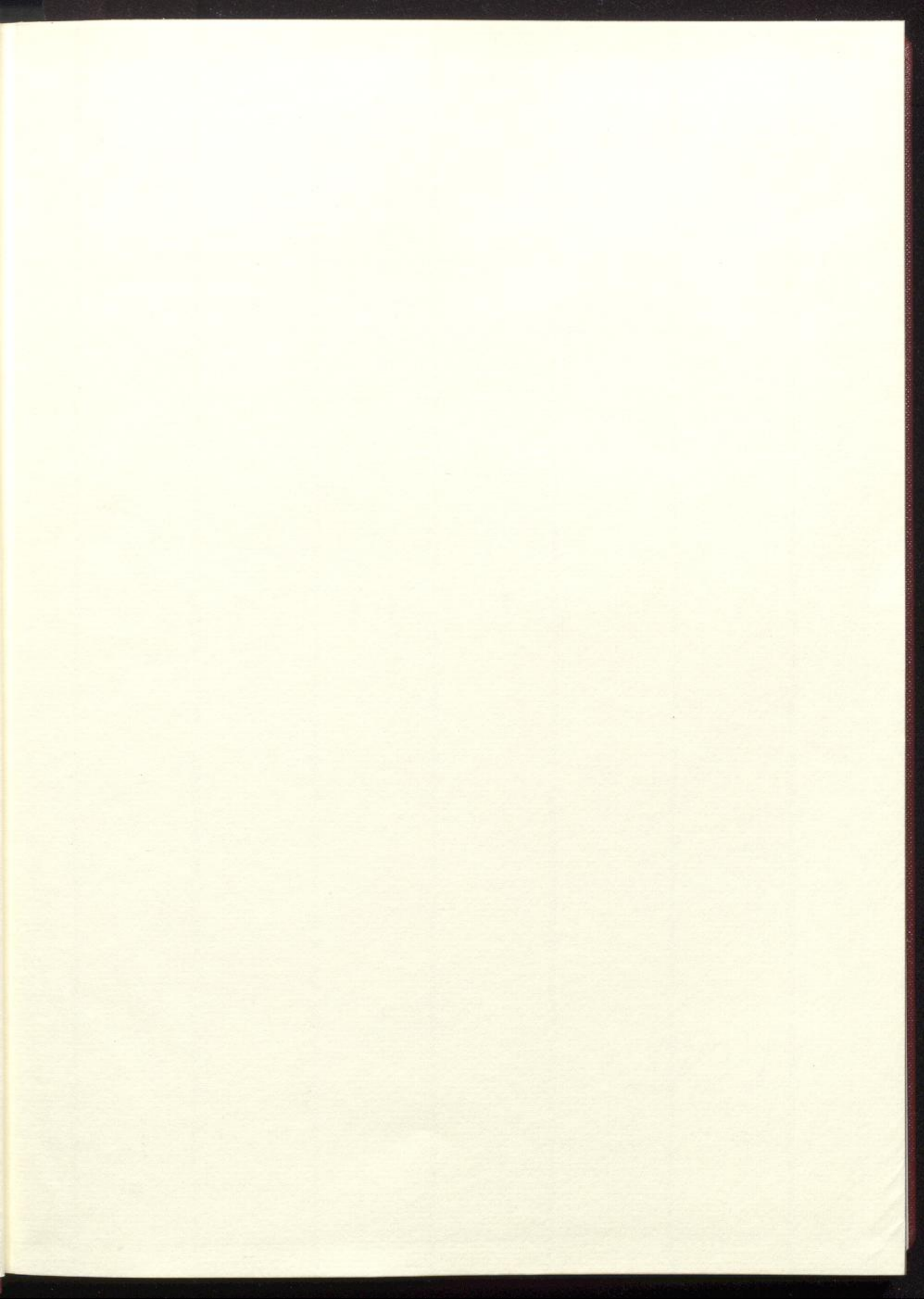


DWD Offenbach / Bibliothek



B23032251

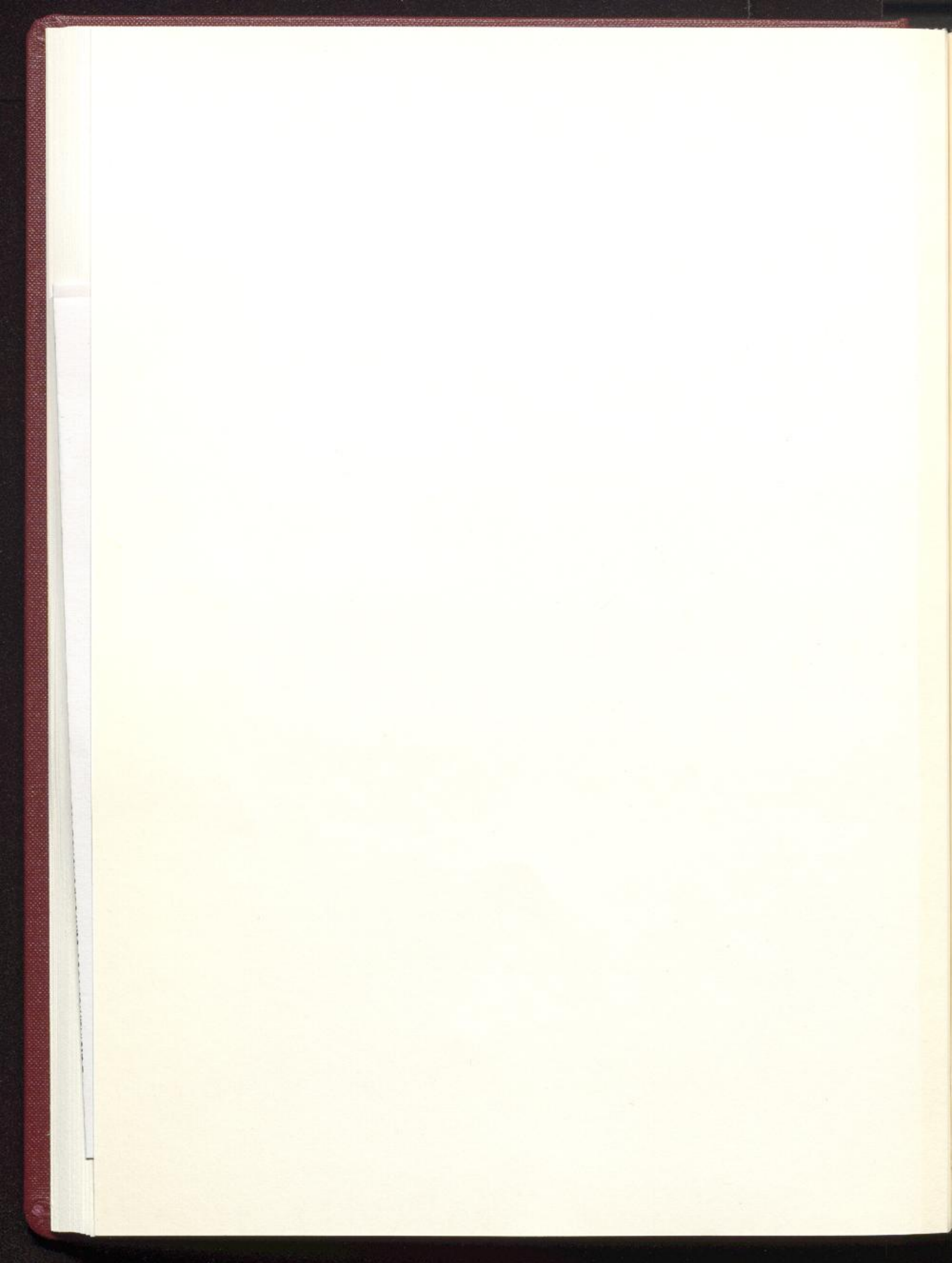


JAHRESBERICHT

'85

DEUTSCHER
WETTERDIENST

פנינים



13. 11. 86

Inhalt



JAHRESBERICHT
DES
DEUTSCHEN WETTERDIENSTES

1985

(mit 45 Abbildungen und 16 Tabellen im Text)

86. 2438

1. Organisationsstruktur des Deutschen Wetterdienstes

2. Ausbildung, Fortbildung und Dienstleistungen

3. Meteorologische Dienstleistungen

4. Wetterferne Dienste

5. Instrumentelle Messungen

6. Radiosondendienst

7. Instrumentelle Messungen

8. Wetterferne Dienste

9. Rechenzentrum

10. Offener Brief

11. Impressum

Offenbach am Main 1986
Im Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes

I A 9



JAHRESBERICHT
DES
DEUTSCHEN WETTERDIENSTES
1982

(mit 45 Abbildungen und 16 Tabellen im Text)

38 24 38

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

ISSN 0433 - 8251
ISBN 3 - 88 148 - 229 - 6

Alle Rechte vorbehalten, besonders das des Nach-
druckes, der fotomechanischen und fototechnischen
Wiedergabe. Im Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes

A I

Inhalt

	Seite
Vorwort	7
1 Allgemeines	
1.1 Organisation	9
1.2 Personal	9
1.3 Ausbildung, Fortbildung	14
1.4 Dienstbesprechungen und Fachtagungen	15
1.5 Beiräte	16
1.6 Haushalt	16
2 Stationsnetze	
2.1 Synoptisches/klimatologisches Stationsnetz (Boden)	17
2.2 Synoptisches aerologisches Stationsnetz	17
2.3 Maritimes Stationsnetz	18
2.4 Klimabeobachtungsnetz	18
2.5 Phänologische Stationsnetze	18
2.6 Radioaktivitätsmeßnetz	18
2.7 Strahlungsmeßnetz	19
2.8 Bodenfeuchtemeßnetz	19
3 Vorhersagedienste	
3.1 Synoptischer Dienst	19
3.2 Wirtschaftswetterdienst	24
3.3 Flugwetterdienst	27
3.4 Seewetterdienst	29
4 Klimadienst	
4.1 Bundesrepublik Deutschland und Europa	31
4.2 See und Übersee	37
4.3 Medizinmeteorologie	41
5 Agrarmeteorologie	
5.1 Abteilung Agrarmeteorologie des Zentralamtes	43
5.2 Zentrale Agrarmeteorologische Forschungsstelle Braunschweig ...	45
5.3 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstellen	46
