenen Dienststellen des In- und Auslands.

Als Ursache kam neben dem Alter des Systems, das im Bereich der Wartung und Ersatzteilversorgung Auswirkungen zeigt, auch die außerordentlich hohe Auslastung in Betracht. Maßnahmen zur Verbesserung der Situation wurden zwischenzeitlich eingeleitet.

Besonders hohen Anteil an der Auslastung hatten die Gitterpunkts-Daten (Grids), die erst seit wenigen Jahren ständig wachsendem Umfang und entsprechend vielfältiger Herkunft verbreitet werden. Dabei handelt es sich um sehr lange Bulletins, die jeweils meist mehr als 4000 Zeichen umfassen. Die AFSV hatte täglich mehrere tausend dieser Grid-Bulletins zu vermitteln, wobei der größte Anteil davon vom EZMW in Reading/England stammte.

Tabelle 17: Entwicklung des Datendurchsatzes bei der AFSV (in FS-Zeichen pro Tag)

	1975	1979	1983
Eingang	7 Mio	13 Mio	20 Mio
Ausgang	28 Mio	48 Mio	78 Mio

Innerhalb von 8 Jahren hat sich das Datenvolumen verdreifacht, in den letzten vier Jahren betrug der Zuwachs über 50 %.

Infolge der Zunahme der bei der AFSV zur Verfügung stehenden Daten (Beobachtungsdaten und aufbereitete Wetterinformationen) wuchs auch der Bedarf bei den nationalen Dienststellen, der zeitweilig über die Kapazität der Fernschreibkanäle hinausging. Infolge einer sehr starken Inanspruchnahme des Datenabrufsystems (DAS) kam es vor allem in den Vormittagsstunden bei der AFSV zu erheblichen Warteschlangen der zur Aussendung anstehenden Meldungen. Mehrfachanforderungen

im DAS brachten z.T. die zeitgerechte Versorgung in Schwierigkeiten. Das DAS wurde von den Dienststellen des In- und Auslands sehr rege benutzt. Im Monatsdurchschnitt wurden ca. 55.000 Abrufe bei der AFSV registriert, anteilig davon aus der Bundesrepublik Deutschland 90% und von außerhalb der Bundesrepublik Deutschland 10 %.

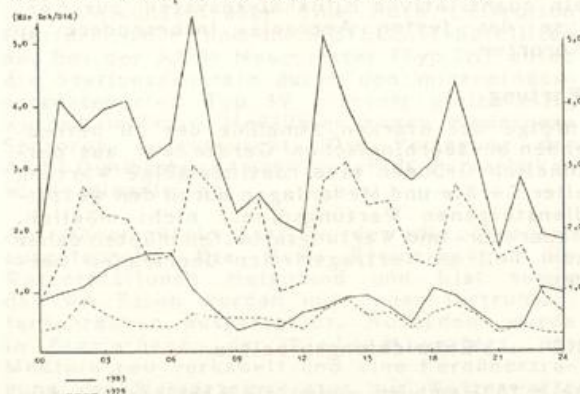


Abb. 17: Typische Lastverteilung über 24 Stunden

Wie bisher wurde auch im Berichtsjahr die Überwachung des Meldesolls fortgeführt, um den Datenverlust minimal zu halten. Die Meldungen fehlerhaft oder überhaupt nicht eingegangen, bzw. wegen Schwierigkeiten im AFSV-System verlorengegangen waren, wurden 8.715 Einzelbeobachtungen bei den zuständigen Wetterämtern angefordert. Gegenüber dem Vorjahr erhöhte sich die Quote der fehlerhaften Meldungen um über 50 %.

Hausintern wurde an das meteorologische RZ pro Tag ein Volumen von über 9 Mio Fernschreibzeichen übermittelt. In der Gegenrichtung wurde die AFSV mit ca. 1,3 Mio Fernschreibzeichen versorgt, dies entspricht gegenüber dem Vorjahr einem Zuwachs von 150 %.

Als einzige Datenart im Datenbetriebsdienst mußten Climats wegen der vielen Formatabweichungen beim Eingang noch z.T. manuell bearbeitet werden. Die von der AFSV oder auch per Briefpost eingegangenen Daten werden fernmeldemäßig aufbereitet, kontrolliert, ggf. korrigiert, gespeichert und an nationale und internationale Nutzer übermittelt.

Die Anzahl an Climatmeldungen, die im Berichtsjahr an diesem Arbeitsplatz durchlief, war:

Climat Boden	17.580
Climat Temp	5.544
Climat Schiffe	120
Climat Schiffstemp	48

Der Feldversuch für das Projekt Bildschirmtext (Btx) wurde im September des Berichtsjahres in den Regionen Berlin und Düsseldorf abgeschlossen und als Dienst der Deutschen Bundespost offiziell freigegeben.

Der DWD hat an diesem Feldversuch in Berlin und Düsseldorf teilgenommen, bei dem ein Programm angeboten wurde, das mit Wettervorhersagen, aktuellen Meßwerten, Wetterrückblick und klimatologischen Informationen ein breites Informationsspektrum abdecken sollte.

Diese Absicht wurde durch großes Interesse seitens der Btx-Nutzer bestätigt. Dies kommt durch beträchtliche Abrufzahlen (zeitweise ca. 10 % aller Btx-Abrufe bei der Post) zum Ausdruck.

Aufgrund der insgesamt außerordentlich positiven Resultate während des Feldversuchs wird eine weitere Beteiligung am Btx-Dienst für notwendig erachtet, wobei die Entscheidung über Form und Umfang der Realisierung im verbesserten neuen CEPT-Standard noch nicht getroffen wurde.

### 9.1.2 Bildbetrieb

Aus Gründen der größeren Effektivität wurden nach längerer Vorbereitung am 27. Mai der Faksimile- und der Satellitenbetrieb im 6. Obergeschoß des Dienstgebäudes Kaiserleistraße räumlich zusammengelegt.

Die Abwicklung des Faksimilebetriebsdienstes (Empfang und Wiederverbreitung von Wetterkarten anderer Regionalzentralen und der RMC und AFC Offenbach) auf den nationalen und internationalen Verbindungen wie auch die Verbreitung über die beiden Langwellensender DCF54 und DCF37 konnte trotz einiger Schwierigkeiten meist zufriedenstellend durchgeführt werden.

Am 5. Jan. wurde, nachdem Paris technisch in der Lage war, auch uncodierte digitale Faksimilekarten zu übertragen, das Amerika-programm wieder über das Teilstück des Main Telecommunication Network (MTN) Washington-Bracknell-Paris-Offenbach geschaltet.

Auch in diesem Berichtsjahr wurden wieder mehrere Fernmeldeverbindungen auf Mehrkanalbetrieb (V29-Verfahren) umgestellt. Im Zuge dieser Umstellung, die im Februar die Verbindung Offenbach-Prag, im April die Verbindung Offenbach-Rom, im September die Verbindung Offenbach-Norrköping und im Dezember die neugeschaltete Verbindung Offenbach-Madrid betraf, konnten diese Zentralen mit folgenden Faksimileprogrammen beliefert werden: Prag mit dem kompletten DCF37-Programm, Norrköping mit komplettem DCF54-Programm und Madrid mit den kompletten DCF54- und DCF37-Programmen.

Die Versorgung der Fachdienste mit Satellitenbildern von den polarumlaufenden amerikanischen Satelliten wurde bis zum Start des NOAA8 am 28. März (er ersetzt den ausgefallenen NOAA6) ausschließlich vom NOAA7 bestritten. Nach Abschluß aller Tests durch die National Oceanic Atmospheric Administration (NOAA), hat NOAA8 am 20. Juni offiziell die Aufgaben vom NOAA6 übernommen, so daß nun wieder alle 6 Stunden Bilder von polarumlaufenden Satelliten zur Verfügung stehen.

Anzahl der jährlich vom Bildbetriebsdienst verbreiteten Wetterkarten und Satellitenbilder:	
Faksimileprogramm über Langwelle DCF54	24.713
Faksimileprogramm über Langwelle DCF37	20.057
An Regionalzentrale Nairobi via Satellitenstromweg (analog)	8.736
An Regionalzentrale Zürich über Kabel (V29)	24.388
An Regionalzentrale Rom über Kabel (V29)	24.388
An Regionalzentrale Wien über Kabel (V29)	26.570
An Geophysikalischen Beratungsdienst der Bundeswehr über Kabel (analog)	17.836
An Regionalzentrale Bracknell über Kabel (analog)	11.616
An Regionalzentrale Bracknell über Kabel (V29)	9.828
An Regionalzentrale Peking über Satellitenstromweg (V29)	6.478
An Regionalzentrale Paris über Kabel (V29)	21.112
An Regionalzentrale Jeddah über Kabel (V29)	16.016
An Regionalzentrale Prag über Kabel (V29)	20.057
An Regionalzentrale Norrköping über Kabel (V29)	8.760
An Regionalzentrale Madrid über Kabel (V29)	1.020
An das Seewetteramt Hamburg über Kabel	21.960
An European Space Operations Centre über Kabel	9.100
Übermittlung von Satellitenbildern über Langwelle im Fax-Programm-DCF54	4.712
An die Flugwetterwarte Frankfurt über Kabel zuzüglich Satellitenbilder	27.116 2.178
An die Deutsche Lufthansa via Flugwetterwarte Frankfurt	1.610
An die Deutsche Presseagentur (dpa) über Kabel zuzüglich Satellitenbilder	312 95
An die Associated Press (AP)	236
Insgesamt:	308.894

Der Empfang von Satellitenbildern von METEOSAT 2 konnte mit der Primary Data Users Station (PDUS) und mit der Secondary Data Users Station (SDUS) im gewohnten Umfang ohne nennenswerte Störungen durchgeführt werden.

Die Versorgung der Deutschen Lufthansa (DLH) mit Satellitenbildern über die Flugwetterwarte Frankfurt wurde im Berichtsjahr weitergeführt.

Insgesamt wurden 19570 Satellitenbilder empfangen und an die Fachdienste weitergeleitet.

### 9.1.3 Funksende- und Empfangsdienst

Der Funksende- und Empfangsdienst der Wetterfernmeldebetriebsgruppe Quickborn und der Wetterfunksendeanlage Pinneberg konnte im Berichtsjahr ohne größere Änderungen und wesentliche Störungen abgewickelt werden.

Seit Inbetriebnahme einer neuen Fernwirkanlage (FWA) am 1. März können zwei Kurzwellen- und ein Langwellensender von Quickborn aus ferngesteuert werden. Routinemäßig wurden die Frequenzen 11638 kHz (F1B) und 13657 kHz bzw. ab 1. August 13882,5 kHz (F1C) über die FWA gesteuert.

Die Ausstrahlung der Morsefunk- (A1A) und Funkfernseh-Sendeprogramme (F1B) für die Schifffahrt in den Bereichen Nordsee, Nordatlantik, Nord- und Mittelmeer wurde auf jeweils drei Frequenzen parallel durchgeführt. Der Programminhalt hat sich gegenüber dem Vorjahr nicht wesentlich geändert. Die Anzahl der im Berichtsjahr ausgestrahlten Meldungen belief sich auf insgesamt etwa 360 000 synoptische Landstations- und 208 000 Schiffsmeldungen. Das entspricht einer durchschnittlichen täglichen Anzahl von 988 bzw. 571 Einzelmeldungen. Außerdem wurden noch 557 Sturmwarnungen für die einzelnen Seegebiete und 8 Orkanwarnungen gesendet.

Für besondere Aufgaben und Fahrten der Forschungsschiffe und Fischereischutzboote kamen zusätzliche Sonderausstrahlungen in das F1B-Sendeprogramm, wie z.B. 14500 Schiffsmeldungen aus dem Mittelatlantik für das Forschungsschiff "Meteor", 231 Bulletins mit Satellitenbahndaten für das Polarforschungsschiff "Polarstern" und 123 Sätze von Satellitenbahndaten für das indische Forschungsschiff "Sagar Kanya" während der Überfahrt von Travemünde nach Indien.

Die Funkausstrahlung (F1C) von Faksimilekarten und nautischen Warnnachrichten wurde im Berichtsjahr inhaltlich nicht verändert. Wie im Vorjahr kamen täglich 21 Wetterkarten über drei Kurzwellenfrequenzen zur Aussendung, die von den Zentralen Offenbach, Bracknell, Moskau und Norrköping, sowie vom SWA in Hamburg geliefert wurden.

Wegen starker Störungen der F1C-Frequenz 13657 kHz (DDH8) durch den Sender Rom (IDR) erfolgte am 1. August ein Frequenztausch

mit der A1A-Frequenz 13882,5 kHz (DDK6). Positive Reaktionen aus der Schifffahrt belegten die Notwendigkeit dieser Maßnahme.

Die Aufgabenstellung blieb für den Funkempfangsdienst gegenüber dem Vorjahr unverändert. Beim Funkfernsehempfang wurden hauptsächlich Wettermeldungen aus den Gebieten Südost- und Osteuropa, Nordafrika, Naher und Mittlerer Osten aufgenommen und an die AFSV in Offenbach zwecks Vervollständigung des dortigen Datenspeichers weitergeleitet.

Beim Faksimileempfang wurden täglich insgesamt etwa 17 Karten der Sender Paris, Bracknell, Moskau, Norrköping, New Delhi und Melbourne aufgenommen und an das ZA, das SWA und an den Seefax-Sendebetrieb weitergeleitet. Waren die Empfangsbedingungen für den europäischen Bereich überwiegend zufriedenstellend, so unterlagen die Aufnahmewerte für den Kurzwellenweitempfang naturgemäß starken Schwankungen.

## 9.2 Fernmeldetechnik

### 9.2.1 Software

Nach Vergabe des Auftrages wurden im Berichtsjahr die Arbeiten an den Spezifikationen für das Projekt "Automation des Fernmeldedienstes bei Wetterämtern und Flugwetterwarten (AFW)" gemeinsam mit dem Auftragnehmer fortgeführt.

Hierbei mußten die Anforderungen an die Funktionalität des Systems festgeschrieben werden. Weiterhin wurden alle Betriebsverfahren und Formate, die für AFW zur Anwendung kommen, festgelegt.

Nach der Spezifikation des Funktionsumfanges wurde die Struktur der Anwendersoftware auf der Basis des Entwicklungswerkzeuges BOIE (Baumorientiertes Interaktives Entwurfswerkzeug) entwickelt.

Der Schwerpunkt der Arbeiten an der Software der AFSV lag im Berichtsjahr auf Maßnahmen, welche das System in die Lage versetzten, eine größere Anzahl von Gitterpunktbulletins zu speichern und zu vermitteln.

Als erste Maßnahme hierzu war die Erstellung von Programmen erforderlich, mit deren Hilfe systeminterne Zustände der AFSV erfaßt werden können.

Die Ergebnisse dieser Statistikprogramme bildeten die Grundlage für die Entwicklung eines Konzepts für ein spezielles Vermittlungsverfahren für Gitterpunktbulletins. Dieses Verfahren reduziert den Platzbedarf auf den Trommelspeichern.

Nach der Implementierung dieser neuen Routinen wurden erneut die Systemzustände in Verkehrsspitzenlastzeiten überprüft und weitere Maßnahmen für die Systementlastung getroffen.

Im Bereich der Programme für das DAS wurde

festgestellt, daß von der Möglichkeit zur Speicherung permanenter Requests von den Benutzern der AFSV sehr starker Gebrauch gemacht wird.

Da für dieses Verfahren nur ein begrenzter Speicherplatz zur Verfügung steht, war die Erstellung von Überwachungsprogrammen unumgänglich. Mit Hilfe dieser Programme ließen sich Engpässe in der Bereitstellung von Speicherkapazität frühzeitig erkennen. In Absprache mit den DAS-Nutzern konnten daraufhin Maßnahmen zur Reorganisation der permanenten Aufträge vorgenommen werden.

Im Rahmen der Softwarepflege wurde eine Vielzahl von Modifikationen vorgenommen, welche durch geänderte Anforderungen an die Betriebsverfahren notwendig wurden. Hierzu zählten hauptsächlich die Neueinrichtung von Ein- und Ausgangskanälen sowie die Umstellung der Geschwindigkeit von existierenden Kanälen.

Entsprechend den WMO-Vereinbarungen wurden im Berichtsjahr mehrere Überwachungen des Meldungsflusses durchgeführt.

Neben der jährlichen globalen Überwachung im Monat Oktober wurden in den Monaten Januar, Februar, März, Juni, Oktober, November und Dezember spezielle Überwachungen durchgeführt. Diese dienten der Feststellung von Unregelmäßigkeiten im Datenfluß und Datenaufkommen in festgelegten geographischen Bereichen. Die Ergebnisse dieser Überwachungen wurden aufbereitet und an die WMO nach Genf übermittelt.

Im Bereich der Bearbeitung der Steuerlisten wurde den Anforderungen nationaler und internationaler Dienststellen Rechnung getragen. Hierbei wurden mehr als 3000 Änderungswünsche berücksichtigt, die zum Teil sehr umfangreiche Modifikationen im Bereich der Steuerlisten zur Folge hatten.

### 9.2.2 Hardware

Im Bereich der TR 86 Fernmelderechner ist infolge des Alters der Anlage eine Abnahme der Standzeiten zu registrieren. In der zweiten Hälfte des Jahres mußte, bedingt durch häufige, nicht reproduzierbare Hardwarefehler, ein längerer Simplexbetrieb in Kauf genommen werden. Zwangsläufig führten dann Ausfälle am Simplexsystem zu Totalausfällen, deren Folge den Routinebetrieb stark behinderte und die Fehlersuche und Wartungsarbeiten erheblich verzögerten. Die Arbeiten zur Standzeitverbesserung konnten noch nicht abgeschlossen werden.

Das Fernmeldesystem für die HDLC-Verbindungen nach Peking und Jeddah und die Satellitenbildaufbereitungsanlage wurden jeweils mit einem weiteren Programmierterminal ausgerüstet. Der Ferndiagnoseanschluß wurde auf beide Systeme verlängert, so daß die Ferndiagnose jetzt für beide Rechner durchführbar ist.

Die Ausbildung des eigenen Wartungspersonals an den bei FMD eingesetzten Prozeß-Rechnern wurde im Rahmen der personellen Möglichkeiten fortgesetzt.

Im Bereich der internationalen Datenübertragung ging die Umstellung auf V29-Technik zügig weiter. Vor der jeweiligen Umstellung waren neben dem Testbetrieb teilweise erhebliche Installations- und Integrationsarbeiten an Leitungs- bzw. Geräteschnittstellen notwendig.

Im Berichtszeitraum wurden folgende Verbindungen neu eingerichtet bzw. auf V29-Betrieb umgestellt:

07.02.1983	Verbindung Prag	- Offenbach
13.04.1983	Verbindung Rom	- Offenbach
06.09.1983	Verbindung Norrköping	- Offenbach
14.12.1983	Verbindung Madrid	- Offenbach

Die Leitung Offenbach - Madrid wird für die Übermittlung von 2 Faksimileprogrammen in digitaler, unkodierter Form über zwei 4800 bps Kanäle benutzt.

Die für Prag bestimmten HDLC- und WMO Softwarefehlersicherungsmodule wurden im September in Offenbach für die Lieferfirma getestet. Seit der Installation in Prag im November laufen HDLC Tests zwischen beiden Zentralen.

Im Bereich der nationalen Datenübertragung konnte die Leitung für das DAS nach Hannover von 2400 bps auf 4800 bps-Betrieb umgerüstet werden. Durch den Einsatz von modernen Endeinrichtungen verringerte sich die Fehlerate trotz Geschwindigkeitsverdopplung erheblich. In diesem Zusammenhang wurde die Übertragungsgeschwindigkeit der lokalen Terminals ebenfalls verdoppelt.

Für die Automation der VOLMET-Ausstrahlung wurden insgesamt fünf AVAS-Sprachprozessoren, zwei in Frankfurt und einer in Hannover, installiert. An beiden Stellen steht jeweils ein Reservegerät bereit.

Die Zusammenlegung des Faksimilebetriebes im Erdgeschoß mit dem Satellitenbetrieb im 6. Obergeschoß des Zentralamtsgebäudes erforderte größere technische Vorbereitungen. Der Umzug aller technischen Einrichtungen in die neuen Betriebsräume des 6. Obergeschosses am 27. Mai verlief reibungslos. Alle Installations- und Umschaltarbeiten wurden vom eigenen technischen Personal an einem Wochenende durchgeführt.

In den freigewordenen Räumen im Erdgeschoß wurden im Juli die neuen AFW-Rechner von Honeywell-Bull installiert. Die Starkstrom- und Erdungsinstallationen sowie der 30-tägige Dauertest wurden ebenfalls vom eigenen technischen Personal vorgenommen.

Neben der Routinewartung der Fernschreib- und Faksimileeinrichtungen wurden die technische Prüfung und Abnahme der neuen Alden-Faksimilerecorder, Alden-Minifaksimilerecorder und Pfitzner-Langwellenempfänger TE 704 vorgenommen.

Insgesamt wurde im Berichtsjahr an

- 215 Fernschreiberanlagen
- 385 Faksimilegeräten einschließlich analoger Speichereinrichtungen
- 93 Einrichtungen für den Satellitenempfang
- 103 Funkempfängern
- 155 Datenübertragungseinrichtungen

Reparaturen durchgeführt.