5.4 Andere Dienststellen mit agrarmeteorologischen Aufgaben	50
6 Aerologischer Dienst	51
7 Radioaktivitätsmeßdienst	54
8 Instrumentenwesen	
8.1 Betreuung der Dienststellen	54
8.2 Entwicklungsarbeiten	56
9 Wetterfernmelddienst	
9.1 Allgemeines	57
9.2 Betriebsdienst	58
9.3 Fernmeldetechnik	61
10 Rechenzentrum	
10.1 Betrieb des Rechenzentrums	62
10.2 Programmierarbeiten	63
10.3 Technischer Dienst	64
10.4 Vorbereitungen für eine neue Rechanlage	65

11 Forschung

11.1 Forschungsabteilung des Zentralamtes 65
 11.2 Meteorologische Observatorien 70
 11.3 Seewetteramt 76

12 Internationale Zusammenarbeit

12.1 Mitarbeit in der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) 79
 12.2 Mitarbeit im Europäischen Zentrum für Mittelfristige Wettervorhersage (EZMW) 80
 12.3 Meteorologische Zusammenarbeit in der Europäischen Gemeinschaft (EG) 80
 12.4 Meteorologische Zusammenarbeit in der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) 80
 12.5 Technische Zusammenarbeit und Stipendien 80
 12.6 Besucher 81
 12.7 Beurlaubungen 81

13 Bibliothek, Dokumentation und Veröffentlichungen

13.1 Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes 81
 13.2 Veröffentlichungen 82

14 Öffentlichkeitsarbeit 90

15 Lehraufträge 19

16 Mitgliedschaften 19

Abkürzungen 92

Vorwort zum Jahresbericht 1985

Der Deutsche Wetterdienst gedenkt seiner im Jahre 1985
verstorbenen Dienstangehörigen

			Eintritt in den DWD	verstorben am
Dipl.-Met. H a c k e n t h a l	Hermann	Angestellter	01.09.1961	25.02.1985
K a m m e i e r	Kurt	Angestellter	01.10.1969	24.07.1984 *
P i n n a u	Claus	Angestellter	01.07.1965	16.12.1985

* am 01.08.1985 für tot erklärt

Allgemeines

Einleitung

Der Deutsche Wetterdienst ist ein Bundesbetrieb, der dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Energie unterstellt ist. Er ist für die Erhebung, Verarbeitung und Verbreitung von Wetter- und Klimadaten sowie für die Durchführung von Wetterprognosen zuständig. Der Dienst hat seinen Hauptsitz in Offenbach am Main und verfügt über eine weitläufige Netzstruktur in ganz Deutschland.