Im Bereich der Satellitenempfangsanlagen wurde die neue SDUS-Anlage getestet, abgenommen und im SWA Hamburg installiert. Für die PDUS-Anlage wurde ein Interface zur Integration eines analogen Magnetbandes entwickelt und installiert.

Da für die mechanischen Steuereinrichtungen der alten Rhode & Schwarz Satellitenempfangsanlage keine Ersatzteile mehr verfügbar sind, wurden neue Anpaßelektroniken zur Benutzung von vorhandenen elektronischen Einrichtungen gebaut und mit Erfolg eingesetzt.

Die Kreuz-Yagi-Antenne für die gleiche Anlage ist so stark korrodiert, daß trotz umfangreicher Reparaturarbeiten der Betrieb nicht gewährleistet werden kann.

In Zusammenarbeit mit der Firma SEP wurde der VIZIR-Laser mit zwei neuen, umschaltbaren Lasern ausgerüstet.

Die Wartungsintervalle der unterbrechungsfreien Stromversorgung wurden immer kürzer, da die Notstrombatterie die Grenze ihrer Lebensdauer erreicht und daher einen extrem hohen Wasserverbrauch hatte.

## 10 Rechenzentrum

### 10.1 Betrieb des Rechenzentrums

#### 10.1.1 Hardware-Installation

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

Aufgrund fachlicher Anforderungen der Nutzer mußte die Massenspeicherkapazität der CYBER 173 erneut erweitert werden. Gleichzeitig konnte der Programmdurchsatz durch die Beschaffung einer weiteren Magnetplattensteuerungseinheit und die Installation weiterer peripherer Prozessoren den betrieblichen Forderungen angepaßt werden. Zur besseren Überwachung und Pflege der Betriebsprogramme wurden weitere Bildschirmterminals eingesetzt.

Um der Zentralen Medizinmeteorologischen Forschungsstelle (ZMMF) in Freiburg den Zugriff zur Datenbasis des ZA zu ermöglichen, wurde für die ZMMF eine Datenendstelle angemietet, die im September des Berichtsjahres nach Behebung einiger Anlaufschwierigkeiten ihren Routine-Betrieb aufnehmen konnte. Damit können Programme von Freiburg zur CYBER-Anlage übermittelt und die Ergeb-

nisse nach dem Programmablauf wieder nach Freiburg übertragen werden. Daneben erlaubt das System die Erstellung und das Testen von DV-Programmen und die Eingabe von Meßdaten.

Die Deutsche Lufthansa hat sich im Rahmen der Ablösung des jetzigen Datenübertragungsverfahrens direkt an die Datenverarbeitungsanlage des Meteorologischen RZ angeschlossen (11.05.).

#### 10.1.2 Rechnerauslastung und -belegung

Die Rechenanlagen werden zur Durchführung des zeitkritischen synoptischen Routine-Betriebsdienstes und aller sonstigen Aufgaben im 3-Schichtenbetrieb an 7 Tagen in der Woche betrieben, wobei im wesentlichen die Anlagen CYBER 76 und CYBER 173 herangezogen werden. Die CYBER 172 dient nur bei Ausfall und Wartung der CYBER 173 als Bedienerstation für die CYBER 76. Benutzerprogramme können 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 0,3 Stunden im Dezember und 14,6 Stunden im Februar, bei der CYBER 76 zwischen 0 Stunden im Mai und 10,5 Stunden im April des Berichtsjahres. Die mittlere tägliche Ausfallzeit betrug für die CYBER 173 ca. 14 (12) Minuten und für die CYBER 76 ca. 10 (9) Minuten (die Zahlen in Klammern beziehen sich auf das Vorjahr).

Die Auslastung der Rechenanlagen war weiterhin unverändert hoch. Die Belegung des Zentralrechners (CPU) betrug durchschnittlich auf der CYBER 173 mehr als 630 Stunden und auf der CYBER 76 mehr als 460 Stunden im Monat. Die Belegung der beiden Rechner durch die jeweiligen Betriebsprogramme, durch die zeitkritischen Aufgaben für den Beratungs- und Vorhersagedienst und durch die einzelnen Fachabteilungen ist Tabelle 19 zu entnehmen. Der hohe Anteil der Betriebsprogramme ist auf die Testprogramme zur Überprüfung der Zentraleinheiten zurückzuführen.

Tabelle 18: Betriebszeit und Verfügbarkeit der CYBER-Anlagen 1983

Monat	CYBER 173					CYBER 76				
	C	E	B	M	V	C	E	B	M	V
Januar	716,3	707,8	5,4	68,3	99	709,0	697,8	11,2	49,8	98
Februar	645,1	627,2	17,9	68,2	97	647,2	637,3	9,9	318,6	99
März	712,9	700,9	12,0	55,9	98	712,4	704,4	8,0	117,3	99
April	691,0	674,8	16,2	35,5	98	688,1	675,9	12,2	275,3	98
Mai	714,4	699,9	14,5	70,0	98	714,2	714,4	0,0	714,4	99
Juni	692,1	678,0	14,1	96,9	98	684,3	679,1	5,2	97,0	99
Juli	714,0	705,1	8,9	70,5	99	711,2	702,0	9,2	100,3	99
August	719,3	708,2	11,1	41,7	99	712,4	706,4	6,0	140,1	98
September	693,0	681,1	11,9	42,4	98	685,3	677,4	7,9	169,1	99
Oktober	719,2	715,9	3,3	89,3	99	701,0	696,1	4,9	114,0	99
November	682,9	679,8	3,1	136,0	99	683,8	680,4	3,4	97,2	99
Dezember	719,4	712,6	6,8	237,3	99	704,4	704,4	0,0	110,9	99
Jahr Summe	8411,8	8291,1	120,7	84,8	98,9	8167,7	8269,7	98,0	99,9	99,0
				bei 100 B-Fällen					bei 55 B-Fällen	

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

Auf der CYBER 173 wurden im Berichtsjahr insgesamt mehr als 700.000 Programme, davon mehr als 440.000 für Routineaufgaben, auf der CYBER 76 mehr als 300.000 Programme, davon mehr als 190.000 für Routineaufgaben im Rahmen des Vorhersagedienstes durchgeführt.

Von den an die CYBER 173 angeschlossenen beiden Datenendstellen für Stapelbetrieb wurden im Berichtsjahr etwa 37.000 bzw. 8.700 Programme gestartet.

Tabelle 13: Belegung der CYBER-Anlagen (prozentuale Verteilung der Anzahl der Zeitfahrminuten Verteilung der CPU-Zeit)

	Gesamteinrichtung				Anwender												
	Betrieb	Börsen	Änderer	Abt. F	Abt. R	RZ	Abt. S	Abt. W	Andere								
CYBER 173	25,14	6,77	13,77	9,31	6,7	39,47	8,24	13,13	11,71	2,5	30,97	7,5	1,71	2	3,31	2,7	
CYBER 76	27,61	4,37	11,22	18,17	6,6	31,32	19,1	29,27	5,3	3,87	0,9	2,27	2	1,31	2	1,17	2,3

### 10.1.3 Ausbildung und Betriebssystem

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. Im Zuge dieser Arbeiten wurden für NOS/BE seit Installation und Abnahme der Rechner 47 neue Versionen mit insgesamt 700 Änderungen und Korrekturen generiert; für das Betriebssystem SCOPE wurden 16 neue Versionen mit 250 Änderungen und Korrekturen eingefahren.

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

- Steigerung der Betriebssicherheit der Verbindung zum Fernmelderechner
- Optimierung der Prioritätenschemata
- Unterstützung von Konfigurationsänderungen der CYBER 173
- Verbesserung des Magnetbandbetriebs
- Maßnahmen zur Integration des graphischen Terminals in den Routinebetrieb
- Einführung von Versionen des FORTRAN-Compilers der CYBER 173, die die Fehlersuche durch Post-Mortem-Dump und Rebug-Möglichkeiten unterstützen.

Als Neuentwicklung wurden aufgrund von EZMW-Programmen für die CYBER 76 und für die CYBER 173 Systemänderungen erarbeitet, die es dem Benutzer gestatten, von einem Fortran-Programm aus beliebige Steuerkarten aufzurufen.

Ferner wurde als Neuentwicklung die Erweiterung der Betriebssysteme der CYBER 76 und CYBER 173 bzw. der Verbindung zwischen bei-

den vorgenommen, um Benutzern der CYBER 76 den Zugriff auf ihre an die CYBER 173 angeschlossenen Privatplatten zu gestatten. Damit kann die knappe Plattenspeicherkapazität besser bewirtschaftet werden.

Im Hinblick auf die geplante Beschaffung eines leistungsfähigen sogenannten Vektorrechners wurde ein benchmark-Test entwickelt. Es handelt sich dabei um ein baroklines Vorhersagemodell, dessen Programmierung an die Arbeitsweise von Vektorrechnern angepaßt wurde und das quantitative Aussagen für die Operationsgeschwindigkeit des jeweils getesteten Rechners abgibt.

Daneben wurden für schwierige Probleme regelmäßig zum Teil sehr zeitaufwendige Benutzerberatungen durchgeführt.

### 10.2 Programmierarbeiten

Die Programmwartung beanspruchte einen großen Teil der DV-Tätigkeiten, so daß Programmentwicklungen nur in begrenztem Umfang durchgeführt werden konnten. Dennoch wurde im Berichtsjahr eine Reihe neuer Aufgaben der EDV übertragen, so z.B. ein Programm zur Überwachung der Vollständigkeit von Boden- und Höhenmeldungen im nationalen Bereich. Hierbei wird das Grundmeldesoll, das dem Rechner bekannt ist, mit dem Iststand der tatsächlich eingegangenen Meldungen verglichen und fehlende Meldungen der AFSV mitgeteilt. Hier werden anhand bestehender Meldesolleinschränkung unberechtigte Rückfragen manuell eliminiert, die übrigen dem zuständigen WA zur Beantwortung weitergeleitet.

Dieses Verfahren wird bei Bodenmeldungen stündlich, jeweils 20 Minuten nach Beobachtungstermin wiederholt. Bei Höhenmeldungen findet die Überprüfung alle 6 Stunden statt.

Auch zur Übertragung rechnererstellter Daten in digitaler Form - neben der üblicherweise graphischen Form - ist eine Reihe neuer Maßnahmen ergriffen worden.

Das Angebot der DWD-Vorhersagedaten in GRID-Code-Format wurde verstärkt, insbesondere werden entsprechende Datensätze dem Geophysikalischen Beratungsdienst der Bundeswehr zur Verfügung gestellt.

Ferner wurden

- die Ergebnisse von Radiosondenauswertungen
- Niederschlagsmeßwerte speziell für gewässerkundliche Zwecke
- sowie Höhendaten in einem Sonderformat (MESRAN; vorgesehen zur Funkausstrahlung)

in Listenform zusammengestellt und auf dem Fernmeldewege den Nutzern zugestellt.

Im Zusammenhang mit der bevorstehenden Einführung des weltweiten Gebietsvorhersagesystems für die Luftfahrt (World Area Forecast System) waren umfangreiche Vorarbeiten

notwendig. Sie betrafen insbesondere die Gebiete Datenaufbereitung (Entschlüsselung), Datenbank und graphische Datenverarbeitung. Die mit dem britischen Wetterdienst vereinbarten Probeläufe verliefen positiv.

Sowohl die Neuentwicklung bzw. die Änderung oder Erweiterung der Routineprogramme als auch sonstige fachliche Neuanforderungen aus dem Bereich des Beratungs- und Vorhersagedienstes erforderten entsprechende Änderungen auch in der Ablaufplanung der DV-Routine. Hiervon wurden neben den Rechenanlagen selbst auch die graphischen Systeme in starkem Maße betroffen. Deshalb waren Engpässe bei der zeitlichen Durchführung nicht mehr auszuschließen.

### 10.3 Technischer Dienst

In den Klima- und Stromversorgungsanlagen des RZ traten keine nennenswerten Störungen auf. Erforderlich werdende Wartungs- und Reparaturmaßnahmen wurden z.T. unter Hinzuziehung des betreffenden Kundendienstes bzw. des Herstellerwerkes durchgeführt.

Während bei dem elektrostatischen Zeichengerät (Plotter) Garantieleistungen wegen eines defekten Magnetplattenlaufwerks in Anspruch genommen werden mußten, liefen die 3 elektromechanischen Geräte ohne gravierende Störungen. Für diese Geräte ergaben sich nach Ablauf des Berichtsjahres Gesamt-Betriebsstunden (seit 1978) von 36.106. Hiervon fielen im Berichtsjahr selbst 6.807 Betriebsstunden an.

Am Magnetbandtestgerät und am graphischen Terminal mußten Verschleißteile ersetzt werden. Für die Konvertierstation wurde die Software den Erfordernissen angepaßt. Entsprechende Änderungen wurden vom technischen Dienst durchgeführt, da die Lieferfirma nicht mehr existiert. Die notwendige Programmier- und Brennstation wurde selbst entwickelt.

Zur Reduzierung von Ausfällen der an die Konvertierstation angeschlossenen Drucker (Überlastung der Geräte) wurde ein Verfahren entwickelt, das die Standzeiten der Druckerköpfe wesentlich erhöht.

## 11 Forschung

### 11.1 Forschungsabteilung des Zentralamtes

#### 11.1.1 Numerische Analysen

An dem Analysensystem wurden im Berichtsjahr wieder einige Änderungen und Ergänzungen vorgenommen. Eine realistischere Abschätzung des statistischen Fehlers der Radiosondmessungen im 200- und 100-hPa-Niveau bewirkt seit dem 17. Januar glattere 100-hPa-Analysen.

Die 950-hPa-Temperaturen werden seit dem 9. Februar durch Berücksichtigung der Informationen aus Teil B der Temps nicht nur

in der nächsten Nachbarschaft, sondern auch in weiterer Umgebung der Gitterpunkte wesentlich besser analysiert. Die Interpolation der 950-hPa-Winde aus den markanten Punkten wird nicht mehr linear, sondern seit dem 1. August in Anlehnung an die Ekman-Theorie vorgenommen. Hierdurch wird eine systematische Unterschätzung der Windstärke vermieden.

Am 21. März und 28. Juni wurde der vertikale Ausgleich zwischen den unabhängig voneinander berechneten Geopotential- und Temperaturanalysen geändert. Die Korrekturen, die an den Analysen anzubringen sind, um hydrostatisches Gleichgewicht zu erzielen, werden nun anders gewichtet. Die stärksten Auswirkungen zeigen sich im 100-hPa-Niveau, was dort zu erheblich kleineren Vorhersagefehlern führt.

Für die hemisphärische Analyse (254 km Maschenweite) wurde bisher eine sehr glatte klimatologische Verteilung als Normfunktion benutzt. Sie wurde am 23. November durch die 6stdg. Vorhersage des BKF-Modells, gültig für den Analysetermin, ersetzt. Im allgemeinen liegen die Beobachtungen wesentlich näher an der neuen als an der alten Normfunktion. Das Ergebnis sind deutlich verbesserte Analysen von Tiefs und Trögen in datenarmen Gebieten (Atlantik). Gelegentlich ergeben sich Probleme, wenn sich ein starkes Hoch oder Tief über dem Polargebiet aufbaut, wo Tausende von Kilometern ringsum keine Beobachtung vorliegt. Diese Druckgebilde werden dann vom Analysensystem leicht über ihre tatsächliche Lebensdauer hinaus konserviert.

Am 11. Mai wurde eine feinmaschige Analyse (127 km Maschenweite) für den Europa-Atlantik-Ausschnitt in das operationelle System aufgenommen. Sie wird nach den gleichen Prinzipien wie die hemisphärische Analyse berechnet und benutzt diese als Normfunktion. Die 127-km-Analyse kann die Lage und Intensität von Tiefdruckzentren und Strahlströmen genauer beschreiben. Sie ist daher als Anfangszustand für das BKN-Modell (Ausschnitt Europa-Atlantik mit 127 km Maschenweite) viel besser geeignet als die früher aus der 254-km-Analyse interpolierten Anfangswerte. Seit Einführung der 127-km-Analyse unterscheiden sich die Vorhersagen von BKF und BKN in Details häufiger und stärker zugunsten von BKN.

Die Analysen der relativen Feuchte wurden am 1. Juli modifiziert. Wenn eine synoptische Station Regen meldet und die Analyse der Feuchte am nächsten Gitterpunkt in einem Niveau mindestens 85 % ergibt, wird sie auf 100 % heraufgesetzt. Dies bewirkt eine Erhöhung der für die nächsten Stunden in der Regel zu niedrig vorhergesagten Niederschlagsmengen.

Im Sommer und Herbst des Berichtsjahres kam es mehrfach vor, daß eine Boje im Nordatlantik den Luftdruck einige Tage lang um einen konstanten Betrag falsch gemeldet hatte. Die 3stdg. Tendenz dagegen war rich-

tig, was von dem Analysenprogramm als eine Bestätigung für die Richtigkeit des Luftdruckes mißverstanden wurde. Um dies auszuschließen, wird seit dem 30. September bei Bojen die 3stdg. Tendenz nicht mehr zur Bestätigung der Luftdruckmessungen zweier aufeinanderfolgender Meldungen benutzt.

### 11.1.2 Initialisierung

Die im Jahr 1982 für das BKF-Modell entwickelte und eingeführte Initialisierungsmethode wurde am 11. Mai auf das BKN-Modell übertragen. Ausgangspunkt für das Anfangswindfeld des BKN-Modells ist der auf das 127-km-Gitter interpolierte (divergente) Anfangswind des BKF-Modells. Um die feineren Details der 127-km-Luftdruck- bzw. Geopotentialanalyse auch in das Windfeld einzuarbeiten, wird aus der Differenz zwischen grobmaschiger und feinmaschiger Analyse eine geostrophische Korrektur für das Windfeld berechnet. Im allgemeinen liefert diese Methode befriedigende Ergebnisse. Mangelhaft ist sie nur in dem seltenen Spezialfall, daß ein extremes Sturmtief von der 254-km-Analyse verfehlt, von der 127-km-Analyse aber erfaßt wird. Im Bereich starker Isobarenkrümmung liefert die geostrophische Korrektur viel zu hohe Windgeschwindigkeiten, welche am 5. November sogar zu numerischer Instabilität der BKN-Vorhersage geführt haben. Seit dem 2. Dezember wird in diesem Fall die Vorhersage automatisch ohne die Windkorrektur wiederholt.

Sehr problematisch sind die Anfangsdaten für die 50-hPa-Fläche. Zu der Zeit, in der die operationellen Vorhersagen gerechnet werden müssen, liegen die Beobachtungen (Temp Teil C) und damit die Analysen noch nicht vor. Als Notbehelf starteten die Vorhersagen bisher mit um 12 Stunden veralteten 50-hPa-Feldern. Seit dem 2. Dezember werden statt dessen die neuesten, für den Anfangstermin gültigen 50-hPa-Vorhersagen benutzt, womit eine deutliche Qualitätsverbesserung in der Stratosphäre verbunden ist.

Die Vorhersagemodelle benötigen auch Anfangswerte für die Temperatur von tieferen Erdbodenschichten. Da hierfür aktuell und weltweit keine Beobachtungen vorliegen, wurden ihre Anfangswerte bisher dem Mittelwert der analysierten Lufttemperaturen zum Termin und 12 Stunden vorher gleichgesetzt. In der Natur reagieren die Temperaturen im tieferen Erdboden aber viel träger auf Änderungen der Lufttemperatur. Daher werden seit dem 21. März die reinen Modellvorhersagen der tieferen Erdbodentemperatur als realistischere Anfangswerte benutzt. Ein Mangel besteht darin, daß die Gefrier- bzw. Schmelzwärme des Bodenwassers vom Modell z.Z. noch nicht berücksichtigt wird. Daher wechselt die Temperatur des Erdbodens bei entsprechender Wetterlage zu rasch über die 0°C-Grenze.

### 11.1.3 Vorhersagemodelle

Die Vorhersagen mit den veralteten Modellen GEO (quasigeostrophisches 3-Flächen-Modell) und BKL/MIX (trocken-baroklines/barotropes

Modell) wurden am 3. Januar eingestellt. Statt dessen wurde zusätzlich zu einem sehr frühen Zeitpunkt (02.20 GMT bzw. 14.20 GMT) eine 24stdg.-Vorhersage des BKF-Modells gerechnet. Dies führte zu einer deutlich verbesserten 24stdg. Bodenvorhersage der AVZ.

Seit dem 11. Mai werden die BKN-Vorhersagen (Ausschnitt Europa - Atlantik mit Maschenweite 127 km) nicht nur zum 12 GMT-Termin, sondern zusätzlich zum 00 GMT-Termin gerechnet. Am 9. September wurde der Vorhersagezeitraum von 48 auf 54 Stunden verlängert, um die vorhergesagten 12stdg. Niederschläge mit den Beobachtungen (die nur um 06 GMT und 18 GMT gemacht werden) für 2 ganze Tage vergleichen zu können. Der Code des BKN-Modells wurde weiter optimiert, so daß die erforderliche Rechenzeit abermals um fast 25 Prozent gesenkt werden konnte.