Vorwort zum Jahresbericht 1985

Der Deutsche Wetterdienst legt hiermit seinen Tätigkeitsbericht für das Jahr 1985 vor; für die Verzögerung sind mitverantwortlich die Ereignisse um Tschernobyl, welche die mit der Berichtsredaktion betrauten Mitarbeiter in erheblichem Umfang in Anspruch genommen haben.

Auch im vergangenen Jahr haben der Dienst und seine Angehörigen alle Anstrengungen unternommen, um den ständig zunehmenden Anforderungen nach mehr und besseren Dienstleistungen zu entsprechen.

Es ist aber auch deutlich erkennbar geworden, daß der Dienst gerade bei den von vielen Nutzern geforderten individuellen Dienstleistungen die Grenze seiner Leistungsfähigkeit bei dem gegebenen Personalstand erreicht hat.

Wesentliche Leistungsverbesserungen werden deshalb nur noch durch Einsatz neuer Verfahren und Techniken erreichbar sein und letztlich eine Verschiebung von individuell zu erbringenden Dienstleistungen zum Angebot vorgefertigter bzw. abrufbarer Produkte bewirken müssen.

Offenbach a.M., im September 1986

Dr. H. Reiser
Präsident

Angestellte	422
(davon 21 wissenschaftliche Kräfte)	
Arbeiter	139
(davon 15 gewerbliche Auszubildende und 33 Teilzeitarbeiter mit weniger als 40 Wochenstunden)	
Nachrichtkräfte (Berichte auf Weisung im Vorbereitungsdienst)	35
Höherer Dienst	3
Gehobener Dienst	110
Mittlerer Dienst	19
Sonstiges Personal	17

31	davon 11 Beamter mit 75 Beurlaubung in die vorzeitige Ruhestands
41	davon 7 durch Inanspruchnahme des vorzeitigen Altersruhegeldes
51	davon 3 auf eigenen Wunsch und 4 nach Ablauf befristeter Arbeitsverträge
41	davon 2 durch Inanspruchnahme des vorzeitigen Altersruhegeldes
71	davon je 1 nach Ablauf des befristeten Arbeitsvertrages bzw. nach Beendigung der Ausbildung

Vorwort zum Jahresbericht 1982

Der Deutsche Wirtschaftswissenschaftlerverband hat seinen Tätigkeitsbereich im Jahr 1982 weit über die ursprüngliche Zielsetzung hinaus erweitert. Die Ereignisse im Zusammenhang mit dem 1. März 1982, welche die mit dem Verband verbundenen Mitarbeiter in erheblichem Umfang in Anspruch genommen haben.

Auch im vergangenen Jahr haben der Dienst und seine Angehörigen alle Anstrengungen unternommen, um den ständig zunehmenden Anforderungen nach mehr und besseren Dienstleistungen zu entsprechen.

Es ist aber auch deutlich erkennbar geworden, daß der Dienst gerade bei den von vielen Nutzern geforderten individuellen Dienstleistungen die Grenzen seiner Leistungsfähigkeit bei dem gegebenen Personalstand erreicht hat.

Wesentliche Leistungsverbesserungen werden deshalb nur noch durch Einsatz neuer Verfahren und Techniken erreichbar sein und letztlich eine Verschiebung von Individualität zu Standardleistungen zum Angebot vorfertigter bzw. abzurufen Produkte bewirken müssen.

Gießen a.M., im September 1982

Dr. H. Kaiser
Präsident

1 Allgemeines

1.1 Organisation

Nach Zustimmung durch den BMV wurden gemäß § 9 Abs. 3 der Verwaltungsordnung für den DWD die Zuständigkeiten innerhalb des Landes Baden-Württemberg neu geregelt. Hiernach ist das WA Stuttgart zuständig für die Regierungsbezirke Karlsruhe, Stuttgart und Tübingen und das WA Freiburg für den Regierungsbezirk Freiburg. Abweichend hiervon nimmt das WA Freiburg - wie bisher - den agrarmeteorologischen Beratungsdienst für den Zuständigkeitsbereich des WA Stuttgart und das WA Stuttgart den Wirtschaftswetterdienst für die Landkreise Konstanz, Tuttlingen und Rottweil wahr.

Die Neuordnung der Abteilung Klimatologie im ZA wurde im Berichtsjahr mit Wirkung vom 10. September vollzogen.

- Referat K 1 Grundsatzfragen, Allgemeine Angelegenheiten
- Referat K 2 DV-Anwendungen für den Klimadienst
- Referat K 3 Statistisch-Klimatologische Grundlagen
- Referat K 4 Witterungsklimatologie, Medizinmeteorologie
- Referat K 5 Klimatologie für Umweltfragen
- Referat K 6 Technische Klimatologie
- Referat K 7 Hydrometeorologie
- Referat K 8 Radioaktivitätsüberwachung von Luft und Niederschlag

Ziel der Neuordnung war u.a. eine höhere strukturelle Flexibilität, um schneller auf wechselnde Anforderungen reagieren zu können.

1.2 Personal

Personalstand (Ist) am 31. Dezember 1985

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

Beamte	1561
Höherer Dienst	305
Gehobener Dienst	261
Mittlerer Dienst	994
Einfacher Dienst	1

Angestellte 423
(davon 23 wissenschaftliche Kräfte)

Arbeiter 155
(einschl. 6 gewerbliche Auszubildende und 53 Teilzeitkräfte mit weniger als 40 Wochenstunden)

b) Nachwuchskräfte (Beamte auf Widerruf im Vorbereitungsdienst) 35¹⁾

Höherer Dienst	5
Gehobener Dienst	11
Mittlerer Dienst	19

c) Sonstiges Personal 19

(z.B. Angestellte für Arbeiten im Auftrage Dritter)
(davon 15 wissenschaftliche Kräfte)

Zusammen 2193

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

Beamte 34

 durch Versetzung in den
 Ruhestand 21²⁾
 wegen Dienstunfähigkeit 5
 durch Entlassung aus dem
 Beamtenverhältnis 3³⁾
 durch Versetzung in einen
 anderen Dienstbereich . 5

Angestellte 34

 durch Erreichen der
 Altersgrenze 8⁴⁾
 wegen Erwerbsunfähigkeit 4
 durch Ableben 3
 durch Kündigung 19⁵⁾

Arbeiter 6

 durch Erreichen der
 Altersgrenze 3⁶⁾
 durch Kündigung 3⁷⁾

Zusammen (Beamte, Angestellte und Arbeiter) 74

Im Berichtszeitraum wurden in den einzelnen Laufbahngruppen befördert:

im höheren Dienst	30
im gehobenen Dienst	18
im mittleren Dienst	40
im einfachen Dienst	1

Insgesamt 31 Angestellte wurden höhergruppiert, davon 8 im Wege des Bewährungsaufstiegs.

1) Außerdem befanden sich beim DWD am 31. Dezember für den Geophysikalischen Beratungsdienst der Bundeswehr in Ausbildung für die Laufbahn des höheren Dienstes 14 Beamtenanwärter und des mittleren Dienstes 42 sowie 5 Aufstiegsbeamte vom mittleren in den gehobenen Wetterdienst

2) davon 11 Beamte durch Versetzung in den vorzeitigen Ruhestand

3) davon 2 auf eigenen Wunsch

4) davon 7 durch Inanspruchnahme des vorgezogenen Altersruhegeldes

5) davon 7 auf eigenen Wunsch und 6 nach Ablauf befristeter Arbeitsverträge

6) davon 2 durch Inanspruchnahme des vorgezogenen Altersruhegeldes

7) davon je 1 nach Ablauf des befristeten Arbeitsvertrages bzw. nach Beendigung der Ausbildung



Abb. 1: Organisation des DWD

CENTRAL AMT

NO.	NAME	RESIDENCE	RELIGION	EDUCATION	PROFESSION	STATUS	REMARKS
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

GIESSSTÜBEN MIT ÜBERNOMMENEN AUFBAU

NO.	NAME	RESIDENCE	RELIGION	EDUCATION	PROFESSION	STATUS	REMARKS
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

LÖSUNGSGANG DER ...

NO.	NAME	RESIDENCE	RELIGION	EDUCATION	PROFESSION	STATUS	REMARKS
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

100

100

1

Der Deutsche Wetterdienst mußte im abgelaufenen Berichtsjahr im Zusammenhang mit dem Projekt Automation des Fernmeldedienstes (AFW) 10 Planstellen des mittleren Dienstes in Abgang stellen.

Für die Erstbesetzung der Bordwetterwarte des Forschungsschiffs "Polarstern" mit einem Funkwettertechniker und einem Meteorologen wurden 2 Stellen für Angestellte vom Alfred-Wegener-Institut für Polarforschung (AWI), Bremerhaven, aus Kap. 30 06 nach Kap. 1214 zum Deutschen Wetterdienst umgesetzt.

Im Zusammenhang mit Beurlaubungen für Tätigkeiten außerhalb der Bundesverwaltung wurden im Haushalt des Deutschen Wetterdienstes je 1 Leerstelle des höheren und gehobenen Dienstes, für gem. § 79a Bundesbeamtengesetz langfristig beurlaubte Beamtinnen 7 Leerstellen des gehobenen Dienstes ausgebracht.

Gemäß § 79a Bundesbeamtengesetz waren 45 Beamte/Beamtinnen (3 höherer Dienst, 9 gehobener Dienst und 33 mittlerer Dienst) beurlaubt und 16 Beamtinnen und 5 Angestellte nahmen den 4monatigen Mutterschaftsurlaub in Anspruch. Außerdem waren 44 Beamte/Beamtinnen mit halbem Wochenleistungsmaß eingesetzt.

Für die Durchführung der dem DWD übertragenen Projekte für Bundesbehörden und Dritte wurden im Berichtsjahr insgesamt 26 Zeitangestellte eingesetzt, hiervon 19 Diplommeteorologen.

Zur Dienstleistung bei der Europäischen Weltraumorganisation in Darmstadt und zu nationalen und internationalen Organisationen waren insgesamt 9 Beamte des höheren, 2 Beamte des gehobenen und 1 Beamter des mittleren Dienstes sowie 1 Angestellter beurlaubt.

Der Leiter des Wetteramtes Freiburg, RDir Dipl.-Met. Hermann Heß, ist mit Ablauf des 31. Mai in den vorzeitigen Ruhestand getreten. Sein Nachfolger wurde der bisherige Leiter des Dezernates Klimadienst beim Wetteramt Freiburg, ORR Dipl.-Met. Bernd Rudolph.

Der Leiter des Wetteramtes Frankfurt, LRDir Dipl.-Met. Albert Cappel, ist mit Ablauf des 31. Mai in den vorzeitigen Ruhestand getreten. Als sein Nachfolger wurde der bisherige Leiter des Referates K 6 - Technische Klimatologie - der Abteilung Klimatologie des Zentralamtes, RDir Dipl.-Phys. Günter Jurksch, zum Leiter des Wetteramtes Frankfurt bestellt.

Der Leiter des Wetteramtes Schleswig, RDir Dipl.-Met. Hans-Egon Christiansen, ist mit Ablauf des 30. Juni in den vorzeitigen Ruhestand getreten. Die Leitung des Wetteramtes Schleswig wurde dem bisherigen Leiter des Dezernates Wirtschaftswetterdienst/Flugwetterdienst beim Wetteramt Bremen, ORR Dr. Eide Scheidtmann übertragen.

Der Leiter der Zentralen Medizinmeteorologischen Forschungsstelle Freiburg, LRDir Dipl.-Met. Hermann Trenkle, ist mit Ablauf



Abb. 3: Präsident Dr. Reiser führt ORR Dr. Scheidtmann in sein Amt als Leiter des WA Schleswig ein

des 31. Juli in den Ruhestand getreten. Als Nachfolger wurde der bisherige Leiter des Dezernates Bioklimatologie der Zentralen Medizinmeteorologischen Forschungsstelle Freiburg, ORR Dr. Gerd Jendritzky, zum Leiter der Zentralen Medizinmeteorologischen Forschungsstelle Freiburg bestellt.