Am 13. Juli wurde die noch etwas unvollständige Physik des BKN-Ausschnittsmodells voll an die weiter entwickelte Physik des hemisphärischen Modells BKF angeglichen. Differenzen zwischen den Vorhersagen beider Modelle stammen seither nur noch aus der unterschiedlichen horizontalen Maschenweite der Anfangsanalysen und des Modellgitters. Insbesondere kann die Orographie in dem feineren BKN-Gitter realistischer dargestellt werden. Dies wirkt sich in einer viel besseren Vorhersage von Stauniederschlägen und Leetiefs aus.

Die Grenzschichtparameter der Vorhersagemodelle wurden am 28. September abermals revidiert. Diesmal wurde die Rauigkeit des Ozeaneises im Polargebiet erhöht, um häufige Überentwicklungen und unrealistisch hohe Druckgradienten in der Arktis zu dämpfen.

Die vertikale Diffusion in den Vorhersagemodellen beruhte früher auf sehr groben Annahmen und wurde nur zwischen den beiden untersten Schichten angewendet. Dies hatte eine unerwünschte Ansammlung von Feuchtigkeit und Wolken im 850-hPa-Niveau zur Folge. Seit dem 28. Februar wird die Vertikaldiffusion für die ganze Atmosphäre auf der besseren Grundlage der Mischungswegtheorie berechnet. Sie bewirkt eine merklich bessere Vorhersage des vertikalen Feuchteprofils.

Das Konvektionsschema, das sich auf die Berechnung der Vertikalgeschwindigkeit innerhalb der aufsteigenden Warmluftpakete gründet, wurde am 25. August modifiziert. Die Köpfe der Cumuluswolken können nun, falls die kinetische Energie dazu ausreicht, bis in eine höhere stabile Schicht vorstoßen. Die Auswirkung dieser Änderung ist eine Vermehrung des Niederschlags um 25 bis 30 Prozent für die ersten 12 Vorhersagestunden und um etwa 10 Prozent für spätere Vorhersagezeiten. Da der konvektive Niederschlag bisher systematisch unterschätzt wurde, ist dies ein höchst erwünschtes Ergebnis.

Die in Tabelle 20 auszugsweise wiedergegebenen Verifikationsergebnisse für die beiden operationellen Modelle BKL und BKF zeigen

Verbesserungen aller Gütemaße gegenüber dem Vorjahr, die teils wetterlagenbedingt, teils auf Veränderungen des Analysenverfahrens zurückzuführen sind. Darüber hinaus ist der Korrelationskoeffizient der 24stdg. Temperaturvorhersage in 850 hPa beim BKF-Modell überproportional angestiegen.

Tabelle 26) Prognoseprüfung 1983 Mittel-Europa-Oststatistik (Format 6)

DO (KT)	+ 24 Stunden			+ 48 Stunden			+ 72 Stunden			+ 96 Stunden		
	R	C	C/A	R	C	C/A	R	C	C/A	R	C	C/A
Luftdruck Boden												
DKL	0,87	1,2	0,64	0,87	1,2	0,69						
NKF	0,91	2,6	0,67	0,86	4,3	0,63	0,79	3,8	0,79	0,73	7,2	0,92
Geopotential 500 hPa												
PKL	0,97	2,8	0,28	0,87	5,1	0,45						
NKF	0,94	2,5	0,28	0,90	4,3	0,42	0,84	4,1	0,55	0,77	7,9	0,48
Temperatur 550 hPa												
PKL	0,80	1,8		0,79	2,1							
NKF	0,84	1,7		0,82	2,3		0,77	2,8		0,75	3,3	
Temperatur 100 hPa												
DKL	0,84	1,7		0,82	2,4							
NKF	0,90	1,4		0,87	2,1		0,88	2,8		0,77	3,4	

Die Gütemaße der NKF-Vorhersagen beziehen sich auf statistisch korrigierte Klassen, wie sie angegeben werden.  
 R = NKF-Vorhersagen sind statistisch nicht korrigiert und werden im 25-km-Gitter geprüft.  
 C = Korrelationskoeffizient zwischen vorhergesagter und eingetretener Luftdruck-, Geopotential- bzw. Temperaturänderung.  
 C/A = Standardabweichung der Vorhersagefehler in hPa, gpm/100 hPa, Grad C.  
 C/A = mittlere quadratische relative Windfehler, bezogen auf den beobachteten geostrophischen Wind.

Die Verbesserungen des Analysensystems schlagen sich vor allem auch in besseren Vorhersagen der 100-hPa-Fläche sowohl für das Geopotential als auch für die Temperatur nieder (in der Tabelle nicht wiedergegeben).

Zur anschaulichen Darstellung der Vorhersageergebnisse des BKF-Modells und zur Verfolgung spezifischer Modelleigenschaften werden seit Ende des Berichtsjahres für 16 Breitenkreiszonen tägliche Mittelwerte der Standarddruckflächen gebildet. Sie können über beliebige Zeiträume bis zu einem Monat gemittelt und als Meridionalschnitte gezeichnet werden.

### 11.1.4 Langfristvorhersagen

4 Wochen-Vorhersagen wurden wie bisher zur Monatsmitte und zum Monatsende herausgegeben. Deren Verifikation ist aus Abbildung 19 ersichtlich. Am 7. Juni wurde eine Hochsommer- und am 9. November eine Wintervorhersage herausgegeben.

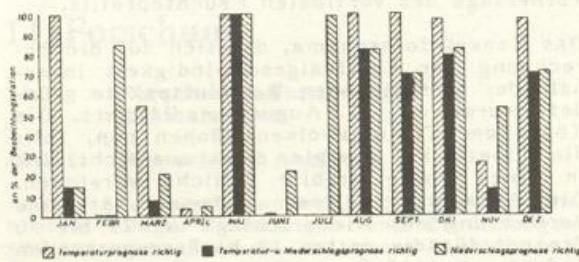


Abb. 18: Trefferprozente der Monatsprognosen 1983

Die partielle Automatisierung der Langfristvorhersage ist im wesentlichen abgeschlossen worden. Nachdem nun die zur Vorhersage benutzten langen Temperatur- und Niederschlags-

reihen auf Datenträger vorliegen, kann eine methodische Bereinigung im Vorhersageverfahren erfolgen: Die früher recht unterschiedlich definierten Normalwerte werden generell durch die Medianwerte jeder Reihe ersetzt.

### 11.1.5 Weitere Entwicklungen

Das von der Universität Hamburg entwickelte Modell zur Seegangsvorhersage über dem Nordatlantik wird seit dem 1. November täglich einmal bis zu 96 Stunden gerechnet. Dieses Modell zur Vorhersage der Windsee und der Dünung wird durch den vom BKF-Modell prognostizierten Wind angetrieben. Nach der Revision der Grenzschichtparameter des BKF-Modells am 23. Dezember 1982 tritt keine systematische Unterschätzung der Wellenhöhen mehr auf.

Ein Programm zur Berechnung von Trajektorien wurde zunächst auf der Grundlage der für alle 3 Stunden vorhergesagten Windfelder des BKF-Modells entwickelt. Dieses Programm wurde später auf das feinmaschigere BKN-Modell und ein größeres Gebiet (Azoren - Südgrönland - Finnland - Zypern) umgestellt. Es ist möglich, die Trajektorien entweder von einem beliebigen Anfangspunkt zwischen 50 und 975 hPa über 48 Stunden in die Zukunft oder von einem beliebigen Zielpunkt 48 Stunden rückwärts in die Vergangenheit zu verfolgen. Sie werden durch anschauliche Diagramme dargestellt (Abb. 19). Dabei kann es vorkommen, daß die Trajektorie vorzeitig das Gebiet seitlich oder vertikal verläßt.

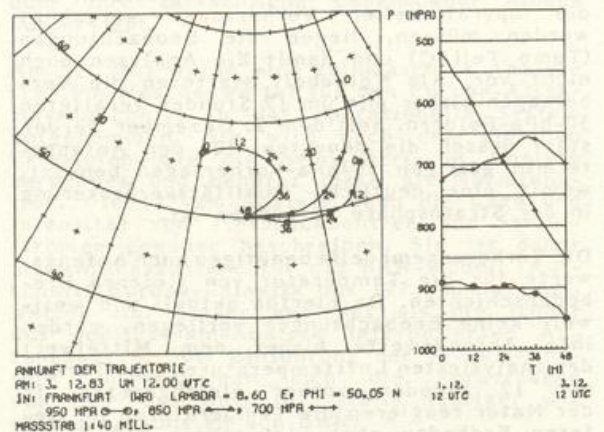


Abb. 19: Rückwärts-Trajektorien für Frankfurt am 3. Dezember 1983 um 12 GMT

links: Projektion der Trajektorien auf Meeresniveau  
 rechts: zugehörige Druck- bzw. Höhenänderung

Beim Zirkulationsmodell standen die Arbeiten an der Modellierung von Erdbodenparametern über Land im Vordergrund. Das im Rahmen eines EG-Forschungsprojektes entwickelte 2-Schichten-Modell für Erdbodentemperatur und -feuchte wurde - noch ohne explizite Berücksichtigung der Vegetation - in einem hemisphärischen Zirkulationsexperiment erprobt. Als Vergleich dienten Experimente mit einfacherer Behandlung des Erdbodens. In einem Schlußbericht für das Forschungs-

projekt wurden das Bodenmodell und die mit ihm erhaltenen Ergebnisse ausführlich dokumentiert.

Die neu entwickelte globale Version des Zirkulationsmodells lieferte nach einer Phase kleinerer Überarbeitungen und Parameteranpassungen bereits recht befriedigende Simulationsergebnisse. Zur weiteren Verbesserung des Modells wurde eine Reihe größerer Vorhaben begonnen:

- Überarbeitung der vertikalen Auflösung und Differenzierung und Vorbereitung einer Änderung der Vertikalkoordinate.
- Weiterentwicklung der bereits in der alten hemisphärischen Modellversion erprobten Bewölkungsparametrisierung nach Sasamori und Adaptation an die neue Version.
- Beschaffung beobachteter globaler Zirkulationsstatistiken diverser in- und ausländischer Institutionen zur direkten Verifikation der Modellergebnisse.

Das Europa-Modell (EUM), ein experimentelles regionales Wettervorhersagemodell (ca. 50 km horizontale Maschenweite, 18 Schichten) wurde nunmehr in einem Ausschnittsgebiet, das Europa und den östlichen Nordatlantik umfaßt, mit realen Daten erprobt. Die Rechnungen mußten auf der CRAY-1A des EZMW in England durchgeführt werden, da die Kapazität der DWD-Rechenanlage nicht ausreichte. Die Simulation beschränkte sich zunächst auf den ersten Fall aus der Speziellen Beobachtungsperiode (SOP) von ALPEX. Dabei handelt es sich um die Wetterentwicklung vom 1. März 1982 12 GMT bis zum 3. März 1982 00 GMT. Zur Definition des Anfangszustands und der zeitabhängigen seitlichen Randwerte sowie zu einer ersten Verifikation wurden initialisierte Analysen des EZMW herangezogen. Zusätzlich zur Interpolation auf das EUM-Gitter wurden die Felder einer Grenzschichtadaptation mit anschließendem vertikalen Divergenzausgleich unterworfen.

Soweit bisher erkennbar, vermag das EUM-Modell Prognosen zu liefern, die denjenigen gröberskaliger Modelle durchaus überlegen sind. Besonders beeindruckt die Herausbildung scharfer Strukturen, wie sie beispielhaft im Vorticityfeld der oberen Troposphäre (Abb. 20 a) und im Infrarot-Pseudosatellitenbild (Abb. 20 b) zum Ausdruck kommen. Man beachte u.a. die Übereinstimmung der sich von Schottland zu den Westalpen erstreckenden Strahlstromachse (Nulllinie der Vorticity in Abb. 20 a) mit dem vorderseitigen Rand der Aufgleitbewölkung einer vom Atlantik heranziehenden Zyklone. Es bedarf allerdings noch zahlreicher Maßnahmen und Experimente, um das Potential der hinzugewonnenen Freiheitsgrade in Form erhöhter räumlicher Auflösung und erweiterter physikalischer Ausstattung (Grenzschicht, Wolken, Erdboden) auszuschöpfen.

Im Hinblick auf die besondere Bedeutung der bodennahen Vorhersage wurden für das Modellgebiet weitere Daten über die Beschaf-

fenheit der Unterlage an den Gitterpunkten zusammengetragen: Anteil Wasser-Land, auf Land Waldanteil (mit Nadelwald) und Bodentyp.

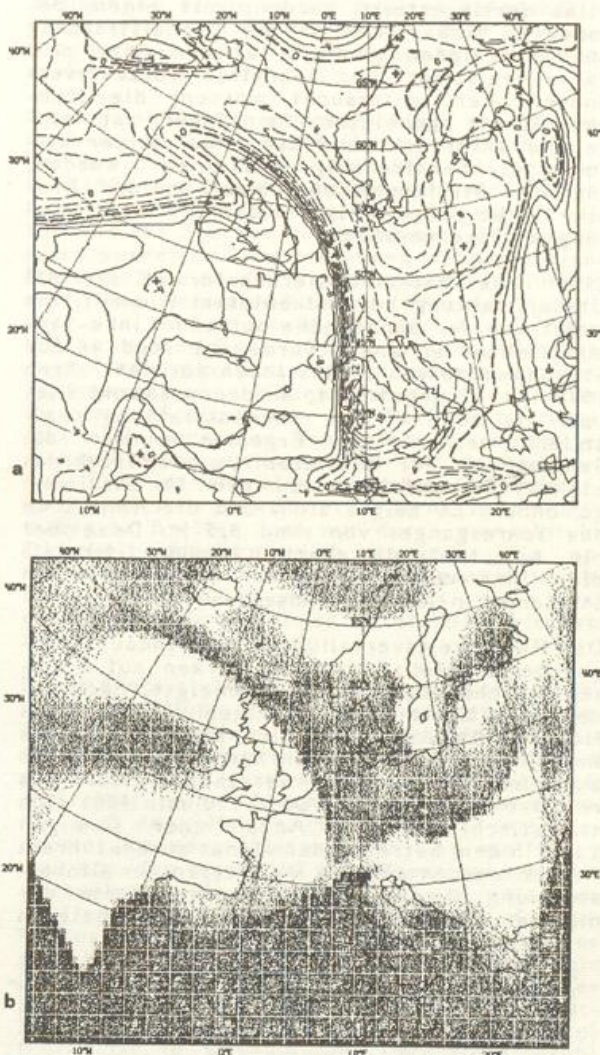


Abb. 20: 30-Stunden-Vorhersage, ausgehend vom 1. März 1982, 12 GMT  
 a) Vorticity ( $10^{-5} s^{-1}$ ) der Schicht um ca. 300 hPa  
 b) Bewölkung, aufbereitet als Infrarot-Pseudosatellitenbild

## 11.2 Meteorologische Observatorien

### 11.2.1 Meteorologisches Observatorium Hamburg

Im Berichtsjahr wurden zwei mehrjährige Forschungsvorhaben auf dem Gebiet der Solarenergie abgeschlossen. Im Rahmen des Energieforschungsprogramms der Bundesregierung ist das Globalstrahlungsmeßnetz des DWD an 15 Stationen zusätzlich mit Geräten zur Messung der diffusen Sonnenstrahlung D ausgerüstet worden, mit deren Hilfe erstmals flächendeckende Daten von D sowie der für Solarenergieanwendungen wichtigen direkten Sonnenstrahlung zur Verfügung gestellt werden; ferner sind Beziehungen zwischen Globalstrahlung und Wolkenbedeckungs-

grad gefunden und die Datenerfassung rationalisiert worden. Im Rahmen des Solarenergie-Forschungs- und Entwicklungsprogramms der EG ist der Europäische Globalstrahlungsatlas fertiggestellt worden; mit einem besonderen Meßsystem ist die Globalstrahlung auf verschiedenen geneigte Ebenen über drei Jahre registriert und bezüglich Kurzzeitveränderlichkeit untersucht worden; die Meßgenauigkeit geneigter Empfänger ist eingehend untersucht und die Messung der diffusen Sonnenstrahlung verfeinert worden; für die Strahlungsflußdichten an der Erdoberfläche wurden zahlreiche Parametrisierungsansätze geprüft.

Eine neue Parametrisierungsformel für die Globalstrahlung bei wolkenlosem Himmel, die außer von der Sonnenhöhe nur vom Linke-Trübungsfaktor abhängt, wurde auf rund 46.000 Stundenwerte von 14 Stationen aus den Jahren 1979 - 1982 angewandt, an denen sowohl Global- als auch diffuse Sonnenstrahlung registriert werden. Als Ergebnis wurden die Jahresgänge der mittleren Monatsmittel des Linke-Trübungsfaktors an den 14 Stationen gewonnen. Es zeigte sich, daß die Amplitude des Jahresganges von rund 3,5 im Dezember bis 6,5 im Juli deutlich größer ist als die Unterschiede zwischen den einzelnen Stationen in jeweils demselben Monat.

Die Häufigkeitsverteilungen der Andauer vorgegebener Globalstrahlungsstärken auf 4 unter verschiedenen Winkeln geneigte, nach Süden orientierte Ebenen zeigen ein relatives Minimum im Andauerbereich 15 - 30 min, das im Winter wegen des schrägen Sonneneinfalls zu kürzerer Andauer verschoben ist. Das relative Maximum bei 60 - 120 min läßt sich statistisch auf die Anzahl der sonnigen Tage in dem betreffenden Monat zurückführen. Ferner wurden aus den Meßwerten der Globalstrahlung G die entsprechenden Werte der diffusen Sonnenstrahlung D auf die geneigten

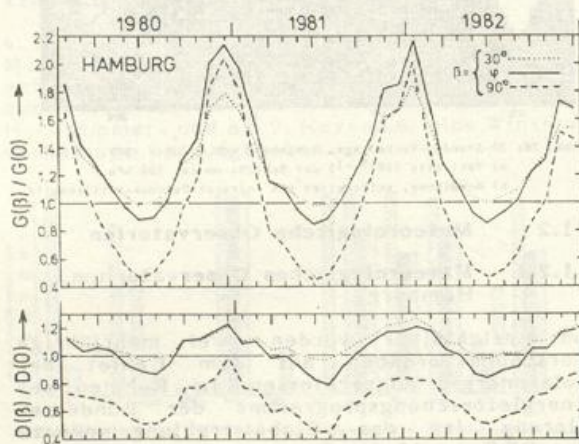


Abb. 21: Sonnenstrahlung auf nach Süden geneigte Flächen im Verhältnis zu horizontalen Empfängern.  $\beta$  = Neigungswinkel,  $\varphi = 53,6^\circ$  = geographische Breite von Hamburg  
oben: Globalstrahlung  
unten: diffuse Sonnenstrahlung  
Monatsumme der Tagessummen, Hamburg 1980 - 1982  
Die um den Winkel der geographischen Breite geneigte Fläche empfängt im Winter rund doppelt so viel und im Sommer nur unmerklich weniger Globalstrahlung als die Horizontale

Ebenen mit Hilfe der gleichzeitig gemessenen direkten Sonnenstrahlung berechnet und miteinander verglichen. Abbildung 21 bringt als Beispiel die Jahresgänge des Strahlungsempfangs von geneigten im Verhältnis zu horizontalen Empfängern.

Die Berechnung der erythemwirksamen ultravioletten Sonnenstrahlung bei wolkenlosem Himmel wurde mit Hilfe verbesserter Eingangsdaten weitergeführt und lieferte als Ergebnis Tabellen der Tagessummen in Abhängigkeit von geographischer Breite und Ozongehalt der Atmosphäre sowie die globale Verteilung der Monatssummen auf der Grundlage der Ozonverteilung von Dütsch. Aufgrund der Erfahrungen mit dem Prototyp des UV-B-Globalstrahlungsmeßgerätes des MO Hamburg wurde ein im Aufbau vereinfachtes und leichter zu bedienendes Gerät gebaut; die Laborprüfung verschiedener Materialien zeigte, daß Quarzfritten als Diffuser am geeignetsten sind.

Die Vergleichsmessungen zwischen den automatischen Sonnenscheindauermeßgeräten SOLAR und SONI wurden nach 16monatiger Dauer beendet und die Ergebnisse in einem Schlußbericht dargestellt und bewertet. Von der Meßwert-Erfassungs-, Integrations- und Speicher-Einheit wurde die Version MEISE2 entwickelt, die mit dem preisgünstigen Mikrocomputer VC20 und Linienschreiber LM23 sowie einem Batteriepuffer zur Überbrückung von Stromausfällen bis zu 2 Stunden ausgerüstet ist.

Die Belüftungseinrichtung für Pyranometer wurde technisch verbessert und im Strahlungsmeßnetz eingesetzt. An das neue Pyranometer CM11, mit dem im Berichtsjahr die ersten fünf Stationen des Netzes ausgerüstet wurden, sind Belüftung und Schattenringvorrichtung zur Messung der diffusen Sonnenstrahlung angepaßt und getestet worden.