Der Bundespräsident verlieh auf Vorschlag des DWD 9 Bundesbürgern das Verdienstkreuz am Bande des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland für eine über 50jährige nebenamtliche Beobachtertätigkeit für den DWD sowie 5 Mitbürgern die Verdienstmedaille des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland für eine jahrzehntelange phänologische nebenamtliche Beobachtertätigkeit. Darüber hinaus konnte 76 Bundesbürgern für ihre 25jährige nebenamtliche Beobachtertätigkeit und 10 Kapitänen für eine mehr als 10jährige freiwillige Mitarbeit im Wetterbeobachtungsdienst auf See die Wetterdienstplakette ausgehändigt werden.

Die Verbesserungsvorschläge der nachstehenden Bediensteten wurden vom Prüfungsausschuß beim Bundesministerium für Verkehr bzw. aufgrund der Richtlinien für das Vorschlagwesen in der Bundesverwaltung anerkannt und mit einer Geldprämie belohnt:

Angestellter Bernd Kross
- IA München -
"Belüftungssystem in den Wetterradaranlagen"

Lohnempfänger Helmut Poppe
- AMBF Bonn -
"Gerät zur Bodenprobeentnahme"

Angestellte Renate Schamberger
- IA München -
"Halter für Erdboden-Thermometer 2 cm bis 20 cm, Änderung der Fertigungsweise"

Lohnempfänger Helmut Schraufstetter
- IA München -
"Verdunstungssicherung gegen Temperaturfehlmessungen im Belüftungskanal für Kleinsonden TDFS"

TAI Hans Kreil
- IA Hamburg -
"Schneepegel in verschiedenen Längen"

RAM Gerhard Rebbert
- Flugwewa Köln-Bonn -
"Automatische Ein- bzw. Ausschaltung des
Tonbandes bei aufzeichnungsbedürftigen Wet-
terberatungen"

1.3 Ausbildung, Fortbildung

Den Kommissionen für die Auswahl von Bewer-
bern für die Einstellung in den Vorberei-
tungsdienst lagen im Berichtsjahr aus über
3000 Anfragen 23 Bewerbungen für die höhere,
20 Bewerbungen für die gehobene und 263 Be-
werbungen für die mittlere Laufbahn vor.

In den Vorbereitungsdienst eingestellt wur-
den für:

	DWD	Geo- phys BDBw	zus. BDBw
Wetterdienstreferendare	2	4	6
Regierungsinspektoren- anwärter	9	0	9
Regierungsassistenten- anwärter	19	32	51

Den Vorbereitungsdienst beendeten im Be-
richtsjahr mit der Laufbahnprüfung:

	DWD	Geo- phys BDBw	zus. BDBw
Wetterdienstreferendare	2	2	4
Regierungsinspektoren- anwärter	0	0	0
Regierungsassistenten- anwärter	0	29	29

Die Wetterdienstschule (WDS) wurde im Be-
richtsjahr von 187 Lehrgangsteilnehmern be-
sucht.

Es fanden folgende Lehrgänge statt:

Höherer Dienst

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

Gehobener Dienst

- 1 Lehrgang "Hauptstudium I" im Rahmen der
Ausbildung an der Fachhochschule des Bun-
des für öffentliche Verwaltung (FH Bund)
- 1 Lehrgang "Praktikum Ia"
(Synoptisch-technischer Dienst, Klima-
dienst, Aerologie, Fernmeldedienst)

Mittlerer Dienst

- 3 Lehrgänge "Allgemeine Grundlagen des
Wetterfachdienstes"
- 3 Abschlußlehrgänge

Bei der dienstlichen Fortbildung war die
WDS beteiligt bei:

- 1 Fortbildungslehrgang für Wetterberater
(gehobener Dienst)

- 1 Fortbildungslehrgang "Segelflug und Me-
teorologie" (11 Angehörige des höheren
und gehobenen Dienstes)

- 2 Fortbildungslehrgänge "Grundlagen der
Datenverarbeitung" (30 Angehörige des
mittleren Dienstes)

- 1 Fortbildungslehrgang "Klimadienst" (13 An-
gehörige des mittleren Dienstes)

- 1 Einweisungslehrgang in die "Automation
des Fernmeldedienstes bei Wetterämtern
und Flugwetterwarten - AFW" (20 Angehö-
rige des gehobenen und mittleren Dien-
stes)

- 1 Aufbaulehrgang "Haushalts-, Kassen- und
Rechnungswesen" (20 Angehörige des mitt-
leren Dienstes und vergleichbare Ange-
stellte)

Als weitere dienstinterne Veranstaltungen
wurden durchgeführt:

- 1 Fortbildungslehrgang "AGRO/PHAEN-Schlüs-
sel" (25 Angehörige des mittleren Dienstes)
Veranstaltungsort: ZAMF Braunschweig

- 1 Fortbildungslehrgang "DATALOGGER"
(12 Angehörige des mittleren, gehobenen
und höheren Dienstes)
Veranstaltungsort: IA München

- 1 Fortbildungslehrgang "Radioaktivitätsmeß-
dienst" (5 Angehörige des mittleren Dienstes)
Veranstaltungsort: ZA

- 1 Seminar für Meteorologen der Klimadezer-
nate und der Sachgebiete TEKU
(17 Angehörige des höheren Dienstes)
Veranstaltungsort: ZA

Im externen Fortbildungsprogramm wurden wie-
der die von der Bundesakademie für öffent-
liche Verwaltung zentral im Raum Bonn, an
den dezentralen Fortbildungsschwerpunkten
Berlin, Braunschweig, München und Wiesbaden
sowie bei der Gesellschaft für Mathematik
und Datenverarbeitung angebotenen Lehrver-
anstaltungen und Seminare genutzt.

Zur Aus- und Fortbildung in Fremdsprachen
(vorzugsweise Englisch) konnten insgesamt
8 Bedienstete Lehrgänge beim Bundessprachen-
amt in Hürth bzw. mehrwöchige Lehrgänge bei
der Sprachenschule des II./Luftwaffenausbil-
dungsregiment 1 in Appen besuchen.