Im Berichtsjahr wurden 56 Pyranometer, 19 Strahlungsbilanzmesser und 4 Pyrgeometer kalibriert. Die Sub-Normal-Pyrheliometer, -Pyranometer und -Pyrradiometer wurden durch Vergleichsmessungen der direkten Sonnenstrahlung an das Normal-Pyrheliometer des DWD angeschlossen. Zur Rationalisierung dieser zeitaufwendigen Kalibrierungen "vor Sonne" wurde ein Datenerfassungssystem für 20 Meßkanäle beschafft, mit dem die Eichresultate unmittelbar nach einem Meßzyklus berechnet und ausgedruckt werden.

Die Prüfung, Korrektur und Archivierung der Strahlungsmeßdaten des DWD aus der Zeit vor 1976 wurde für fünf weitere Stationen (Braunschweig, Bocholt, Gelsenkirchen, Würzburg und Freiburg) abgeschlossen, ebenso die Erfassung und Prüfung der synoptischen Beobachtungen von 15 Stationen aus den Jahren 1976 - 1980 für Trübungs- und Bewölkungsuntersuchungen.

Die Anzahl der Gutachten und schriftlichen Beratungsvorwiegend für Sonnenenergieanwendungen stieg weiter auf 101 an, die der Abonnenten von Strahlungsdaten, darunter die Zeitschrift "Sonnenenergie", auf 81.

Das Lidargerät war im August auf FS GAUSS eingesetzt, um die Abgasfahnen von Verbrennungsschiffen auf der Nordsee zu vermessen sowie die Emission küstennaher Industrieanlagen an der Jademündung zu sondieren.



Abb. 22: Lidargerät beim Vermessen der Rauchfahne eines Verbrennungsschiffes auf der Nordsee

Einen Eindruck von den Lidarmessungen vom Schiff aus soll Abb. 22 vermitteln. Die gewonnenen Meßdaten wurden mit den Ergebnissen von Ausbreitungsrechnungen des Max-Planck-Instituts für Meteorologie, Hamburg, verglichen. Abb. 23 zeigt im oberen Teilbild einen aus dem Lidarrückstreusignal  $\beta r^2$  gewonnenen Rauchfahnen-Vertikalschnitt, im unteren Teil ist die entsprechende aus dem numerischen Modell berechnete Verteilung des Salzsäure-Mischungsverhältnisses C dargestellt; Lage und Ausdehnung der Rauchfahne werden qualitativ gut wiedergeben.

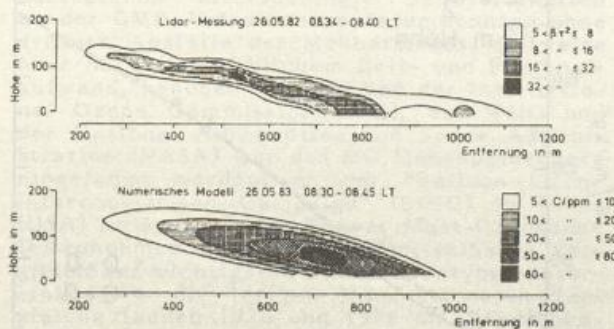


Abb. 23: Vertikalschnitt einer Rauchfahne  
Lidar-Messung im Vergleich zum numerischen Ausbreitungsmodell  
 $\beta r^2$  = Lidar-Rückstreusignal in relativen Einheiten  
C = HCl-Mischungsverhältnis in ppm =  $10^{-6}$

Die Wolkenbeobachtungen mit dem Lidargerät konzentrierten sich vor allem auf die optisch dünnen Wolken im Cirrus- und Altus-Niveau, die in ihrer ganzen Vertikalerstreckung erfaßt wurden und damit die Bestimmung ihrer optischen Dicke ermöglichten. In winterlichen Hochdrucklagen wurden Sondierungen der Inversionsschicht durchgeführt und zur Interpretation der Registrierungen der Luftbeimengungen in Bodennähe herangezogen.

Die Dauermeßreihen von Aerosol, Spurengasen und Niederschlagszusammensetzung wurden fortgesetzt. Das Meßgerät für die Staubmas-

senkonzentration wurde durch ein modernes Gerät gleichen Typs ersetzt. Die seit 1976 manuell vorgenommene tägliche Trajektorienanalyse zur Interpretation der Luftbeimengungen wurde in der zweiten Jahreshälfte eingestellt, seitdem vom ZA über Rechner erzeugte Trajektorienanalysen zur Verfügung stehen (s. 11.1.5).

Routinemäßig zur Aerosolanalyse gesammelte Proben von Aitkenpartikeln und Gesamt-Aerosol aus dem Zeitraum Mai 1981 bis September 1982 wurden zur Bestimmung des Rußgehalts zum Meteorologischen Institut der Universität Stockholm verschickt. Die Ergebnisse wurden im Zusammenhang mit den übrigen Dauermeßreihen der Luftbeimengungen untersucht und lieferten Aussagen über das Verhalten von Rußpartikeln in der Atmosphäre, z.B. Stadteinfluß, Quellen, Koagulationsverhalten und meteorologisch bedingte Extremkonzentrationen. Neben der lokalen Quelle, die hauptsächlich vom Kfz-Verkehr herrührt, ließ sich auch der Transport im regionalen Maßstab über mehrere 100 km nachweisen. Der Ruß ist als eine wichtige Luftbeimengung anzusehen, weil er erstens in den gemäßigten Breiten fast nur durch menschliche Tätigkeit erzeugt wird, zweitens die optischen Eigenschaften des Aerosols sehr stark beeinflusst und drittens bei Luftchemischen Umsetzungen katalytisch wirksam ist.

Die Kenntnis des pH-Wertes von Aerosolpartikeln im luftgetragenen Zustand ist u.a. für die Beurteilung der Wirkung der Deposition von Aerosolpartikeln z.B. auf Pflanzen erforderlich. Hierzu wurde aus den Aerosolmeßreihen eine Abschätzung vorgenommen, die auf der pH-Messung bei zwei verschiedenen Konzentrationen der Aerosollösung und auf der Kenntnis des Wassergehalts der Aerosolpartikeln als Funktion der relativen Luftfeuchte, beruht. Für Partikeln  $< 1 \mu\text{m}$  Radius und eine Luftfeuchte von 90 % ergaben sich pH-Werte zwischen 1 und 3; Partikeln  $< 1 \mu\text{m}$  wiesen eine größere Variabilität der pH-Werte auf, die auf ihre weniger einheitliche chemische Zusammensetzung zurückzuführen ist. Im allgemeinen wurde ein Anwachsen des Säureanteils an der gesamten wasserlöslichen Substanz der Partikeln mit der relativen Feuchte festgestellt, was auf vermehrte Säureproduktion im Aerosol bei hohen Luftfeuchten hindeutet.

Die Säuregehaltsbestimmungen im Nebelwasser wurde mit dem im vergangenen Jahr gebauten Prototyp eines Nebelsammlers fortgesetzt. Die bisherigen Ergebnisse sind in Abbildung 24 zusammengestellt; der Säureanteil an der gesamten wasserlöslichen Substanz im Nebel ist meist geringer als im Niederschlag, aber um 10 - 20 % höher als im (hier nicht gezeigten) Aerosol. Daraus läßt sich ableiten, daß die Beimengungen im Nebel weit mehr als im Regen von den Aerosolpartikeln stammen. Während der relative Säureanteil ziemlich konstant ist, kann der pH-Wert selbst erheblich variieren. Im ganzen gesehen ist die chemische Zusammensetzung des Nebels wesentlich größeren

lokalen Schwankungen unterworfen als dies beim Niederschlag der Fall ist.

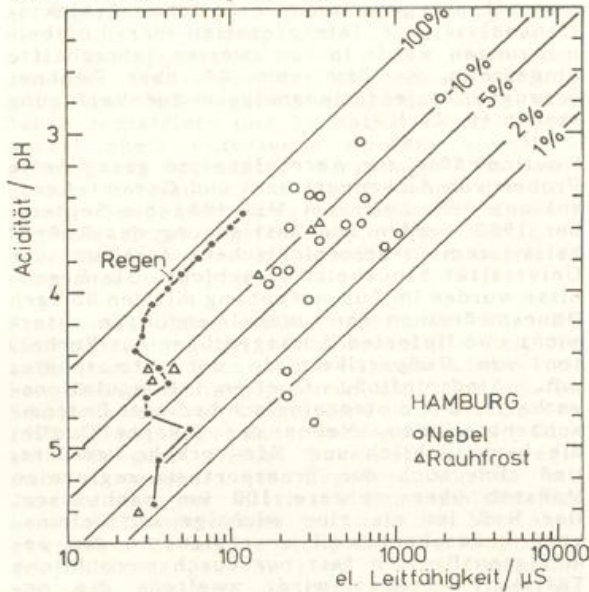


Abb. 24: Säuregehalt von Nebel und Regen

Die elektrische Leitfähigkeit ist ein Maß für die Konzentration der im Nebel- bzw. Regenwasser gelösten Stoffe. Diese bestehen zu einem gewissen Prozentsatz (siehe die schrägen Geraden) aus Säure, deren Maß die Acidität (Säuregrad) ist, ausgedrückt durch den pH-Wert (kleines pH bedeutet hohe Acidität). Wie die eingetragenen Meßwerte zeigen, ist der relative Säureanteil der gelösten Substanz im Regenwasser meist erheblich höher als im Nebel; jedoch ist der absolute Säuregehalt häufig im Nebel stärker (kleinerer pH-Wert) als im Regen.

Auf den Versorgungsreisen zur Georg-von-Neumayer-Station in der Antarktis wurden wiederum Breitenverteilungen des oberflächennahen Ozons über dem Meer gemessen. Die Auswertung des ersten Jahres der Ozonmessung an der Station selbst läßt einen deutlichen Jahresgang mit einem Maximum während des Polarwinters erkennen. Die Messungen werden fortgesetzt.

Zur Berechnung von Ausbreitungsvorgängen in der atmosphärischen Grenzschicht werden Austauschkoeffizienten benutzt. Nach einer am MO Hamburg entwickelten Formel wächst der Austauschkoeffizient  $A$  mit der Energie des turbulenten Vertikalwindes und nimmt mit wachsender Stärke der Temperaturinversion ab. Zur Bestimmung der unbekanntenen Koeffizienten in der Austauschformel wurde weiteres Beobachtungsmaterial herangezogen und das Auswerteverfahren verbessert; aus den an der Außenmeßstelle Quickborn in 2 m, 12 m und 28 m Höhe gewonnenen Turbulenzdaten ergibt sich eine Abnahme der Koeffizienten mit der Höhe, die auf die zunehmende Beteiligung immer größerer, trägerer Turbulenzelemente am atmosphärischen Austauschprozeß zurückzuführen ist.

Die in die Austauschformel eingehende Turbulenzenergie ist nur mit großem Aufwand zu messen. Deshalb wurde aus den Quickborner Meßdaten für den Fall stabiler vertikaler Temperaturschichtung eine Parametrisierung durch den Horizontalwind abgeleitet und in die Austauschformel eingesetzt.

Um den Einfluß der verbesserten Austauschformel auf die Änderung der mittleren Felder von Temperatur, Horizontalwind und Feuchte zu prüfen, wurden weitere Rechnungen mit dem eindimensionalen Grenzschichtmodell durchgeführt. Dazu wurde der Austauschkoeffizient  $A$  für die Zwischenwerte bis 28 m Höhe linear interpoliert und oberhalb bis zur Modell-Obergrenze auf einen Wert nahe Null linear vermindert. Die Rechnung zeigt, daß das Modell sehr empfindlich auf Änderungen des Temperaturgradienten und des Horizontalwindes in der Austauschformel reagiert. Die Rechenergebnisse stimmen gut mit den Messungen in Quickborn überein.

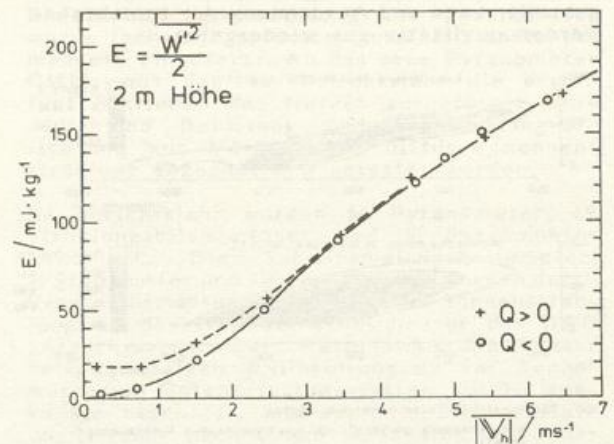
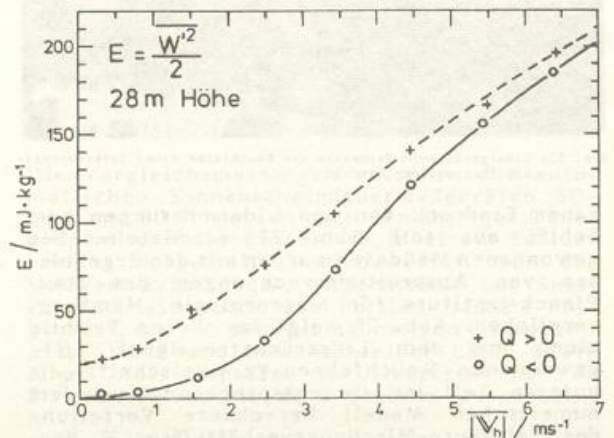


Abb. 25: Energie der turbulenten Vertikalbewegung

$E$  als Funktion der horizontalen Windgeschwindigkeit  $|V_h|$  bei Einstrahlung ( $Q > 0$ ) bzw. Ausstrahlung ( $Q < 0$ ) der Erdoberfläche. Nach Meßwerten in 28 m bzw. 2 m Höhe über Grund in Quickborn, 1980 - 1983. Bei  $Q > 0$  wird die Turbulenz nur durch den Wind angefacht. Bei  $Q < 0$  steigt zusätzlich von der erwärmten Erdoberfläche Turbulenzelemente auf, deren Energie infolge ihrer Beschleunigung mit der Höhe über der Quelle (Erdboden) zunimmt.

Entsprechende Modellrechnungen wurden mit aus der Literatur bekannten Ansätzen für den Austauschkoeffizienten  $A$  durchgeführt, die im wesentlichen auf der Mischungsweg- und Ähnlichkeitshypothese beruhen, wobei oberhalb der Prandtl-Schicht einheitlich eine lineare Abnahme von  $A$  bis zur Nebelobergrenze gewählt wurde. Die mit diesen Austausch-Ansätzen vorhergesagten Felder,

insbesondere von Temperatur und Flüssigwassergehalt (Nebel), wichen z.T. erheblich stärker von den Messungen ab als die Felder, die mit dem Modell des Observatoriums gewonnen wurden.

Die Untersuchungen über den Anteil der Konvektion an der Turbulenzenergie  $E$  wurden fortgesetzt. Die Meßdaten wurden nach der Strahlungsbilanz  $Q$  am Boden in zwei Klassen eingeteilt:  $Q > 0$  (Einstrahlung mit Anregung zur Konvektion) und  $Q < 0$  (Ausstrahlung mit Ausbildung stabiler Schichtung). In Abb. 25 ist der Zusammenhang zwischen Turbulenzenergie und Windgeschwindigkeit in 2 und 28 m Höhe für die beiden Klassen dargestellt. Bei  $Q < 0$  steht jeweils nur das mittlere Windfeld als Energielieferant zur Verfügung (dynamische Turbulenz). Bei  $Q > 0$  wird durch die konvektiven Auftriebskräfte zusätzliche Turbulenzenergie erzeugt. Der Abstand zwischen den beiden Kurven gibt die durch Konvektion erzeugte Turbulenzenergie an; er wird mit wachsender Windgeschwindigkeit kleiner, da die Konvektion mit zunehmendem Wind immer stärker unterdrückt wird. Durch die größere Beschleunigungsstrecke ist der konvektive Energieanteil in 28 m Höhe größer als in 2 m; ferner kommen in 28 m Höhe auch größere Turbulenzelemente zur Wirkung, die erst bei höheren Windgeschwindigkeiten unterdrückt werden.

#### 11.2.2 Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg

Die Ozonsondierungen wurden im gleichen Umfang wie bisher fortgeführt. Kurzzeitig auftretende altersbedingte Schwierigkeiten an der GMD-Aufnahmeapparat wurden ohne größere Ausfälle des Meßbetriebes, teilweise aber nur mit erheblichem Zeit- und Personalaufwand, behoben werden. Von der International Ozone Commission (IOC), der WMO und der National Aeronautics and Space Administration (NASA) war das MO Hohenpeißenberg eingeladen worden, an der "Balloon Ozone Intercomparison Campaign" (BOIC) in Texas (USA) im Juni mit der Brewer-Mast-Ozonsonde teilzunehmen. Neben dem unmittelbaren Vergleich der wichtigsten Ozonsondentypen untereinander - die letzten internationalen Vergleiche fanden 1970 und 1978 am MO Hohenpeißenberg statt - wurden die gleichen Sonden an einem großen Ballon zusammen mit den modernsten, äußerst aufwendigen Geräten zur Ozonmessung gestartet. Durch einen technischen Fehler erreichte dieser Ballon statt der erhofften 45 km nur 26 km. Dagegen konnte der Vergleich der "Routine"-Ozonsonden untereinander programmgemäß abgewickelt werden. Der Start eines großen Ballons wurde im Oktober (BOIC II) wiederholt; vom Pech verfolgt erreichte auch dieser nur 23 km. Neben dem Vergleich der Ozonmeßgeräte untereinander fand in beiden Fällen auch eine Eichung an dem Ozongenerator des National Bureau of Standards (NBS) statt, der ein recht gutes Ergebnis für den hier verwendeten Ozonfühler ergab.

Im Rahmen des "Middle Atmospheric Programme/GLOBUS" (MAP GLOBUS) fand im September

in Südfrankreich eine internationale Meßkampagne statt. In mehreren Flügen großer, ballongetragener Gondeln sollte neben den verschiedensten atmosphärischen Messungen auch der Ozongehalt bestimmt werden; an speziellen Meßgeräten war hierzu auch die Brewer-Mast-Ozonsonde vorgesehen. Das MO Hohenpeißenberg war gebeten worden, die Sonden für diesen Zweck entsprechend umzubauen und vorzubereiten.

Bei einer gemeinsamen ersten Vorbesprechung in Paris wurde von den ausländischen Kollegen vorgeschlagen, die am MO Hohenpeißenberg praktizierte Methode der Ozonsondenvorbereitung einheitlich bei den europäischen Ozonsondenstationen einzuführen. Zu diesem Zweck fand im Mai des Berichtsjahres eine zweite Vorbesprechung und ein Einweisungskurs für Mitarbeiter der französischen, belgischen und Schweizer Ozonsondenstationen statt. Während des Verlaufs der Meßkampagne im September wurden im Rahmen des europäischen Meßnetzes eine verstärkte Ozonsondierung (3 Aufstiege pro Woche) sowie zusätzliche Aufstiege beim Start der großen Ozongondeln vereinbart.

Zu Jahresbeginn wurden die Messungen des Gesamtozons mit dem Brewer-Spektrometer im Rahmen eines neuen Forschungs-Projektes aufgenommen. Das Gerät erlaubt die praktisch gleichzeitige Messung in 5 Wellenlängenbereichen und gibt die Ergebnisse durch einen Prozeßrechner unmittelbar aus. Der Anteil des  $SO_2$ -Gehalts der Atmosphäre, der den Gesamtozonwert verfälschen kann, ist mit dem Gerät ebenfalls meßbar. Der Vergleich mit dem hiesigen Dobson-Spektrophotometer lieferte in den ersten 3 Monaten eine sehr gute Übereinstimmung beider Geräte. Ab April zeigten verschiedene Tests und Vergleichsmessungen, daß sich das Brewer-Gerät verschlechtert hatte. Da für Herbst eine Automatisierung der Nachführung mit gleichzeitiger Einweisung geplant war, wurde das Gerät zur Reparatur nach Toronto geschickt. Ein Mitarbeiter konnte dann dort mit dem reparierten Gerät in die automatische Meßmethode eingewiesen werden. Im Dobson-Spektrophotometer mußten die beiden Spiegel durch Originalspiegel der Herstellerfirma ersetzt und das Gerät neu justiert werden. Vergleiche mit dem überholten Brewer-Gerät gegen Jahresende zeigten, daß der "Dobson" unter Berücksichtigung seiner unterschiedlichen Absorptionskonstanten wieder recht gut mit dem "Brewer" übereinstimmt.

Der Jahresmittelwert des Gesamtozons erreichte im Berichtsjahr (mit 314.7 DU) den niedrigsten Wert seit Beginn der Gesamtozonmessungen am Hohenpeißenberg im Jahre 1967. Ein Vergleich mit der längsten Gesamtozonmeßreihe der Erde (Arosa 1925 - 1983) zeigt, daß das Berichtsjahr auch hier ein absolutes Minimum (knapp 7 % unter dem 55jährigen Mittel) aufweist. Dieser Ozonrückgang ist auch im mittleren Profil des Ozonpartialdruckes für 1983 deutlich zu erkennen (Abb. 26). Lag die Kurve für 1982 im Bereich des Ozonmaximums zwischen 19 km und 27 km noch etwas über dem 11jährigen Mittel (1970 - 1980),

so liegt das Ozonprofil für 1983 oberhalb 10 km durchwegs darunter. Der Gesamt-ozonanteil in Bezug zum 11jährigen Mittel ging von 99,4 % (1982) auf 93,6 % (1983) zurück. Den stärksten Ozonrückgang zeigen die Höhenschichten zwischen 16 km und 20 km Höhe (Abb. 27), also im Bereich der dominierenden Horizontalverfrachtung. Die im Jahr 1982 zu beobachtende starke Zunahme des troposphärischen Ozons ist 1983 wieder etwas rückläufig, die Werte liegen jedoch immer noch höher als 1981. Eine Aussage über eindeutige Ursachen für beide Vorgänge ist derzeit nicht möglich.