Daneben wurden von einigen Bediensteten Fort-
bildungslehrgänge der Bundesakademie für
Wehrverwaltung und Wehrtechnik sowie der
Bundeswehrverwaltungsschulen besucht.

Wie in den vergangenen Jahren nahmen Angehö-
rige des DWD an Fortbildungsveranstaltungen
verschiedener weiterer Institutionen im Be-
reich der Technik, der Datenverarbeitung
und der Verwaltung teil. Im DWD tätige Meteo-

rologen besuchten im Rahmen der dienstlichen Fortbildung mehrere wissenschaftliche Tagungen und Symposien, darunter die internationale Tagung für Human-Biometeorologie in Freiburg und die 2. internationale Flugmeteorologische Tagung (Flugmet '85) in Linz/Donau.

Außerdem wurden 2 Fortbildungsseminare des Europäischen Zentrums für mittelfristige Wettervorhersage von Angehörigen des DWD besucht.

Insgesamt nahmen etwa 310 Bedienstete einmal oder mehrmals an Fortbildungsveranstaltungen teil.

Im Berichtsjahr konnten bei verschiedenen Dienststellen des DWD 49 Studierende ein jeweils 4-6wöchiges Praktikum ableisten. Daneben wurde wieder zahlreichen Schülern ein meist 2wöchiges Betriebspraktikum an Dienststellen des DWD ermöglicht.

Für den Neubau der WDS in Langen/Hessen wurden die umfangreichen Arbeiten im Rahmen der Ausführungsplanung und der Ausstattung fortgeführt. Die Bauarbeiten wurden zügig vorangetrieben, so daß zum Ende des Berichtsjahres etwa 3/4 des Rohbaues fertiggestellt waren.

Das 40jährige Dienstjubiläum begingen:

AI	Bott, Karl	ZA
RHS	Katheininger, Emil	Flugwewa München
Ang.	Lang, Werner	WDS Neustadt/W
RHS	Winzig, Heinrich	ZA
AI	Zerbe, Harry	WA Hannover
AI	Ziegelmeier, Karl-H.	Flugwewa Köln-Bonn

Das 25jährige Dienstjubiläum begingen:

RHS	Alke, Aloys	Wst Münster
RHS	Bär, Hans	AFE München
RHS	Beer, Walter	WA München
RHS	Biberger, Sebastian	Wst Regensburg
RDir	Dr. Bjelanović, Momir	WA Trier
LE	Blankenmeister, Manfred	WA Trier
ROI	Clausen, Horst	SWA Hamburg
ROS	Dickmann, Wolfgang	Wst List
LRDir	Dipl.-Met. Ermrich, Peter	ZA
AI	Erichsen, Heinz	WA Schleswig
RDir	Fekete, Otto	Flugwewa München
RAR	Fröhlich, Hans-J.	WA Frankfurt
RHS	Hansen, Helmut	WA Schleswig
RAm	Herrmann, Elke	ZA
RDir	Dipl.-Met. Hermann, Ernö	ZA
ROS	Hohberg, Jürgen	WA Schleswig
ROS	Hoyer, Ernst-Günther	SWA Hamburg
RHS	Jettmar, Dieter	WA Stuttgart
AI	Klemm, Helmuth	WA Nürnberg
RAm	Kregel, Wilhelm	ZA
RHS	Kruppa, Max	ZA
RHS	Kroll, Helmut	WA Schleswig
ORR	Dipl.-Met. Krumm, Hans-Christoph	WA Essen
LRDir	Dipl.-Met. Kurz, Manfred	ZA

Ang.	Langner, Ingeborg	IA München
RAm	Lehr, Manfred	Flugwewa Saarbrücken
TRHS	Lohrentz, Heinz	ZA
RHS	Marek, Beate	WA Schleswig
RHS	Matzig, Helmut	WA Frankfurt
TAI	Maurer, Andreas	ZA
RHS	Maurer, Fritz	WA München
RHS	Meinecke, Friedrich	AerolSta Hannover
ROAR	Meyer, Lothar	FMG Quickborn
RAR	Meyer, Volker	Flugwewa Köln-Bonn
RHS	Nickel, Otto	IA Hamburg
RHS	Oechsle, Gerd	Flugwewa Stuttgart
RHS	Panknin, Udo	ZA
RHS	Peter, Gottlieb	Flugwewa Stuttgart
ROS	Peters, Heinz	Wst Emden
AI	Pfeifer, Horst	Flugwewa Stuttgart
RDir	Dipl.-Geophys Quiring, Friedhelm	ZA
RAm	Reckling, Klaus	Flugwewa Berlin
RHS	Riesterer, Berthold	AFE München
ROS	Rosenkranz, Richard	Wst Passau
ROS	Schaffer, Armin	Wst Bocholt
TAI	Schult, Holger	IA Hamburg
AI	Schulz, Hermann	FMG Quickborn
RAm	Schulze, Heiko	WA Bremen
RHS	Siemon, Jürgen	ZAMF Braunschweig
AI	Tölle, Herbert	WA Frankfurt
ORR	Dipl.-Met. Tóth, Jenő	ZA
RHS	Welz, Otto	MetObs Hohenpeißenberg
Ang.	Wilm, Hannelore	ZA
RHS	Winterstein, Harri	Wst Öhringen
RHS	Winterwerber, Günter	WA Berlin

1.4 Dienstbesprechungen und Fachtagungen

Im Berichtsjahr fanden folgende Dienstbesprechungen und Fachtagungen statt:

- 25. bis 27. Februar
Arbeitstagung Synoptik im ZA
- 20. bis 22. März
Dienstbesprechung mit den Leitern der Wetterämter im ZA
- 2. bis 3. April
Dienstbesprechung "Ausgewählte instrumentelle Fragen" im ZA
- 25. bis 26. September
Tagung der Sachgebietsleiter TEKU und der Meßzugleiter im ZA
- 16. bis 18. Oktober
Tagung der büroleitenden Beamten im ZA
- 26. November
20. Sitzung des Koordinierungsausschusses DWD/Geophysikalischer Beratungsdienst der Bundeswehr im ZA

1.5 Beiräte

1.5.1 Verwaltungsbeirat

Die 62. Sitzung des Verwaltungsbeirats fand am 20. März in Bremen unter dem Vorsitz von MR Schulze statt. Die 63. Sitzung, die am 30. Oktober in Würzburg stattfand, wurde von MDir Dr. Winter geleitet.