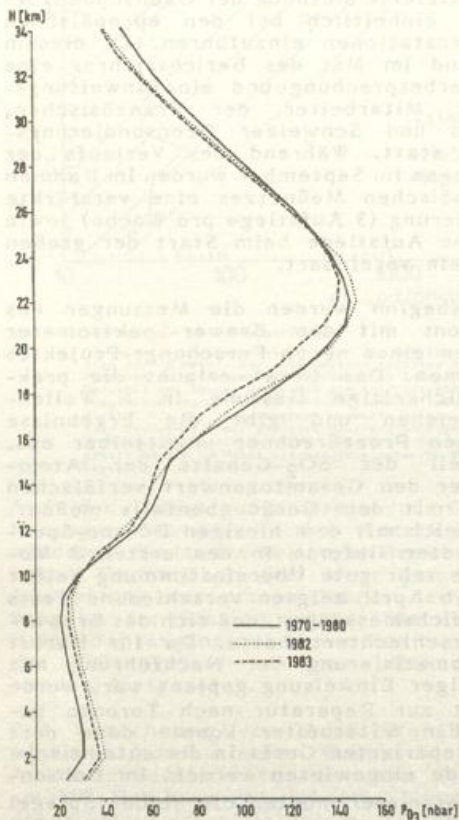


Abb. 26: Mittlere Vertikalprofile des Ozons der Jahre 1982, 1983 und 1970 - 1980

Die kontinuierliche Messung des bodennahen Ozons wurde fortgeführt. Auch hier setzte sich der Ozonanstieg der letzten drei Jahre nicht fort, es kam zu einem markanten Rückgang; der Jahresmittelwert liegt etwas unter dem des Jahres 1980. Der seit 1973 anhaltende angenäherte Gleichlauf mit den Werten der Globalstrahlung hat sich damit nicht fortgesetzt. 1983 lag der Jahreswert der Globalstrahlung noch um einiges höher als das oft zitierte Strahlungsjahr 1976.

Die Messung des bodennahen Ozons auf dem Wendelstein mußte Mitte des Jahres u.a. wegen zu starker Störung des Meßbetriebs durch die dortigen UKW- und FS-Sender abgebrochen werden. Eine Ersatzaufstellung

oberhalb der Grundschicht konnte auf dem Laberberg bei Oberammergau in 1685 m Höhe gefunden werden.

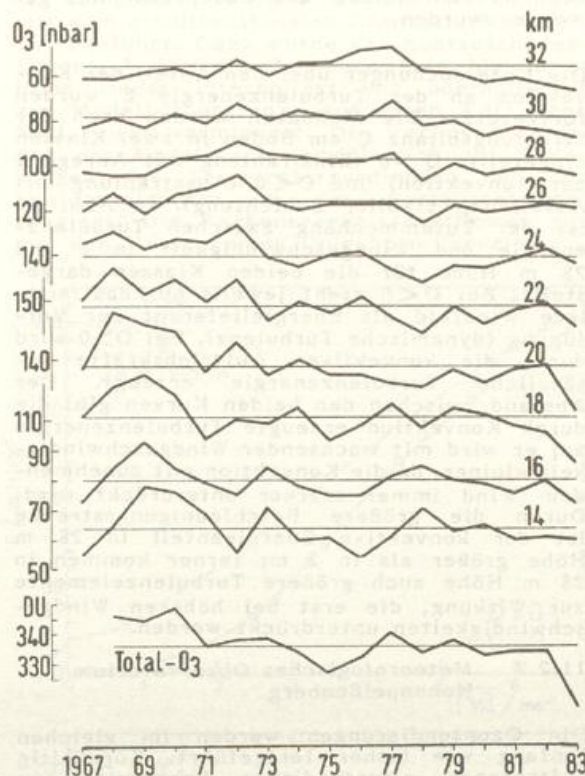


Abb. 27: Jahresmittelwerte des Ozons in Stufen von 14 bis 32 km und Gesamt-ozon (Hohenpeißenberg 1967 - 1983)

Der Betrieb auf der 10 Jahre alten Siemens-Rechneranlage 404/3 mußte eingestellt werden, die Anlage wurde auf Weisung der DFG an ein Computer-Museum abgegeben. Die notwendigen Routineprogramme waren rechtzeitig auf die neuen Klein- und Kleinst-Rechenanlagen des MO Hohenpeißenberg umgeschrieben worden.

Die Arbeiten auf dem Gebiet der quantitativen Radar-Flächenniederschlagsmessung waren zunächst bestimmt durch die Umrüstung des Digitalisierungsteils (DMDS) auf ein neues Magnetbandsystem. Mit dieser Umrüstung waren auch ziemlich umfangreiche Schaltungsänderungen verbunden. Mit Hilfe eines festen, im Videosignalprozessor (DVIP) erzeugten Kontrollsignals konnte die Datenübertragung in den Rechner bzw. auf das Magnetband laufend überwacht werden. Damit wurde es schließlich möglich, die letzten nach der Umrüstung noch auftretenden sporadischen Störimpulse zu beseitigen. Im Anschluß daran konnte die Umrüstung von dem programmierten Input/Output-Interface auf einen wesentlich schnelleren Direktzugriff zum Arbeitsspeicher des Rechners realisiert werden. Nach diesen Vorarbeiten wurden in den Monaten Juli bis September 26 Nieder-

schlagsereignisse von insgesamt 249 Stunden Dauer aufgenommen. Die Aufnahmen erfolgten gegenüber den früheren Messungen mit höherer Antennenrotation (3 statt 1 Umdrehung pro Minute), um feststellen zu können, welche Abstraten bei gleichem Genauigkeitsanspruch notwendig sind. Daraus ergibt sich schließlich die notwendige zeitliche Schachtelung der verschiedenen Rechenaufgaben, wenn das Radar "gleichzeitig" zur Raumabtastung für die qualitative dreidimensionale Echodarstellung und für die quantitative Flächenniederschlagsmessung benutzt werden muß. Die Arbeiten zur verbesserten bildlichen Darstellung von Radarinformationen wurden fortgeführt. Dazu gehörten Verbesserungen am Betriebsverhalten der Antennensteuerung des Radars selbst und schließlich größere Änderungen der nur bedingt richtig funktionierenden Software des sogenannten Weather Monitoring Systems unter Mithilfe der Lieferfirma.

Durch Installation eines zweiten Monitors im Wetterbeobachtungsraum und die Einweisung aller Beobachter in die Interpretation der 3D-Darstellung war eine erste Erprobung dieser Radardatenverarbeitung zur Unterstützung des WA München beim Sturmwarndienst für die oberbayerischen Seen möglich. Dabei erwies sich die Unterdrückung von Bodenechos durch den "ground clutter"-Algorithmus als nicht ausreichend. Bei den erwähnten Software-Arbeiten stellte sich ein bisher nicht erkennbarer Hardware-Fehler heraus, der die Wirkung des Algorithmus teilweise aufhob, an der Beseitigung dieses Fehlers wurde noch gearbeitet. Für den kleinräumigen Beobachtungsbetrieb ergab sich der dringende, erst später realisierbare Wunsch nach einer Bildausschnittveränderung von 400 x 400 km auf 200 x 200 km.

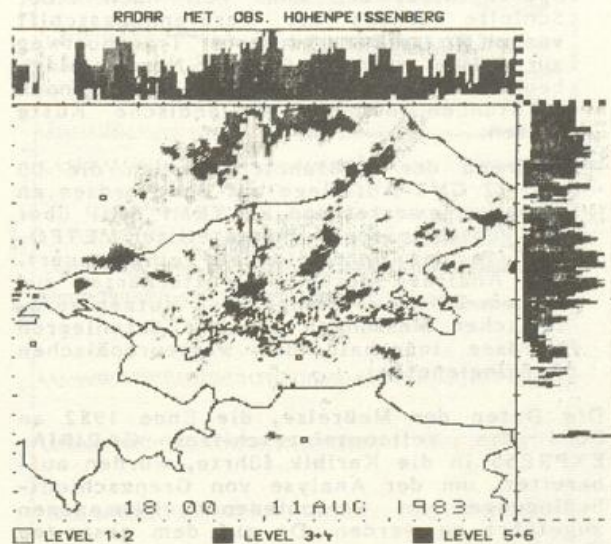


Abb. 28: Dreidimensionale Schwarzweiß-Darstellung des vom Prozeßrechner zusammengesetzten Bildes eines Regenniederschlags am 11. August 1983, 18 Uhr  
In den Grundriß (400 x 430 km) ist zur Orientierung ein Geographie-Overlay mit Hauptflüssen, Staatsgrenzen und den Städten (□) Nürnberg, Stuttgart, München, Salzburg, Zürich, Innsbruck und Bozen eingeblendet. Seiten- und Aufriß zeigen die Höhererstreckung (bis 12 km) des Regens

Abbildung 28 zeigt als Beispiel für eine 3D-Darstellung den Computerausdruck eines Farbmonitorbildes vom 11. August, 18.00 MESZ. Wegen der besseren Unterscheidbarkeit sind dabei jeweils zwei Intensitätsklassen des Monitorbildes zusammengefaßt. Das Horizontalbild zeigt außer verbreitetem Niederschlag südlich der Donau einige deutliche SW-NE orientierte Schauerstaffeln. Die kleinen schwarzen Punkte im Bereich der deutsch-österreichischen Grenze sind Reste von Festzielechos. Aus der Kombination von Seiten(rechter Balken) und Aufriß (oberer Balken) läßt sich die Höhererstreckung der Echos erkennen. So reicht z.B. der ca. 60 km südlich von Stuttgart über der Donau liegende Schauer bis 12 km Höhe, sein stärkstes Echo geht bis auf 8 km Höhe. Abbildung 29 zeigt einen ausgedehnten Schneefall (30. November, 07.50 MEZ) mit der für Schnee typischen geringeren Echostärke und Höhererstreckung. Die kleinen "Starkechoflächen" sind wiederum Festzielreste.



Abb. 29: Ausgedehntes Schneefallgebiet vom 30. November 1983, 7.50 Uhr in der gleichen Darstellung wie Abb. 11  
Die unterste Höhererschicht ist hier ausgeblendet

Einige Niederschlagsereignisse wurden zu Vergleichszwecken für die Bundesanstalt für Flugsicherung und die Erprobungsstelle Manching der Bundeswehr aufgenommen.

In Zusammenarbeit mit dem IA München wurde der Entwurf für ein Leistungsverzeichnis künftig zu beschaffender Wetterradargeräte erarbeitet.

Die Punktniederschlagsmessung mit einminütiger zeitlicher Auflösung mit Hilfe von Ombrometern lief an den bisherigen Standorten weiter. Die vom MeBort Hohenpeißenberg seit 1972 auf Lochstreifen vorliegenden Daten konnten im Zuge der Übernahme auf Magnetband einer eingehenden Überprüfung und Plausibilitätskontrolle unterzogen werden. Der Datensatz steht jetzt zur wissenschaftlichen Bearbeitung zur Verfügung.

Die Vorbereitungen zur gleichen Behandlung der Daten der übrigen Stationen sind angefallen. Fortgeführt wurden auch die Tropfenspektren- und Regenintensitätsmessungen in Hamburg und Stuttgart. Alle vorliegenden Daten sind bereits geprüft und vorsortiert. Die Bearbeitung der beendeten Meßreihe in Nürnberg steht jetzt vor dem Abschluß. Abhängig vom Niederschlagstyp ergaben sich für den nordbayerischen Raum folgende mittlere Beziehungen zwischen Radarreflektivität (Z) und Regenintensität (R):

Niederschlagstyp:	Radarreflektivität (Z):
Gewitter	370.R 1,41
Kaltluftzufuhr	380.R 1,38
gradientenschwache Lage	312.R 1,26
Warmluftzufuhr	174.R 1,25

Neben der Fortführung der bisherigen Blitzregistrierung wurde mit der Erprobung eines industriell gefertigten Blitzzählers begonnen. Die vorliegenden Messungen erstrecken sich über fünf Jahre; damit liegen ausreichend Daten vor, um mit Untersuchungen über Klassifizierungen von Gewitterintensitäten beginnen zu können.

Die notwendig gewordene Erneuerung des gesamten Meßleitungssystems des Observatoriums vom Hauptfeld bzw. den oberen Turmstockwerken zum Registrierraum erwies sich als äußerst aufwendig. Mit der Neuverlegung von Meßkabeln mußten ein neuer Windmast und ein neuer Verteilerschrank auf dem Hauptfeld installiert und die dortige Netzstromversorgung neu gestaltet werden. Ebenso wurde eine neue Verteilerwand im Registrierraum aufgebaut und teilweise angeschlossen. "Fliegende Leitungen" sorgten für die Fortführung der wichtigsten Messungen während des Umbaus. Fast alle Außenarbeiten konnten im Berichtsjahr fertiggestellt werden.

Der Prototyp eines neu entwickelten Ombrometersteuerteils mit Datenspeicherung auf Tonbandkassette wurde fertiggestellt und befindet sich in der Erprobung. Ein entsprechendes Kassettenlesegerät wurde an die hiesige Nova-4X-Kleinrechenanlage angeschlossen und mit einem hier erstellten Rechenprogramm betriebsfähig gemacht.

Das alte, nicht mehr funktionsfähige X-Band-Radar, mit dem auf dem Hohenpeißenberg die Forschung auf dem Gebiet der Radarmeteorologie begonnen hatte, mußte aus Sicherheitsgründen vom Radarturm abgebaut werden.

### 11.3 Seewetteramt

Die mobile aerologische Station des SWA wurde auf zwei Meßreisen an Bord des FS GAUSS in der Nordsee eingesetzt. Die beiden Feldexperimente erfolgten im Rahmen des Projektes "Verbrennung auf See", um das Verhalten der Abgasfahnen von Verbrennungsschiffen zu untersuchen (siehe auch 11.2.1). Die bei einer Verbrennungstempera-

tur von 1200°C entstehenden Abgase enthalten Stickstoff, Sauerstoff, Wasserdampf, Kohlendioxid und Chlorwasserstoff. Dabei stellt der anfallende Chlorwasserstoff, der bis zu 70 Gewichtsprozent der Abgase ausmacht, sowohl als Gas als auch in Form sauren Niederschlags neben Spuren hochtoxischer Kohlenwasserstoff-Verbindungen eine schädliche Luftbeimengung dar.

Die durchgeführten Untersuchungen dienten folgenden Zielsetzungen:

- Mit Hilfe von Horizontalverteilungen meteorologischer Parameter über der Nordsee und entsprechenden Verteilungen der Impuls- und Wärmeflüsse wurde die aus klimatologischer Sicht günstigste Lage des Verbrennungsgebietes bestimmt.
- Die vertikale Verteilung von Temperatur, Feuchte und Wind in der Grundsicht wurde bei unterschiedlichen Stabilitätsbedingungen gemessen. Da Inversionen als Sperrschichten höhere Konzentrationen der Abgase über größere Entfernungen erhalten, wurde versucht, eine Parametrisierung der Inversion über dem Meer aus synoptischen Beobachtungen vorzunehmen.
- Der atmosphärische Transport der Abgase aus dem Verbrennungsgebiet wurde für den Zeitraum der Feldexperimente durch Trajektorienbahnen simuliert. Die Berechnung der Trajektorien wurde mit Windfeldern in einer kleinen räumlichen und zeitlichen Auflösung - 1,5-Stunden-Abstand - durchgeführt. Als Beispiel sei der 21. Mai 1982 angeführt, an dem HCl-Konzentrationen von 300 ppb im Luv des Verbrennungsschiffes gemessen wurden. Die zugehörigen Trajektorienanalysen (Abb. 30) zeigen den Weg der atmosphärischen Spurenstoffe, der zum Teil nach einer Schleife erneut am Verbrennungsschiff vorbeiführt. Der kürzeste Transportweg zur Küste wurde bei einer Nordwestlage beobachtet, als die Abgase bereits nach 5 Stunden auf die holländische Küste trafen.
- Während der Meßfahrten wurden die 00 und 12 GMT-Aufstiege auf der Nordsee an Bord ausgewertet und als TEMP SHIP über den geostationären Wettersatelliten METEOSAT in das Fernmeldenetz eingesteuert. Die Analysen der Höhenwetterkarten aus diesem Zeitraum belegen den Nutzen aerologischer Messungen aus der datenleeren Nordsee innerhalb des westeuropäischen Aerologienetzes.

Die Daten der Meßreise, die Ende 1982 an Bord des Vollcontainerschiffes CARIBIA-EXPRESS in die Karibik führte, wurden aufbereitet, um der Analyse von Grenzschichtbedingungen in verschiedenen Klimazonen zugeführt zu werden. Da auf dem gesamten Nordatlantik nur vier Wetterschiffe mit aerologischen Beobachtungen zur Verfügung stehen, sollen die in der maritimen Grenzschicht im Rahmen der Wechselwirkung zwischen Ozean und Atmosphäre ablaufenden Prozesse durch eine indirekte Aerologie aus den wesentlich zahlreicheren Bodenbeobach-

tungen erfaßt werden. Dazu werden verschiedene physikalische Parameter, die Struktur und Aufbau der maritimen Grenzschicht bestimmen, miteinander korreliert.

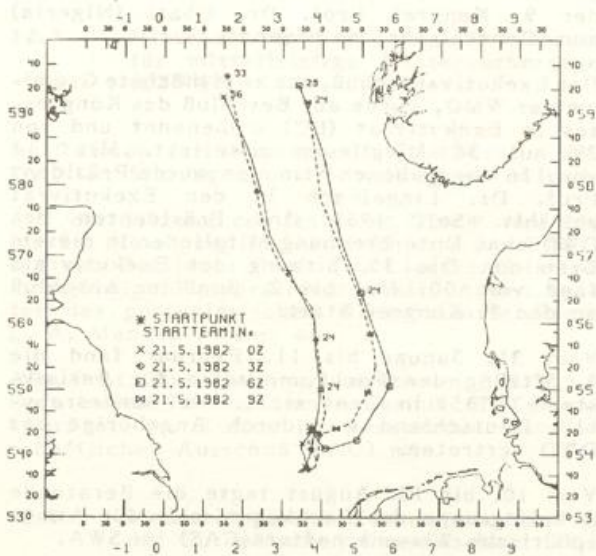


Abb. 30: Trajektorien des mesoskaligen Transports von Abgaspartikeln, die in der Zeit vom 21. Mai 1982, 00 Uhr bis 21. Mai 1982, 09 Uhr den Verbrennungsöfen verließen

Das SWA begleitete die Planung und Durchführung eines deutschen Entwicklungshilfeprojektes, das im Rahmen technischer Zusammenarbeit mit Indien vereinbart worden war. Abschluß des Projektes war die Überführungsreise des neuen Forschungsschiffes SAGAR

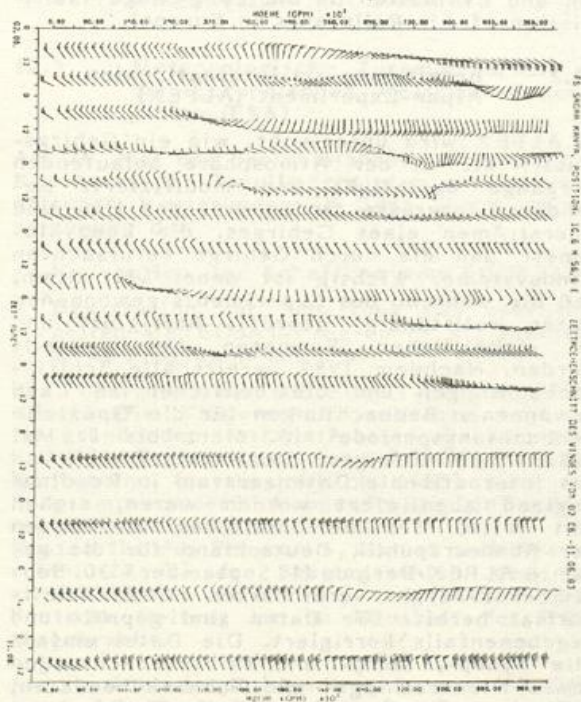


Abb. 31: Umstellung des troposphärischen Windfeldes im Westteil der Arabischen See vor Beginn des indischen Sommermonsuns am 11. Juni 1983

KANYA (Tochter des Meeres) von Lübeck nach Bombay. Neben der Einweisung indischer Wissenschaftler in das umfangreiche Forschungsgerät sowie die Entwicklung von operationeller Software für die elektronischen Meßsysteme wurde die Gelegenheit des seltenen Reiseweges genutzt, um kleinere Untersuchungen zu verwirklichen. Hierzu gehörte im Bereich der tropischen Meteorologie die Aufnahme einer Meßserie von Radarwinden, mit der die Umstellung des Windfeldes über dem Westteil der Arabischen See vor Einsetzen des indischen Sommermonsuns 1983 erfaßt wurde (Abb. 31).

Ein vom BMFT gefördertes Projekt "Die Windverhältnisse im Küstenvorfeld der Bundesrepublik Deutschland im Hinblick auf die Windkraftnutzung" wurde abgeschlossen. Es ergab sich, daß im allgemeinen die Windverhältnisse über Norddeutschland und darüber hinaus zu einem gegebenen Zeitpunkt ähnlich sind. Daher wird ein Verbundbetrieb von Windkraftanlagen in diesem Gebiet kaum rentabler sein als ein isolierter Betrieb.

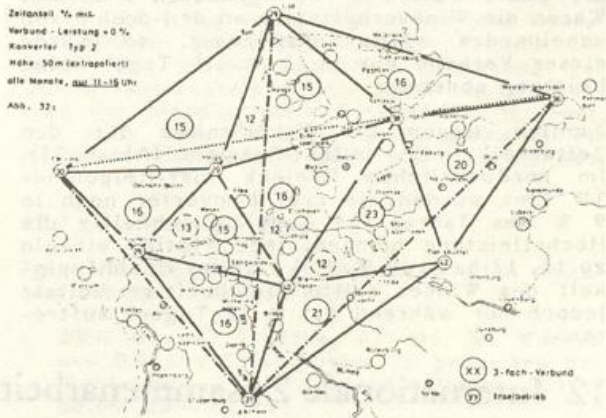


Abb. 32: Zeitanteil in Prozent, bei dem auch im Verbund keine Leistung erbracht würde  
Höhe 50 m (extrapoliert), 11 - 16 Uhr  
Konverter Typ GROWIAN

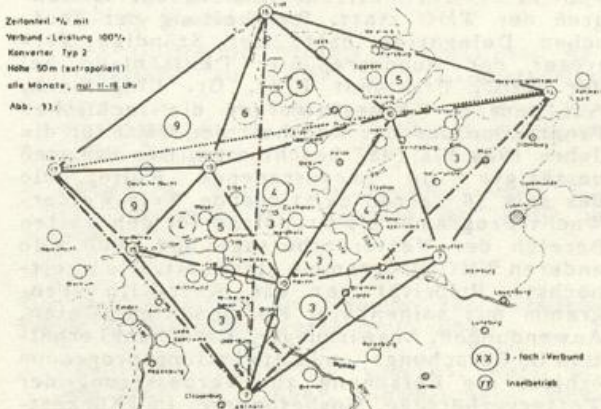


Abb. 33: Zeitanteil in Prozent, bei dem im Verbund volle Leistung erreicht würde  
Höhe 50 m (extrapoliert), 11 - 16 Uhr  
Konverter Typ GROWIAN

Als Beispiel dienen Abb. 32 und 33. Die dort angegebenen Daten beziehen sich auf Windenergiekonverter des Typs GROWIAN mit

einer angenommenen Nabenhöhe von 50 m. Da es in dieser Höhe fast keine gemessenen Windwerte gibt, mußten die Winddaten aus dem Meßniveau von 10 m auf diese Höhe extrapoliert werden. Dieses Verfahren ist problematisch und ergibt nur für die Mittagszeit (11 - 16 MEZ) sinnvolle Ergebnisse für den Höhenwind. Diese konnten aber als für den ganzen Tag repräsentativ genommen werden, da das nächtliche "Einschlafen" des Windes nämlich nur in Bodennähe (10 m) stark ausgeprägt, dagegen in 50 m Höhe kaum noch merklich ist.

Die Abbildung 32 zeigt den prozentualen Zeitanteil des Jahres, in dem Konverter des Typs GROWIAN keine Leistung erbringen würden. An allen Orten einzeln (Zahlen in den kleinen Stationskreisen) ist dies zu wenigstens 29 % (an etwa 105 Tagen) der Fall. Schaltet man je drei Konverter elektrisch zu einem Verbund zusammen, verringert sich die Zeit ohne Leistungsabgabe; sie beträgt aber noch mindestens 12 % (44 Tage pro Jahr, Zahlen in den größeren Kreisen). Wären die Windverhältnisse an den drei Orten voneinander völlig unabhängig, so würde dieser Verbund nur zu 3 % (10 Tage) keine Leistung abgeben.

Ähnlich liegen die Verhältnisse für den Zeitanteil mit Vollast-Betrieb (Abb. 33). Im nordwestlichen Dreieck List-Helgoland-TW Ems würden die drei Konverter noch in 9 % des Jahres (33 Tage) gleichzeitig die Höchstleistung bringen, jede Station einzeln zu 16, 17 bzw. 19 %. Bei völliger Unabhängigkeit des Windes sollte gleichzeitige Vollast jedoch nur während 0,5 % (2 Tagen) auftreten.

## 12 Internationale Zusammenarbeit

### 12.1 Mitarbeit in der Weltorganisation für Meteorologie (WMO)

Vom 2. bis 27. Mai fand in Genf der 9. Kongreß der WMO statt. Die Leitung der deutschen Delegation hatte der Ständige Vertreter der Bundesrepublik Deutschland bei der WMO, Präsident Prof. Dr. Lingelbach. Auf dem 9. Kongreß wurden die fachlichen Programme und der Haushalt der WMO für die Jahre 1984 bis 1987 beschlossen. Der Kongreß bestätigte die herausragende Rolle, die das seit 16 Jahren existierende Welt-Wetterwacht-Programm als Grundlage für den weiten Bereich der Wettervorhersage und auch alle anderen WMO-Programme einnimmt. Die zweithöchste Priorität hat das Welt-Klima-Programm mit seinen vier Komponenten (Daten, Anwendungen, Auswirkungen, Forschung) erhalten. Im Forschungs- und Entwicklungsprogramm erhielt die Forschung zur Verbesserung der Wettervorhersage (insbesondere im Kurzzeitbereich) die höchste Priorität. Der Kongreß beschloß einen Langzeitplan für den Zeitraum 1984 bis 1993, der die Gesamtstrategie enthält, aber noch der Ergänzung durch einen Aktionsplan bedarf. Für die Finanzperiode 1984 bis 1987 wurde ein Haushalt von US \$ 77.516.400 gebilligt.

Dr. Kintanar (Philippinen) wurde für eine weitere Amtszeit von 4 Jahren zum Präsidenten der WMO gewählt. Für die Amtszeit vom 1. Januar 1984 bis 31. Dezember 1987 hat der 9. Kongreß Prof. Dr. Obasi (Nigeria) zum Generalsekretär ernannt.

Der Exekutivausschuß, das zweithöchste Gremium der WMO, wurde auf Beschluß des Kongresses in Exekutivrat (EC) umbenannt und von 29 auf 36 Mitglieder erweitert. Mit 111 von 116 abgegebenen Stimmen wurde Präsident Prof. Dr. Lingelbach in den Exekutivrat gewählt. Seit 1963 sind Präsidenten des DWD ohne Unterbrechung Mitglieder in diesem Gremium. Die 35. Sitzung des Exekutivrats fand vom 30. Mai bis 2. Juni im Anschluß an den 9. Kongreß statt.

Vom 31. Januar bis 11. Februar fand die 8. Sitzung der Fachkommission für Basissysteme (CBS) in Genf statt. Die Bundesrepublik Deutschland war durch Angehörige des DWD vertreten.

Vom 10. bis 12. August tagte die Beratende Arbeitsgruppe der Fachkommission für Atmosphärische Wissenschaften (CAS) im SWA.

Vom 7. bis 10. Dezember fand in Friedrichshafen unter Beteiligung des DWD ein Abstimmungsgespräch der Experten über meteorologische Aspekte der weitreichenden Verfrachtung von Luftbeimengungen in Europa statt (Expert Meeting on the Assessment of the Meteorological Aspects of the Second Phase of EMEP, EMEP = European Commission for Europe Co-operative Programme on the Monitoring and Evaluation of the Long-range Trans-mission of Air Pollutants in Europe).

### 12.2 Beteiligung am Internationalen Alpen-Experiment (ALPEX)

In ALPEX wird untersucht, wie ein Gebirgsmassiv die in der Atmosphäre ablaufenden Vorgänge beeinflusst und modifiziert. Besonderes Interesse finden u.a. das Um- und Überströmen eines Gebirges, die Leezyklonogenese und die durch Gebirge verursachten Windsysteme. Wichtig ist dabei vor allem, daß die während des Experiments gewonnenen Daten vollständig, geprüft, korrigiert und in einheitlichen Formaten bereitgestellt werden. Nachdem 1982 bereits alle Schiffsbeobachtungen und die deutschen an Land gewonnenen Beobachtungen für die "spezielle Beobachtungsperiode" (6. März bis 1. Mai 1982) nach erfolgter Qualitätskontrolle an das Internationale Datenzentrum in Reading/England abgeliefert worden waren, stehen seit Mitte des Berichtsjahres die Daten der Bundesrepublik Deutschland für die gesamte ALPEX-Periode (1. September - 30. September 1982) im vereinbarten FGGE/ALPEX-Format bereit. Die Daten sind geprüft und gegebenenfalls korrigiert. Die Datei umfaßt alle Synop-, Temp- und Pilotbeobachtungen sowie Niederschlags- und Schneehöhendaten, Erdbodentemperaturen und Bodenfeuchte.

Zur Intensivierung der Zusammenarbeit im europäischen Bereich wurde eine "ALPEX-

REGIONAL-Gruppe" gebildet, an der bisher die Schweiz, Österreich und die Bundesrepublik Deutschland beteiligt sind.

### 12.3 Mitarbeit im Europäischen Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW)

Im Rahmen der Mitarbeit im EZMW nahm der DWD an Sitzungen von Beschlußgremien teil.

Auf der Sitzung des Rats des EZMW vom 23. bis 24. November in Shinfield Park bei Reading gab Präsident Prof. Dr. Lingelbach seine mehrjährige Ratspräsidentschaft an den Leiter des portugiesischen Wetterdienstes, Prof. L. A. Mendes-Victor, ab.

APr Prof. Dr. Buschner wirkte im EZMW im Beratenden Technischen Ausschuß (TAC) und LDirProf Dr. Reiser im Beratenden Wissenschaftlichen Ausschuß (SAC) mit.

### 12.4 Meteorologische Zusammenarbeit in der Europäischen Gemeinschaft (EG)

Der DWD war weiterhin an verschiedenen Forschungsprogrammen der EG beteiligt. Hierbei 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".

### 12.5 Meteorologische Zusammenarbeit in der Europäischen Weltraum-Organisation (ESA)

Am 24. Mai des Berichtsjahres trat auf einer Konferenz der Bevollmächtigten von 12 europäischen Regierungen in Genf durch Unterzeichnung der

- Konvention zur Schaffung von EUMETSAT
- Deklaration zur Schaffung des operationellen METEOSAT-Programms als fakultativen Programms der ESA

das operationelle METEOSAT-Programm in Kraft. Die Trägerschaft soll bei der neu zu gründenden internationalen Organisation EUMETSAT liegen. Bis zum Inkrafttreten der Konvention (voraussichtlich 1985) wird das Programm von der ESA abgewickelt. Die Bundesrepublik beteiligt sich mit 21 % an den Kosten für das Programm, sie ist nach Frankreich (22 %) der Beitragszahler, der den zweithöchsten Anteil zu tragen hat. Der deutsche Beitrag ist im Haushalt des DWD ausgebracht.

Als Vorsitzender für den Programmrat (PB-OM) wurde APr Dr. Mohr gewählt. Der Programmrat hat im Berichtsjahr zweimal getagt. Die Zuständigkeit für den Betrieb des METEOSAT-Systems ging mit dem Auslaufen des Betriebs-

protokolls zum prä-operationellen METEOSAT-Programm am 24. November des Berichtsjahres auf das operationelle Programm über.

Dem prä-operationellen METEOSAT-Programm verbleibt die Aufgabe des Starts der METEOSAT-Prototypsatelliten P 2 im Jahre 1986 und die Vorbereitungen für die Entwicklung eines Nachfolgesatelliten für METEOSAT, welcher 1995 einsatzbereit sein soll. Der DWD wirkt daran über den Programmrat und die Wissenschaftlich-Technische Beratergruppe (STAG) mit.

### 12.6 Meteorologische Zusammenarbeit der Nordsee-Anliegerstaaten

Vom 28. bis 30. März tagte im SWA ein Ausschuß der Nordsee-Anliegerstaaten, an dem Vertreter der Wetterdienste von England, Frankreich, den Niederlanden und Norwegen sowie der internationalen Ölindustrie beteiligt waren. Der Ausschuß befaßte sich mit dem speziellen Problem der Gewinnung und Verbreitung von synoptischen und klimatologischen Beobachtungen von Plattformen sowie der meteorologischen Betreuung der Off-shore-Industrie in der Nordsee. Die Leitung der Sitzung hatte LDirProf Dr. H. Voss, der auch den Vorsitz des Ausschusses bis zu seiner nächsten Sitzung übernommen hat.

### 12.7 Beurlaubungen

Zur Dienstleistung bei internationalen Organisationen waren beurlaubt:

- ORR Dr. M. Tiedtke, RR 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;
- ORR in R. Paulisch bis zum 30. Juni zur ESA in Darmstadt;
- ROS Guillermo Pauleit im gesamten Berichtsjahr zu einer NATO-Dienststelle;
- RDir Dr. M. Bjelanović seit 01.02. als Experte zur WMO in der Dominikanischen Republik;
- LBDDir W. Bopp vom 26. November bis 16. Dezember als Experte zur WMO in Birma.

Zur Dienstleistung im Rahmen von Entwicklungshilfeprojekten waren beurlaubt:

- RDir Dr. G. Olbrück vom 01. April bis 30. Juni zur Probe-, Einweisungs-, Meß- und Überführungsfahrt des Forschungsschiffs "Sagar Kanya" im deutsch-indischen Projekt von Lübeck nach Bombay;
- ORR U. Bergholter vom 6. bis 24. Juni zur Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) für einen Einsatz in Jordanien.

## 12.8 Ausländische Stipendiaten und Besucher

Stipendiaten aus verschiedenen Entwicklungsländern wurden zur Fortbildung beim DWD aufgenommen. Finanziert wurden die Stipendien überwiegend aus Haushaltsmitteln der Bundesregierung.

Auch im Berichtsjahr erhielten das ZA und andere Dienststellen des DWD wieder zahlreiche Besuche aus dem Ausland, die der gegenseitigen Information und dem Ausbau der Zusammenarbeit des DWD mit anderen Staaten und ausländischen Hochschulinstituten dienten.

## 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.

Die Diapositiv- und Filmsammlung wurde neu geordnet und ergänzt. Mit der Herstellung eines neuen Kataloges wurde begonnen.

#### Neuzugänge:

Bände (Katalognummern)	2.574
davon durch Tausch	1.983 (77%)
durch Kauf	358 (14%)
als Geschenk	33 (1%)
als Pflichtstücke	132 (5%)
sonstige	68 (3%)

Gesamtbestand der Bibliothek am Jahresende: 138.737 Bände

#### Laufende Zeitschriften und Serien

deutsche	354 (28%)
ausländische	926 (72%)
Kaufstücke	142 (11%)
Tauschstücke	1.069 (84%)
Pflichtstücke	69 (5%)

Tauschpartner: (Inland 257, Ausland 286)

#### Leihverkehr:

Zentralamt (einschl. der nur im Lesesaal benutzten Magazinbände)	7.800 Bände
Dienststellen des DWD	1.442 Bände
Hochschulbibliotheken u.a.	1.217 Bände

DDR	70 Bände
Ausland	20 Bände
zusammen	10.549 Bände

Diapositive und Filme	548 Stück
Von anderen Bibliotheken wurden entliehen	164 Bände
Nicht positiv zu erledigende Bestellungen	307

#### Dokumentation:

In der monatlich erscheinenden Sachbibliographie "Zugänge der Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes" wurden im Berichtszeitraum 5.047 Veröffentlichungen (Bücher und Zeitschriftenaufsätze) bekanntgegeben.

Die "Dokumentation Meteorologie" enthielt eine weitergehende Auswertung von 548 Arbeiten.

#### Veröffentlichungen:

Kostenlose Abgabe von	
Pflicht- und Freistücken	9.396
Verkaufte Exemplare	2.444
Verkaufserlös	38.736,34 DM

### 13.2 Veröffentlichungen

#### 13.2.1 Zentralamt

Europäischer Wetterbericht (täglich)

Monatlicher Witterungsbericht

Die Großwetterlagen Europas (monatl.)

Zugänge der Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes (monatl.)

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch, Bundesrepublik Deutschland 1981

#### Bibliographien des Deutschen Wetterdienstes

Nr. 38 Agrarmeteorologische Bibliographie 1982 (bearb. von E. Jung)

promet meteorologische fortbildung Jg. 13 (1983)

H. 1/2 Statistische Methoden der Klimatologie

H. 3/4 Neuere Ergebnisse der Satellitenmeteorologie

Annalen der Meteorologie (Neue Folge)

Nr. 20 Deutsche Meteorologentagung 1983 vom 16. - 18. Mai in Bad Kissingen

Nr. 21 Klemm, F.: Die Entwicklung der meteorologischen Beobachtungen in Österreich einschließlich Böhmen und Mähren bis zum Jahr 1700

## Berichte des Deutschen Wetterdienstes

- Nr. 162 Kumm, H.:  
Vergleichsmessungen mit windgeschützten und ungeschützten Niederschlagsmeßgeräten
- Nr. 163 Süssenguth, G.; Bartels, H.; Jurksch, G.:  
Beitrag zur Klassifikation abwärmebezogener Wetterlagen mit Hilfe der thermischen Schichtung, Modellgebiet Oberrheingraben. Abwärmeprojekt Oberrheingebiet Teil 2
- Nr. 164 Bätjer, D.; Heinemann, H.J.:  
Das Klima ausgewählter Orte der Bundesrepublik Deutschland. Bremen
- Nr. 165 Lefebvre, Chr.; Jurksch, G.; Schmidt, H.; Morgeneyer, B.; Ulbricht-Eissing, M.:  
Die Windverhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland im Hinblick auf die Nutzung der Windkraft (insbesondere Verbundnetzplanung). Teil 3: Binnenland, Teil 4: Küstenvorfeld

## Sonstige Veröffentlichungen

Cappel, A.; Kalb, M.; Schmidt, H.:  
Klimatologische und statistische Grundlagen als Erläuterung für Klimabearbeitungen

### 13.2.2 Seewetteramt

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

Die Witterung in Übersee (monatl.)

Der Wetterlotse (zweimonatl.)

Der Seewart (gemeinsam herausgegeben mit dem Deutschen Hydrographischen Institut) (zweimonatlich). Diese Veröffentlichung wurde mit der Ausgabe Nr. 6 des 44. Jahrgangs (1983) im Dezember 1983 eingestellt.

## Einzelveröffentlichungen:

- Nr. 104 Duensing, G.; Höflich, O.; Hoffmann, L. u.a.:  
Meteorologische Beobachtungen von deutschen Feuerschiffen der Nord- und Ostsee (Bundesrepublik) 1981
- Nr. 105 Grünewald, G.; Höflich, O.; Wagner, V. u.a.:  
Meteorologische Beobachtungen von deutschen Feuerschiffen der Nord- und Ostsee (Bundesrepublik) 1982

### 13.2.3 Wetterämter

Ab 1979 liefern die Wetterämter zum Monatlichen Witterungsbericht, der vom Zentralamt herausgegeben wird (s. 13.2.1), eine Regionalbeilage.

Die Wintersport-Wetterberichte des Deutschen Wetterdienstes erschienen zum letzten Mal in der Wintersaison 1982/83. Ihr Erscheinen wurde eingestellt.

## Wetteramt Frankfurt

Wetterkarte des Deutschen Wetterdienstes (mit Beilage) (Amtsblatt der Wetterämter Frankfurt, Freiburg, München, Nürnberg, Stuttgart und Trier)

Wintersport-Wetterbericht des Deutschen Wetterdienstes

## Wetteramt Freiburg

Agrarmeteorologischer Monatsbericht für Baden-Württemberg

Wintersport-Wetterbericht des Deutschen Wetterdienstes

## 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. 7, 1982 (1983)

#### Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg

Sonderbeobachtungen des Meteorologischen Observatoriums Hohenpeißenberg

Nr. 46: Ergebnisse der aerologischen und bodennahen Ozonmessungen im 1. Halbjahr 1982

Nr. 47: Ergebnisse der aerologischen und bodennahen Ozonmessungen im 2. Halbjahr 1982

#### 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

Agrarmeteorologische Beratungs- und For-  
schungsstelle Weihenstephan

Agrarmeteorologischer Monatsbericht für  
Bayern

Agrarmeteorologische Beratungsstelle Würz-  
burg

Agrarmeteorologischer Wochenbericht und  
agrarmeteorologischer Monatsbericht für  
Unterfranken

### 13.2.5 Veröffentlichungen von Dienst- angehörigen

(Nicht aufgeführt sind Referate, Zeitungs-  
artikel, Aufsätze in Beilagen der Wetter-  
karten sowie sonstige populärwissenschaft-  
liche Veröffentlichungen. Die mit \* gekenn-  
zeichneten Mitautoren gehören nicht dem  
DWD an.)