Mitglieder des Verwaltungsbeirates
(Stand 31. Dezember 1985)

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 Lötzt	Bundesminister für Wirtschaft
RDir Edelhäuser	Bundesminister des Innern
MR Dr. Eter	Bundesminister für Jugend, Familie und Gesundheit
POR Dipl.-Ing. Schulte-Ebbert	Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen
RDir Kaul	Bundesminister der Finanzen
MR Dipl.-Ing. Piest	Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau
LRDir Dr. Groening	Bundesminister der Verteidigung
RDir Dr. Kuder	Baden-Württemberg
MR Dipl.-Ing. Toepel	Bayern
Senatsrat Vollmer	Berlin
Senatsrat Michalski	Bremen
RDir Dr. Behrendt	Hamburg
MR Dr. Ludwig	Hessen
MR Dr. Fietz	Niedersachsen
LMR Dr. Braun	Nordrhein-Westfalen
MDirig Dr. Maurer	Rheinland-Pfalz
LMR Even	Saarland
MR Harbeck	Schleswig-Holstein

1.5.2 Wissenschaftlicher Beirat

Seine 62. Sitzung hielt der Wissenschaftliche Beirat des DWD am 18./19. April in Stuttgart, seine 63. Sitzung am 9./10. Oktober in Hamburg ab. Beide Sitzungen standen unter dem Vorsitz von Prof. Dr. Georgii.

Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats
(Stand 31. Dezember 1985)

Profes. Dres.

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

1.6 Haushalt

Die nachstehende Aufstellung zeigt die Entwicklung des Haushaltes im Berichtsjahr 1985 im Vergleich zum Berichtsjahr 1984.

	Plan 1984 TDM	Plan 1985 TDM	Ist 1985 TDM
Verwaltungseinnahmen	56.223	57.270	45.499
Übrige Einnahmen	600	600	2.031
Gesamteinnahmen	58.823	57.870	47.530
Personalausgaben	91.662	91.562	93.396
Sächliche Verwaltungsausgaben	30.408	32.842	30.415
Zuweisungen und Zuschüsse für laufende Zwecke	51.802	46.702	46.239
Ausgaben für Investitionen	15.979	37.834	20.500
Gesamtausgaben	189.851	208.940	190.550

In Spalte "Plan 1985" sind die aus den Vorjahren übertragenen Ausgabereste nicht enthalten.

Die Mindereinnahme entstand überwiegend bei den Gebührenanteilen für Leistungen des Flugwetterdienstes für die Luftfahrt, weil die Berechnungsgrundlage für Personalneben- und Personalgemeinkosten geändert wurde.

Außerhalb des Kapitels 1214 wurden Ausgaben in Höhe von 13.262.172,14 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 beziehen.

Für Sonderaufgaben wurden dem DWD von anderen Bundesbehörden und Dritten 3.701.470,77 DM zur Verfügung gestellt. Mit diesen Mitteln - darin sind auch Gebühren und Gemeinkostenzuschläge enthalten - wurden Projekte einschließlich Kleinprojekte bearbeitet. Dabei wurden zeitweise 21 Zeitangestellte beschäftigt.

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

2 Stationsnetze

2.1 Synoptisches/klimatologisches Stationsnetz (Boden)

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

- 29 Stationen der Meldegruppe I, stündliche Meldungen von 00-24 UTC (Regionale Grundnetzstationen der Weltorganisation für Meteorologie)
- 19 Stationen der Meldegruppe II, stündliche Meldungen von 00-24 UTC, außer 19 und 20 UT
- 29 Stationen der Meldegruppe III, stündliche Meldungen von 05-21 UTC, während der Gültigkeit der MESZ 04-21 UTC
- 3 Wetterbeobachtungsstationen auf Feuerschiffen, 3stündliche Meldungen von 00-24 UTC
- 5 Stationen mit differenziertem Meldesoll nach örtlichen Anforderungen (inkl. der Station des Meteorologischen Instituts der Freien Universität Berlin)
- 22 Automatische Wetterstationen (AWst), stündliche Meldungen von 00-24 UTC, davon eine mit einer bemannten Station kombiniert

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

16 Wetter-Hilfsmeldestellen (ehrenamtliche Beobachter), im allgemeinen 3-8 Meldungen pro Tag.



Abb. 4: Neubau der WSt Lübeck

Auf der Insel Fehmarn wurde in Puttgarden am Fährhafen eine AWst eingerichtet. Sie dient zunächst als Ersatz für das im Vorjahr eingezogene bemannte Feuerschiff "Fehmarnbelt".

Von den Stationen, die einer Meldegruppe zugeordnet sind, waren aufgrund des vorgenannten Meldesolls ca. 580.000 Wettermeldungen zu übermitteln. Durch personelle Schwierigkeiten mußten ca. 40.600 Wettermeldungen entfallen.

Das Meldesoll wurde zu 93,0 % erfüllt (Vorjahr 94,9 %). Dazu ist anzumerken, daß das seit 1975 gültige Meldesoll in seinem Umfang nicht mehr den fachlichen Anforderungen genügt.

2.2 Synoptisches aerologisches Stationsnetz

Die aerologischen Stationen (Aerolsta's) Essen, Hannover, München, Schleswig und Stuttgart, die gleichzeitig zum regionalen Grundnetz der Weltorganisation für Meteorologie gehören, führten wie im Vorjahr regelmäßig das festgelegte Meßprogramm von täglich 2 Radiosondenaufstiegen um 00 UTC und 12 UTC sowie Radar-Höhenwindmessungen um 00, 06, 12 und 18 UTC durch.