Attmannspacher, W.: Das Regenbogenspektrum  
wichtigster meteorologischer Parameter  
bei der Radarflächenniederschlagsmessung.  
Wiss. Ber. Meteorol. Inst. Univ. Karls-  
ruhe Nr. 4 (1983) S. 1 - 9.

Radar zur Messung des Niederschlags.  
Ergebnisse und Pläne in der Bundesrepub-  
lik Deutschland.

Umschau 83 (1983) Nr. 17, S. 503.

u. Hartmannsgruber, R.; Lang, P.: Ver-  
besserung der Grundkenntnisse über die  
Klimatologie des atmosphärischen Ozons  
durch verstärkte Ballonsondierung.

Abschlußber. GSF-Projekt FKW 11 (1983).

Bätjer, D.; Heinemann, H.-J.: Das Klima  
ausgewählter Orte der Bundesrepublik  
Deutschland: Bremen.

Ber. d. Dt. Wetterd. Nr. 164 (1983).

Bartels, H. s. Süßenguth, G.

Bartscher, W.; Berking, B.; Olbrück, G.: Ra-  
darüberreichweiten: Beobachtung und Inter-  
pretation von Echoanzeigen auf höheren  
Ablenkspuren im westlichen Mittelmeer.  
Seewart 44 (1983) Nr. 1, S. 11 - 22.

Bauer, E. L.: Eine Fallstudie zu orographi-  
schen Einflüssen auf das Wetter im Alpen-  
raum.

Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983)  
S. 213 - 214.

Behr, H.-D.: Analyse des außergewöhnlichen  
Witterungsverlaufs des Jahres 1982 un-  
ter dem Gesichtspunkt der Strahlungs-  
energie.

Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983)  
S. 92 - 93.

Beinhauer, R.: Agrarmeteorologische Grund-  
lagen für eine Getreideberegnung und

ihre Steuerung, abgestellt auf ein Gebiet  
Ostniedersachsens im Raum Hitzacker-  
Elbe.

Z. f. Bewässerungswirtsch. 16 (1981)  
S. 59 - 77.

Bergholter, U.: MEISE - ein automatisches  
Meßwerterfassungssystem.

Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983)  
S. 101 - 102.

Berking, B. s. Bartscher, W.

Bock, K.H.: Probleme des Bordwetterdienstes  
in der Antarktis.

Wetterlotse 35 (1983) Nr. 441/442, S. 145-  
165.

Braden, H.: Simulationsmodell für den Was-  
ser-, Energie- und Stoffhaushalt in Pflan-  
zenbeständen.

Ber. Inst. Meteorol. Klimatol. Univ.  
Hannover 23 (1982) 149 S.

Ergebnisse eines biophysikalischen Mo-  
dells des Systems Boden-Pflanze-Atmo-  
sphäre.

Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983)  
S. 123 - 124.

s.a. Schrödter, H.

Brandner, C.; Hoyningen-Huene, J.v.: Der  
bepflanzbare Freilandwindkanal der Zen-  
tralen Agrarmeteorologischen Forschungs-  
stelle.

Landbauforsch. Völkenrode 33 (1983)  
Nr. 3, S. 189 - 199.

Brettschneider, W. s. Kasten, F.

Brumme, B.; Puls, K. E.; Eggers, H.\*: Ver-  
dunstung im Gewächshaus.

Gartenbauwiss. 48 (1983) Nr. 4, S. 182 -  
187 u. Gartenbaul. Vers. Ber. d. LK Rhein-  
land 1983, S. 28 - 33.

u. Eggers, H.\*: Evapotranspiration im  
Gewächshaus.

Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983)  
S. 151 - 152.

Buchner, W. s. Kappel, F.

Cappel, A.: Wetter und Klima des Landschafts-  
schutzgebietes Donnersberg.

In: Stapf, K.R.G. (Ed.), Das Landschafts-  
schutzgebiet Donnersberg in der Nord-  
pfalz. Bad Dürkheim/Pfalz 1983. S. 106 -  
118. = POLLICHIA-Buch Nr. 4.

Entwicklung der DMG von 1883 bis 1983.  
Mitt. DMG 1983 Nr. 1, S. 4 - 9.

u. Lux, G.: Beitrag des Deutschen Wetter-  
dienstes zum Smog-Warndienst.

Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983)  
S. 221 - 222.

- Czeplak, G.: Simulationsrechnungen zur Nebelbildung und -entwicklung mit einem ein-dimensionalen Modell der PBL.  
In: Ronald Eisenwagner (Vorr.) Flugmet '83. Fachtagung Probleme d. Flugmeteorol., Linz 29.-30.09.1983, O.O. 1983. S. XXV/1-17.  
Darstellung der Turbulenzenergie durch die mittleren Felder von Wind und Temperatur und der Strahlungsbilanz.  
Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983) S. 47 - 48.
- Dehne, K.: Neue Berechnungen zur Klimatologie der erythemwirksamen UV-Globalstrahlung.  
Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983) S. 115 - 116.  
Erythemwirksame Bestrahlung aus neueren Daten der spektralen Globalstrahlung.  
Akt. Dermatol. 9 (1983) S. 106 - 107.  
u. Kasten, F.: Die Spektren von extraterrestrischer Sonnenstrahlung und Globalstrahlung im UV als Grundlage für "Referenz-Sonnentage".  
Licht-Forsch. 5 (1983) S. 85 - 87.  
s.a. Kasten, F.
- Doberitz, R.: Der Orkan über dem Ijsselmeer.  
Wetterlotse 35 (1983) Nr. 437/438, S. 65 - 73.  
Diamantenmine: Osttirol und Westkärnten. Nur Ostwetterlagen bieten dort keine Leewellen.  
Aerokurier 27 (1983) Nr.12, S. 1386-1390.
- Dommermuth, H.: Die Reduktionswirkung einer Straßenrandbepflanzung auf die Schadstoffimmission durch den Straßenverkehr.  
Wetter u. Leben 34 (1982) S. 85 - 90. Auswuchsgefahr? (0) 1154 wählen!  
DLG-Mitt. 1983 Nr. 12, S. 671.  
Ab 1984 agrarmeteorologische Beratung über Btx.  
DLG-Mitt. 98 (1983) Nr. 20, S. 1103.
- Dronia, H.: War Tibet früher unter Eis begraben? Deutsch-chinesische Gemeinschaftsexpedition 1981.  
Sterne u. Weltraum 22 (1983) Nr. 3, S. 142 - 143.
- Eggers, H.\* s. Brumme, B.
- Emmrich, P.: Bemerkungen zur numerischen Vorhersage des spektakulären Wintereinbruchs in Mitteleuropa zum Jahreswechsel 1978/79.  
Meteorol. Rdsch. 36 (1983) S. 180 - 189.
- Fickel, D.: Meß- und Beobachtungsnetze des DWD.  
Promet 13 (1983) Nr. 3/4, S. 49 - 50.
- Freitag, E.: Phänologie - ein Arbeitsgebiet des DWD.  
Mitt. DMG 1983 Nr. 3, S. 3 - 22.
- Friesland, H.: Ein biometeorologischer Modellansatz zur Simulation und Vorhersage von Schädlingsbefallverläufen in Winterweizen.  
Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983) S. 125 - 126.
- Gerth, W. P.: Zur Nebelhäufigkeit in der Bundesrepublik Deutschland.  
Meteorol. Rdsch. 36 (1983) Nr. 6, S. 249 - 252.
- Gierenz, N. s. Puls, K. E.
- Gohly, M. s. Puls, K. E.
- Golchert, H. J. s. Kasten, F.
- Grünewald, G.: Saharastaub über Mitteleuropa.  
Wetterlotse 35 (1983) Nr. 435/436, S. 39 - 46.
- Günther, H. s. Taylor, P. K.\*
- Gutsche, A.: Die Andauer von Inversionen an den aerologischen Stationen der Bundesrepublik Deutschland.  
Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983) S. 79 - 81.
- Häckel, H.: Das Bildschirmtextangebot der Agrarmeteorologie-Informationsverarbeitung.  
Agrarwiss. 1983 Nr. 7, S. 181 - 183.
- Hartmannsgruber, R. s. Attmannspacher, W.
- Heinemann, H.-J.: Zur Inhomogenität des horizontalen Windfeldes.  
Wetterlotse 35 (1983) Nr. 443/444, S. 195 - 198.  
s.a. Bätjer, D.
- Heise, E. s. Hense, A.\*
- Hense, A.\*; Heise, E.: Cloud-radiation sensitivity experiments.  
In: IUGG, XVIII. General Assembly, Hamburg 1983. IAMAP Programme and Abstracts R-1, S. 544.
- Hollingworth, P.\*; Kollberg, P.\*; Renner, V.; Burridge, D. M.\*: An internal symmetric computational instability.  
Quart. J. Roy. Meteorol. Soc. 109 (1983) S. 417 - 428.
- Hoyningen-Huene, J. v.: Research projects: Evaporation.

- In: National Report on Hydrol. Res. 1975-1982. Nat. Comm. f. Geodesy & Geophys. Fed. Rep. Germany. Bonn-Bad Godesberg 1983. S. 35 - 51.
- Die Interzeption des Niederschlags in landwirtschaftlichen Pflanzenbeständen.  
Schr.-R. d. Dt. Verb. f. Wasserwirtsch. Kulturbau e.V. (DVWK) 51 (1983) S. 1-53.  
s.a. Brandner, C.  
s.a. Schrödter, H.
- Jacobsen, I.: Verwendung von regionalen Wettervorhersagemodellen in der Ausbreitungsrechnung.  
Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983) S. 208 - 209.  
Meteorologische Aspekte der Prognose der großräumigen Ausbreitung von Luftverunreinigungen. Wesentliche Prozesse und notwendige Daten.  
VDI-Ber. Nr. 500 (1983) S. 51 - 54.
- Jaeneke, M. s. Volker, A.\*
- Jendritzky, G.: Die thermische Komponente im Bioklima einer Stadt.  
Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983) S. 110 - 112.  
Rasche Schwankungen der Lufttemperatur im Stadtgebiet von Freiburg als Element des Bioklimas des Menschen.  
Freiburger geogr. Hefte Nr. 19 (1983) 166 S.
- Jurksch, G.: Die mittleren Gradtagzahlen des Zeitraumes 1951 - 1981.  
HLH 34 (1983) Nr. 7, S. 294 - 296.  
Erfahrungen mit Schwebeballmessungen im Bereich des Kaiserstuhls.  
Wiss. Ber. Meteorol. Inst. d. Univ. Karlsruhe 1983 Nr. 4, S. 124 - 133.  
Einige meteorologische Anmerkungen zum Test-Referenzjahr.  
HLH 34 (1983) Nr. 6, S. 252 - 258.  
Räumliche Verteilung der Heizgradtagzahlen in der Bundesrepublik Deutschland.  
Sanitär- u. Heizungstechn. 48 (1983) Nr. 11, S. 900 - 901.  
s.a. Lefebvre, Chr.  
s.a. Süßenguth, G.
- Kaminski, U.; Winkler, P.: Saure Aerosolpartikeln und Nebel und ihre Wirkung auf die Biosphäre.  
Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983) S. 149 - 150.  
s.a. Klapheck, K.  
s.a. Winkler, P.
- Kapol, F.: Witterung 1982 begünstigte Landwirtschaft.  
Landwirtschaftl. Z. Rheinland 1983 Nr. 3, S. 112 - 116.  
Frühjahr 1983 mit extremen Regenmengen.  
Landwirtschaftl. Wbl. Westfalen-Lippe Ausg. A, 140 (1983) Nr. 23, S. 1 - 19.  
Ungewöhnliche Maiwitterung.  
Landwirtschaftl. Z. Rheinland 1983 Nr. 23, S. 1573.  
Einfluß der Witterung auf die Kulturen im Jahre 1982.  
Gartenbaul. Versuchber. d. Landwirtschaftskammer Bonn 22 (1983) S. 19 - 23.  
u. Buchner, W.\*: Milder Winter, nasses Frühjahr.  
Landwirtschaftl. Z. Rheinland 1983 Nr. 18, S. 1254 - 1256.  
u. Puls, K. E.: Niederschlags-Messungen bei Kraftwerk-Kühltürmen.  
Wasser u. Boden 35 (1983) Nr. 4, S. 176 - 179.  
s.a. Puls, K. E.
- Kasten, F.: Measurement and analysis of solar radiation data.  
In: Performance of solar energy converters. Dordrecht: Reidel 1983. S. 1 - 64.  
Global irradiation on horizontal plans; definition of radiation climate zones in the EC.  
In: Solar energy R & D in the European Community. Ser. F. Vol. 2, Dordrecht: Reidel 1983. S. 50 - 62.  
Parametrisierung der Globalstrahlung durch Bedeckungsgrad und Trübung.  
Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983) S. 49 - 50.  
Die räumliche und zeitliche Verteilung der diffusen Himmelstrahlung und direkten Sonnenstrahlung in der Bundesrepublik Deutschland.  
In: Thermische Nutzung der Sonnenenergie. Bd. 1. Statusber. Sonnenenergie Stuttgart 1983. S. 201 - 214.  
u. Dehne, K.; Brettschneider, W.: Analysis of short time data of irradiation on inclined planes.  
In: Solar Energy R & D in the European Community. Ser. F. Vol. 2. Dordrecht: Reidel 1983. S. 165 - 169.  
u. Dehne, K.; Brettschneider, W.: Improvement of measurement of diffuse solar radiation.  
In: Solar Energy R & D in the European Community. Ser. F. Vol. 2. Dordrecht: Reidel 1983. S. 221 - 225.

- u. Golchert, H. J.; Stolley, M.: Parameterization of radiation fluxes as function of solar elevation, cloudiness and turbidity.  
In: Solar Energy R & D in the European Community. Ser. F. Vol. 2. Dordrecht: Reidel 1983. S. 108 - 114.  
Globalstrahlung in Deutschland, ein kurzer Überblick.  
In: Informationszentrum Energie, Physik, Mathematik, Karlsruhe (1983), S. 23 - 28.  
s.a. Dehne, K.
- Klapheck, K.; Winkler, P.; Kaminski, U.: Luftbeimengungen und Lidarbeobachtungen während winterlicher Inversionen.  
Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983) S. 223 - 224.  
s.a. Winkler, P.
- Klas, K. H.: Einfluß des Lesewetters auf die Weinqualität.  
Dt. Weinbau 1983 Nr. 28.
- Kroog, C.; Voss, H.; Zickwolff, G.\*: Zur letzten Ausgabe der nautischen Zeitschrift "Der Seewart".  
Seewart 44 (1983) Nr. 6, S. 213 - 219.
- Kumm, H.: Vergleichsmessungen mit windgeschützten und ungeschützten Niederschlagsmeßgeräten.  
Ber. d. Dt. Wetterd. Nr. 162 (1983)
- Kurz, M.: Zur Wetterwirksamkeit von Fronten und Frontalzonen.  
Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983) S. 179 - 180.
- Ladwig, H.; Steinhorst, G.; Woick, H.: Die Satellitenbilddarstellungsanlage im Deutschen Wetterdienst.  
Promet 13 (1983) Nr. 3/4, S. 43 - 48.
- Lang, P. s. Attmannspacher, W.
- Lefebvre, Chr.; Jurksch, G.; Schmidt, H.; Morgeneyer, B.; Ulbricht-Eissing, M.: Die Windverhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland im Hinblick auf die Nutzung der Windkraft (insbesondere Verbundnetzplanung).  
Ber. d. Dt. Wetterd. Nr. 165 (1983).
- Leykauf, H. s. Lux, G.
- Link, A. s. Schwirner, J.-U.
- Löpmeier, F.-J.: Methodik und Problematik agrarmeteorologischer Vorhersagen witterungsabhängiger Tierkrankheiten.  
Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983) S. 129 - 130.  
s.a. Siegert, M.\*
- Lux, G.; Leykauf, H.: Arbeitsweise und Ein-  
satzmöglichkeiten der Wetter-Meßzüge, aufgezeigt an klimatologischen Untersuchungen am Unfallschwerpunkt Ostheimer Senke-BAB A 7 (Kassel-Hattenbach).  
Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983) S. 76 - 78.  
s.a. Cappel, A.
- Mainka, I.: Die Witterungsextreme des Jahres 1983 und ihre meteorologischen Ursachen.  
In: Jb. d. Kreises Trier-Saarburg für 1984.
- Majewski, D. s. Schwirner, J.-U.
- Morgeneyer, B. s. Lefebvre, Chr.
- Müller, E.: Parametrisierte Niederschlagsprozesse in einem regionalen Wettervorhersagemodell.  
Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983) S. 204 - 207.
- Müller, E. s.a. Schwirner, J.-U.
- Olbrück, G.: Wetter und Meereskunde.  
In: Müller/Krauss: Handbuch für die Schiffsführung. 8. Aufl. Bd. 1, Tl. A. Kap. 5. Berlin: Springer-Verl. 1983. S. 169 - 243.  
s.a. Bartscher, W.  
s.a. Taylor, P. K.\*
- Pander, R. v.: Eine Untersuchung zur Anwendung der Regressionstechnik auf die statistisch-numerische Modellinterpretation.  
Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983) S. 163 - 166.  
Über den Einsatzbereich der MOS-Technik für Probleme der Kurzfristprognose.  
In: Ronald Eisenwagner (Vorr.), Flugmet '83. Fachtagung Probleme d. Flugmeteorol., Linz, 29.-30.09.1983, O.O. 1983, S. III/1-8.
- Püttker, J.: Tropische Wirbelstürme 1982 über dem Nordatlantik.  
Seewart 44 (1983) Nr. 2, S. 51 - 56.
- Puls, K. E.: Die Schadfröste des Winters 1982/83.  
Feld u. Wald 102 (1983) Nr. 12, S. 46-50.  
Der Mond und das Wetter.  
Naturwiss. Rdsch. 36 (1983) Nr. 4, S. 164 - 166.
- Langfristige Witterungsprognose - Computer oder Wetterpfarrer?  
Rhein. Bauernkalender 97 (1983) S. 64-66.
- Pollenflug-Vorhersage in Nordrhein-Westfalen - ein Feldversuch.  
Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983) S. 141 - 142.

Langfristige Wettervorhersage - Computer oder Prophezeiung?

Gärtnerbörse + Gartenwelt 83 (1983) Nr. 18, S. 460 - 462.

Mai 1983: Regenflut statt Wonnemond. Feld u. Wald 102 (1983) Nr. 23, S. 21 - 23.

Wettervorhersage - Entwicklung und Perspektiven.

Wetterlotse 35 (1983) Nr. 435/436, S. 49 - 52.

Hundertjähriger Kalender - Vorsehung oder Betrug?

Gärtnerbörse + Gartenwelt 83 (1983) Nr. 29, S. 760 - 761.

Sommer-Wetter 1983: Pflanzennotstand des Jahrhunderts?

Landwirtschaftl.Z. Rheinland 1983 Nr. 38, S. 2426 - 2427.

Sommer-Rückblick 1983: Sommerrekorde, aber nicht der Sommer des Jahrhunderts.

Gärtnerbörse + Gartenwelt 83 (1983) Nr. 38, S. 978 - 979.

Wetter 1983 - Notstand für die Vegetation?

Feld u. Wald 102 (1983) Nr. 40, S. 8 - 9.

Meteorologische Messungen in der Praxis und in Versuchsbetrieben.

Erwerbsofstanbau 25 (1983) Nr. 11, S. 279 - 282.

u. Buchner, W.\*: Die Wetterstation auf dem Bauernhof.

Landwirtschaftl.Z. Rheinland 150 (1983) Nr. 9, S. 570 - 571.

u. Beckhoff, J.\*: Silieren und Heuen nach Wetterdaten?

top agrar 1983 Nr. 5, S. 63 - 64.

u. Gierenz, N.: Pollenflugvorhersage aus meteorologischer Sicht.

Allergologie 6 (1983) Nr. 6, S. 223-228.

u. Gohly, M.; Eggers, H.\*: Luftentfeuchtung im Gewächshaus - ein Problem für die Praxis.

Gärtnerbörse + Gartenwelt 83 (1983) Nr. 19, S. 284 - 286.

u. Kapol, F.: Sommer-Nachlese 1982: Wie trocken war es wirklich?

Landwirtschaftl.Z. Rheinland 150 (1983) Nr. 25, S. 1702.

u. Kersten, W.\*; Wallenstein, B.\*; Gohly, M.; Ruppert, V.\*: Polleninformationsdienst 1981/1982 in Nordrhein-Westfalen.

Allergologie 6 (1983) Nr. 8, S. 326-327.

u. Gierenz, N.; Fischer, D. v.\*: Die Prognose des Grünlandwachstums nach Temperatursummen.

Landwirtschaftl.Z. Rheinland 150 (1983) Nr. 42, S. 2649 - 2650.

s.a. Brumme, B.

s.a. Kapol, F.

Reinke, R.: Was ist Klima?

Allergologie 6 (1983) Nr. 10, S. 363 - 367.

Renner, V. s. Hollingworth, P.\*

Scharrer, H.: Die Praxis meteorologischer Gutachten in der Raumplanung.

Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983) S. 73 - 75.

Schirmer, H.: Stadtklima und Luftreinhaltung.

In: VDI-Ber. Nr. 477 "Reinhaltung der Luft in den großen Städten".

Düsseldorf: VDI-Verl. 1983. S. 101 - 109.

Schlegel, M.: Die Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes im Wandel der Zeiten (1847-1983).

Promet 13 (1983) Nr. 3/4, S. 61 - 64.

Schmidt, H. s. Lefebvre, Chr.

Schmitt, H. H.: Der Wettergott - Ein Extremist - Witterungsübersicht, 1983.

Pfälzer Bauer 1983 Nr. 51, S. 32 - 33.

Extreme Witterungsverhältnisse hielten uns in Bann. Witterungsübersicht 1983.

Landbote 1983 Nr. 40, S. 1936.

Schrödter, H.: Agrarmeteorologie als integraler Bestandteil einer biophysikalisch orientierten Ökosystemforschung.

Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983) S. 119 - 122.

Der Arbeitskreis als Mittler zwischen agrarmeteorologischer Forschung und landwirtschaftlicher Praxis.

In: Festschr. aus Anlaß des 30jähr. Bestehens d. Arb.-Kreises zur Förderung d. Feldberegnung im Bereich der Landwirtschaftskammer Hannover e.V. 1983. S. 17 - 19.

Meteorological problems in the practical use of disease forecasting models.

EPPO Bull. 13 (1983) Nr. 2, S. 307 - 310.

u. Braden, H.; Hoyningen-Huene, J. v. u.a.: Ermittlung meteorologischer bodenphysikalischer und pflanzenphysiologischer Kennwerte für die Steuerung der Wasserversorgung von Kulturpflanzen.

Abschlußber. zum Projekt Schr. 198/3 Deutsche Forschungsgemeinschaft 1982, 525 pp.

- Schultz, E.: Mikroskopische Routineuntersuchungen des Staubbiederschlags.  
Staub 43 (1983) Nr. 12, S. 482 - 489.
- Staubniederschlagsmessungen mit Haftfolien.  
Monatsber. a.d. Messnetz. Berlin: Umweltbundesamt 1983 Nr. 1, S. 38 - 40.
- Schwirner, J.-U.; Müller, E.; Link, A.; Majewski, D.: Physikalisch-numerische Struktur des Europa-Modells.  
Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983) S. 227 - 228.
- Siegert, M.\*; Löpmeier, F.-J.; Bürger, H.J.\*: Prüfung von Modellen zur witterungsabhängigen Vorhersage des Leberregelbefalls.  
In: Tagungsber. VII. Sympos. Parasitosen d. Wiederkäuer in Tecklenburg 1983, S. 24-26.
- Sönning, W.: Zur biosynoptischen Arbeitshypothese.  
Z. f. Phys. Med. 12 (1983) Nr. 1, S. 2-4.
- Steinhorst, G. s. Ladwig, H.
- Stolley, M. s. Kasten, F.
- Süßenguth, G.; Bartels, H.; Jurksch, G.: Beitrag zur Klassifikation abwärmebezogener Wetterlagen mit Hilfe der thermischen Schichtung. Modellgebiet Oberrheingraben. Abwärmeprojekt Oberrheingebiet Teil II.  
Ber. d. Dt. Wetterd. Nr. 163 (1983).
- Swantes, H. J.: Medizinmeteorologie - eine notwendige Grenzwissenschaft.  
In: D. R. Barkow, E. H. Graul (Hrsg.) 13. Medicinale, Iserlohn 1983. S. 1 - 13.
- Taylor, P. K.\*; Grant, A.L.M.\*; Günther, H.; Olbrück, G.: Mass, momentum, sensible heat and latent heat budgets for the lower atmosphere.  
In: H. Charnock, R. T. Pollard (Ed.) Results of the Roy. Soc. Discuss. Meeting held on 2 and 3 June 1982. London: The Royal Society 1983. S. 55 - 70.
- Tenter, K. J.: Wetterradargeräte im Flugwetterdienst.  
In: Ronald Eisenwagner (Vorr.) Flugmet '83. Fachtagung Probleme d. Flugmeteorologie, Linz, 29.-30.09.1983. O.O. 1983. S. XIII/1-XIII/13.
- Untersuchungen über die Sichtflugmöglichkeiten in Süddeutschland.  
Ber. f. d. Geophys. Beratungsdienst BW Nr. 37 (1982). 31 S.
- Trenkle, H.: Wetterfähigkeit, Wetterempfindlichkeit.  
z. Natürlich u. Gesund. 1983 Nr. 4.
- Wetter und Mensch. Wetterfähigkeit - Wetterempfindlichkeit.  
BAD-Intern: Informationen f. d. arbeitsmedizin. Praxis.
- Klima am südlichen Oberrhein. Erkenntnisse für die Raumordnung.  
RVSO 1983 Nr. 11.
- Wetter und Mensch.  
Wiss. Ber. d. Meteorol. Inst. Univ. Karlsruhe Nr. 4 (1983), S. 71 - 79.
- Immer das Wetter ...  
Die Barmer, Wuppertal, 1983 Nr. 1, S. 19 - 20; Nr. 2, S. 55 - 56.
- Bioklimastufen im Schwarzwald.  
Arzt u. Auto, Juni 1983.
- Ulbricht-Eissing, M. s. Lefebvre, Chr.
- Vaupel, A.: Prägendes Umweltelement: Die Witterung in Mainfranken.  
Würzburger Geograph. Arb. 57 (1982) S. 141 - 151.
- Volker, A.\*; Jaeneke, M.; Sommerhoff, G.\*; Kellermann, W.\*: Wetter - Lawinen.  
Alpin-Lehrplan 9, Dt. Alpenverein, Österr. Alpenverein.  
München, Wien, Zürich: BLV-Verl. 1983.
- Voss, H.: Deutscher Seewetterdienst. Die Arbeiten im Jahr 1982.  
Hansa 1983 Nr. 1, S. 100 - 101.  
s.a. Kroog, C.
- Weickmann, L.: Signaturae Lipsienses sive Bergenses.  
Bull. Amer. Meteorol. Soc. 64 (1983) Nr. 2, S. 166.
- Leipziger oder Bergener (Fronten-) Bezeichnungen?  
Meteorol. Rdsch. 36 (1983) Nr. 4, S. 196 - 197.
- Winkler, J.: Witterung und Landwirtschaft 1982 in Südbayern.  
Bayer. Landw. Jb. 3 (1983) S. 350 - 358.
- Winkler, P.: Acidity of aerosol particles and of precipitation in the North Polar region and over the Atlantic.  
Tellus 35 B (1983) S. 25 - 30.
- Der Säuregehalt von Aerosol, Nebel und Niederschlägen.  
In: VDI-Ber. Nr. 500 "Saure Niederschläge - Ursachen, Wirkungen".  
Düsseldorf: VDI-Verl. 1983, S. 141 - 147.
- Saurer Niederschlag - eine Trendanalyse.  
Ann. d. Meteorol. (N.F.) Nr. 20 (1983) S. 117 - 118.

Das oberflächennahe Ozon in der maritimen Atmosphäre.

Ber. Polarforsch. 13 (1983) S. 71 - 75.

Trend development of precipitation-pH in Central Europe.

In: Acid Deposition. Dordrecht: Reidel 1983. S. 116 - 125.

u. Klapheck, K.; Kaminski, U.: Der Hamburger Smog vom 14.-22. Jan. 1982.

In: VDI-Ber. Nr. 477 "Reinhaltung der Luft in den großen Städten".  
Düsseldorf: VDI-Verl. 1983. S. 131 - 136.

s.a. Kaminski, U.

s.a. Klapheck, K.

Woick, H. s. Ladwig, H.

Zickwolff, G.\* s. Kroog, C.

Zöllner, R.: Überseetransport von Rohkaffee als Schüttgut in Containern.

Seewart 44 (1983) Nr. 6, S. 249 - 253.

Neue Wege beim Rohkaffeeumschlag. Zweite Testverschiffung von Rohkaffee als Schüttgut in Containern.

Hansa 1983 Nr. 20, S. 1901 - 1907.

## 14 Öffentlichkeitsarbeit

Das Interesse der Öffentlichkeit an der Meteorologie und am DWD war weiterhin außerordentlich rege. Die Fülle von Anforderungen nach Informationsmaterial über den DWD und zu meteorologischen Themen zeigte dies. Auch in die Lehrpläne der Schulen hat die Beschäftigung mit der Wetterkunde offenbar verbreitet Eingang gefunden. Dies dokumentierte sich u.a. in verstärkt auftretendem Ersuchen nach Unterstützung bei der Abhandlung meteorologischer Themen von seiten der Schulbuchverlage. Aber auch Lehrer und Schüler forderten immer häufiger Informationsmaterial an.

Ungebrochen war ebenfalls das Interesse am Besuch von Dienststellen des DWD, um sich vor Ort einen Überblick über die Aufgaben und Arbeitsweise des DWD zu verschaffen. Dabei zeigte sich, daß trotz aller Aufklärungsarbeit nur sehr verschwommene Vorstellungen über den DWD bestehen. Im allgemeinen beschränkt sich die Kenntnis auf die Wettervorhersagen und -berichte in Fernsehen, Rundfunk und Presse.

Die Zahl der Besucher an Dienststellen des DWD stieg auch im Berichtsjahr in einem Maße weiter an, daß zuweilen seitens des DWD personelle Engpässe bei der Betreuung der Gäste auftraten. Nach einer sehr unvollständigen Aufstellung waren mindestens 15.000 Personen (Schulklassen, Studenten, Volkshochschulen u.a.) zu Gäste.

Prominentester Gast war Bundesverkehrsminister Dr. Werner Dollinger, der am 13. Sep-

tember nach kurzfristiger Ankündigung dem ZA einen Besuch abstattete. Bei einem Rundgang hatten die Abteilungsleiter Gelegenheit, dem Minister die Arbeitsweise und Probleme in ihren Verantwortungsbereichen darzulegen. Der Minister zeigte sich beeindruckt von der Vielfalt der wetterdienstlichen Tätigkeit (Abb. 34).



Abb. 34: Bundesminister für Verkehr, Dr. Werner Dollinger, besucht das Zentralamt

Die extremen Wetterlagen und auffälligen Wettererscheinungen des Berichtsjahres: Ausfall von Saharastaub Ende Januar, starke Regenfälle mit Hochwasser im Frühjahr, Hitze und Dürre im Sommer, sehr milde Witterung um die Weihnachtszeit waren Anlaß für verstärkte Berichterstattung durch die Medien, wozu die zuständigen Dienststellen des DWD Stellungnahmen abzugeben hatten.

Einen guten Ruf haben sich die Wetterkundeseminare erworben, die das WA Trier seit Jahren zusammen mit dem Verkehrsamt der Stadt an Wochenenden durchführt. Im Berichtsjahr fanden 6 Grundkurse und 2 Kurse für Fortgeschrittene statt. Die mittlere Teilnehmerzahl betrug 22 Personen, die - den verschiedensten Alters- und Berufsgruppen angehörend - aus allen Teilen des Bundesgebietes und aus dem benachbarten Ausland kamen.

Wetterkundeseminare wurden aber auch an vielen anderen Orten im Rahmen der Volkshochschulen für Segelflieger, Segler und andere interessierte Gruppen veranstaltet.

Der DWD beteiligte sich an folgenden Ausstellungen und Veranstaltungen bzw. führte folgende Ausstellungen durch:

- boot 83  
(Düsseldorf)

- ENVITEC '84 - 4. Internationale Messe und Kongreß "Rohstoff und Umwelt" (Düsseldorf)
- Georg von Neumayer-Aussellung (Bad Dürkheim und Neustadt/Weinstraße)
- Weltjahrestag der Meteorologie (an mehreren Orten)
- Meteorologentagung (Bad Kissingen)
- 25-Jahrfeier der Wetterdienstschule Neustadt/Weinstraße mit "Tag der offenen Tür"
- Pro Sanita 83 (Stuttgart)
- Landesgartenschau Baden-Württemberg (Baden-Baden)
- Internationale Gartenbauausstellung (München)
- Internationale Funkausstellung (Berlin)
- Generalversammlung der IUGG (Internationale Union für Geodäsie und Geophysik) (Hamburg)
- Maitember (Essen)
- Landwirtschaftliches Hauptfest (Stuttgart)
- Landesgartenschau (Lörrach)

Im Raume Bremen wurde die Ausstellungsserie "Flughafen Bremen - heute", die gemeinsam vom WA Bremen, der Deutschen Lufthansa, der Flugsicherung und dem Flughafen Bremen ausgerichtet wird, fortgesetzt. Während eines Zeitraumes von jeweils 2 bis 4 Wochen wurden Schautafeln und Vitrinen mit meteorologischen Instrumenten an verschiedenen Orten ausgestellt.

In München führte ein Kaufhaus eine Ausstellung mit der Thematik Wetter durch, an der sich auch das WA München mit einem Ausstellungsstand beteiligte. Täglich stand ein Meteorologe für 2 Stunden zur Beantwortung von Fragen aus dem Publikum zur Verfügung.

## 15 Lehraufträge

Beinhauer, R.: "Agrarmeteorologie I, das Klima als Produktionsfaktor der Landwirtschaft in allen Teilen der Erde", "Agrarmeteorologie II, Klimamelioration 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

Brandtner, E.: "Meteorologie", Fachhochschule Wiesbaden in Geisenheim, Fachbereiche Landespflege und Gartenbau

Breuch, M.: "Agrarmeteorologie", Fachhochschule Weihenstephan

Breuch, M.: "Klima und Vegetation", TU München

Buschner, W.: "Wetteranalyse und Wettervorhersage", Universität Frankfurt

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

Heger, K.: "Angewandte Agrarmeteorologie", Universität Gießen

Hoppmann, D.: "Agrarmeteorologie" und "Spezielle Agrarmeteorologie für den Weinbau", Fachhochschule Wiesbaden in Geisenheim, Fachbereich Garten- und Weinbau

Hoyningen-Huene, J. von: "Grundlagen der Agrar- und Ökometeorologie", "Angewandte Agrarmeteorologie", Technische Universität Braunschweig

Kurz, M.: "Synoptische Meteorologie", Universität Karlsruhe

Langholz, H.: "Klima- und Wetterkunde, Agrarmeteorologie" und "Meteorologie", Fachhochschule Weihenstephan

Mainka, I.: "Grundlagen der Bioklimatologie", Universität Trier

Saffran, D.: "Flugmeteorologie", Flugsicherungsschule München-Riem

Schirmer, H.: "Klimatologische Aspekte der Landesplanung", Universität Gießen

Schneider, W.: "Grundlagen der synoptischen Meteorologie und Wettervorhersage", Universität München

Trenkle, H.: "Ökologiekurs, Teilgebiet Medizinmeteorologie", Universität Freiburg

Vaupel, A.: "Die Wetterkarte", "Das Wasser in Atmosphäre und Boden", "Mikro- und Mesoklima", "Zur Generalisierung atmosphärischer Einzelereignisse", Universität Würzburg

Weimann, W.U.: Übungen zur angewandten Meteorologie, Universität des Saarlandes

## 16 Mitgliedschaften in zwischen- bzw. überstaatlichen Organisationen

I. Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW)		
Rat des EZMW	Pr Prof. Dr. Lingelbach	Mitglied
Beratender Technischer Ausschuß	LRDir Dr. Lamp	Mitglied
Beratender Wissenschaftlicher Ausschuß	LDirProf Dr. Reiser	Mitglied
II. Europäische Weltraum-Organisation (ESA)		
Programmrat für das operationelle METEOSAT-Programm (PB-CM)	APr Dr. Mohr	Vorsitzender
Wissenschaftlich-Technische Beratergruppe (STAG)	RDir Woick	Mitglied
III. Weltorganisation für Meteorologie (WMO)		
Ständiger Vertreter der Bundesrepublik Deutschland bei der WMO	Pr Prof. Dr. Lingelbach	
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 LBDDir Bopp	Mitglied Mitglied
Fachkommission für Instrumente und Beobachtungsmethoden (CIMO)	LRDir Grziwa RDir Husslein	Mitglied Mitglied
Fachkommission für Atmosphärische Wissenschaften (CAS)	LDirProf Dr. Reiser LRDir Dr. Kasten	Mitglied Mitglied
Fachkommission für Flugmeteorologie (CAeM)	RDir Mildner ORR Granitzny	Mitglied Mitglied
Fachkommission für Agrarmeteorologie (CAGM)	LRDir Dr. Fuß RDir Dr. Heger	Mitglied Mitglied
Fachkommission für Maritime Meteorologie (CMM)	DirProf Dr. Voss  RDir Dr. Hoffmann RDir Kresling	Vize-Präsident Mitglied Mitglied
Fachkommission für Hydrologie (CHy)	RDir Bartels  RDir Prof. Dr. Liebscher (Bundesanstalt für Gewässerkunde)  Dr. Ing. Staschen (Niedersächsischer Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten)	Mitglied  Mitglied Mitglied
Fachkommission für Klimatologie (CCI)	APr Prof. Schirmer RDir Dr. Kalb	Mitglied Mitglied
IV. Internationale Zivilluftfahrtorganisation (ICAO)		
Meteorologische Beratergruppe der Europäischen Luftfahrtplanungsgruppe (METAG)	RDir Mildner RDir Quiring	Vorsitzender Mitglied
MOTNE Regionale Planungsgruppe	RDir Quiring	Vorsitzender
V. Internationale Union für Geophysik und Geodäsie (IUGG)		
Internationale Ozonkommission (IOC)	LRDir Dr. Attmannspacher	Mitglied

## Abkürzungen

AerolSta	= Aerologische Station	DLG	= Deutsche Landwirtschafts- gesellschaft
AFC	= Area Forecast Centre (Gebietsvorhersagezentrale)	DMDS	= Digital Meteorological Data System
AFE	= Aerologische Forschungs- und Erprobungsstelle	DSS	= Datensammelsystem
AFSV	= Automatische Fernmelde-Spei- cher-Vermittlung	DV	= Datenverarbeitung
AFW	= Automation des Fernmeldedien- stes bei Wetterämtern und Flugwetterwarten	DVWK	= Deutscher Verband für Wasser- wirtschaft und Kulturbau
ALPEX	= Alpen Experiment	EDV	= Elektronische Datenverarbei- tung
AMB	= Agrarmeteorologische Bera- tungsstelle	EG	= Europäische Gemeinschaften
AMBF	= Agrarmeteorologische Bera- tungs- und Forschungsstelle	ESA	= European Space Agency
AMD	= Agrarmeteorologischer Dienst	ETA	= Aktuelle Evapotranspiration
AMDIS	= Automatisches Meteorologisches Daten-Informations-System	EWGLAM	= European Working Group on Limited Area Modelling
APT	= Automatic Picture Transmis- sion (Automatische Bildübertragung)	EZMW	= Europäisches Zentrum für mit- telfristige Wettervorhersage
ASDUV	= Automatisches System zur Da- tenerfassung und -verbreitung	FAL	= Bundesforschungsanstalt für Arbeit
AVAS	= Automatisches Volmet Ausstrah- lungs-System	FES	= Feuerschiff-Ersatzsystem
AVZ	= Analysen- und Vorhersagezen- trale	FFS	= Fischereiforschungsschiff
AWSt	= Automatische Wetterstation	FGGE	= First GARP Global Experiment (Erstes Experiment im Globalen Programm zur Erforschung der Atmosphäre)
BFS	= Bundesanstalt für Flugsiche- rung	Flugwewa	= Flugwetterwarte
BKF- Modell	= feucht-baroklines Vorhersage- modell	FMG	= Fernmeldebetriebsgruppe
BKL- Modell	= trocken-baroklines Vorhersage- modell	FS	= Forschungsschiff
BKN- Modell	= genestetes feucht-baroklines Vorhersagemodell	FSB	= Fischereischutzboot
BMFT	= Bundesminister für Forschung und Technologie	GARP	= Global Atmospheric Research Programme
BMI	= Bundesminister des Innern	GMT	= Greenwich Mean Time
BML	= Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	GRID-Code	= Gitterpunktcode
BMV	= Bundesminister für Verkehr	GRZ-DHI	= Gemeinsames Rechenzentrum beim DHI
Btx	= Bildschirmtext	GTS	= Global Telecommunication System
CMM	= Commission for Marine Meteo- rology	GWE	= Großwetterlagen Europas
CPU	= Central Processor Unit (Zentraleinheit)	IA	= Instrumentenamt
DAS	= Datenabrufsystem	IADC	= International Alpine Data Centre
DCP	= Data Collection Platform	ICAO	= International Civil Aviation Organization
DFG	= Deutsche Forschungsgemein- schaft	IMMPC	= International Maritime Meteo- rological Punch Card
DFVLR	= Deutsche Forschungs- und Ver- suchsanstalt für Luft- und Raumfahrt	IMMT	= International Maritime Meteo- rological Tape
DHI	= Deutsches Hydrographisches Institut	IOC	= International Ozone Commission
		IPG	= Internationaler phänologischer Garten
		ITAM	= Internationale Tagung für Alpine Meteorologie
		MESZ	= Mitteleuropäische Sommerzeit
		MEZ	= Mitteleuropäische Zeit
		MO	= Meteorologisches Observatorium



The *Journal of the American Medical Association*  
Chicago, Ill.  
Volume 100, No. 1, 1932  
Page 1