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

An den kleinaerologischen Aufstiegsstellen Essen, Frankfurt, Hamburg, Mannheim, Saarbrücken, Stuttgart wurden im Rahmen des Smogwarndienstes und für regionale klimatologische Untersuchungen mit der 3-parametrischen Kleinsonde Aufstiege (ohne Windmes-

sung) bis ca. 4 km Höhe durchgeführt. Die Wetterwarte Mannheim führte täglich, der Meßzug Frankfurt a.M. und die Flugwetterwarte Saarbrücken Montag bis Freitag einen Aufstieg durch. An den Aufstiegsstellen in Hamburg, Essen und Stuttgart war der Meldedienst auf sporadische Aufstiege beschränkt.

2.3 Maritimes Stationsnetz

Das maritime Stationsnetz bestand im Berichtsjahr aus:

- 17 Küstenmeldestellen für Wind- und Wetterbeobachtungen
- 6 Nebelbeobachtungsstellen im Hafengebiet von Hamburg, an der Unterelbe und dem Nord-Ostsee-Kanal
- 3 Wetterbeobachtungsstationen auf Feuerschiffen in der Nordsee
- 427 Wetterbeobachtungsstationen mit amtlichen Instrumenten auf deutschen Handelsschiffen
- 28 Wetterbeobachtungsstationen mit teilweise bordeigenen Instrumenten auf deutschen Handelsschiffen (sogenannte Hilfschiffe)
- 8 Wetterbeobachtungsstationen mit amtlicher Ausrüstung auf deutschen Fischereifahrzeugen
- 14 Wetterbeobachtungsstationen auf Fischereischuttsbooten, Forschungsschiffen und Spezialeinheiten
- 3 Windmeßanlagen (Leuchtturm "Großer Vögelstrand", Nord-Ostsee-Kanal-Schleuse Brunsbüttel, Borkum)
- 4 automatische Wetterstationen Leuchtturm "Kiel", Leuchtturm "Alte Weser", Forschungsplattform "Nordsee", unbemanntes Feuerschiff (uFS) "Weser").

Die Gesamtzahl der am Wetterbeobachtungsdienst teilnehmenden Schiffe hielt sich trotz Verkleinerung der deutschen Handelsflotte mit 476 Wetterbeobachtungsschiffen etwa auf dem Stand des Vorjahres.

Nach der letzten Aufstellung der WMO beteiligten sich 7.718 Schiffe aus 49 Ländern am Wetterbeobachtungsdienst. In der Reihenfolge der Länder - geordnet nach Anzahl der teilnehmenden Schiffe - liegt die Bundesrepublik Deutschland mit 476 Schiffen an vierter Stelle hinter der Sowjetunion mit 1.463, den USA mit 1.320 und Kanada mit 493 Schiffen.

2.4 Klimabeobachtungsnetz

Am Ende des Berichtsjahres waren 489 Klimahauptstationen und 2527 Niederschlagsstationen in Betrieb.

Die einzelnen Veränderungen zeigt folgende Zusammenstellung:

	+) Klima(haupt)-stationen		Niederschlagsstationen	
	1984	1985	1984	1985
Auflösungen	10	11 *)	45	13
Einrichtungen	4	13	16	17
Verlegungen	17	8	69	88

+) einschließlich langjähriger Privat- und Kurortüberwachungsstationen;

*) enthält die aufgelösten Monats- und Jahrestotalisatoren.

2.5 Phänologische Stationsnetze

Im Berichtsjahr wurden von rund 2.400 phänologischen Beobachtern die Halbjahresmeldebögen mit Eintrittsdaten zu 212 Entwicklungsstadien an wildwachsenden Pflanzen, landwirtschaftlichen Kulturpflanzen sowie Obst und Sonderkulturen eingeschickt.

360 SOFORTmelder meldeten dem Zentralamt unmittelbar nach Beobachtung des Phaseneintritts auf Postkarten die Eintrittsdaten zu 65 phänologischen Phasen an Beobachtungsobjekten, die für die agrarmeteorologische Beratung, z.T. aber auch für den Pollen-Informationsdienst von besonderer Bedeutung sind. In gleicher Weise gingen von 51 SOFORTmeldern im Regionalprogramm REBEN die Beobachtungsergebnisse von je 6 phänologischen Phasen an zwei Rebsorten ein.

Von 63 "Internationalen Phänologischen Gärten" in Europa erhielt die DWD die Ergebnisse der phänologischen Beobachtung an erbgleichen Bäumen und Sträuchern zur weiteren Bearbeitung und Veröffentlichung in der ARBORETA PHAENOLOGICA.

2.6 Radioaktivitätsmeßnetz

Die Radioaktivitätsmessungen wurden an den Stationen Aachen, Berlin, Essen, Freiburg, Hannover, München-Oberschleißheim, Norderney, Offenbach a.M., Regensburg, Saarbrücken, Schleswig und Stuttgart durchgeführt.

Für die Bestimmung der Beta-Aktivität der bodennahen Luft waren an den einzelnen Stationen Schrittfiltergeräte im Einsatz.

Messungen zur Bestimmung der Alpha-Aktivität der Aerosole erfolgten in München, Offenbach a.M. und Schleswig.

Im Berichtsjahr wurde an der aerologischen Station Hannover eine weitere Probenahme- und Meßeinrichtung für die Durchführung von Alpha-Messungen installiert.

Wie bisher geschah die Überwachung der Niederschläge auf langlebige Betastrahler an allen Stationen des Meßnetzes. Zusätzliche Tagesniederschlagsproben wurden an den Stationen Cuxhaven, Emden, Deuselbach, Kiel, Oberstdorf, sowie den UBA-Dienststellen Schauinsland und Waldhof gesammelt. Diese Proben wurden entweder an benachbarten Radioaktivitätsmeßstellen oder im Radiochemischen Laboratorium in Offenbach a.M. aufbereitet und ausgemessen.

Mit empfindlichen Plastiksintillationssonden wurde die Umgebungsstrahlung in Bremerhaven, Schleswig, Offenbach a.M., Freiburg, München, Berlin und Norderney gemessen. Weitere Geräte des gleichen Typs erhielten die Wetterstationen Regensburg und Aachen.

Während der jeweiligen Quartale des Berichtsjahres erfolgte die integrale Bestimmung der Strahlendosen durch Exposition von Thermolumineszenzdosimetern in Schleswig, Offenbach a.M., Freiburg und München.

An fast allen Stationen des Meßnetzes wurden Probenahmen für die Bestimmung von Einzelnucliden in der Luft durchgeführt.

Die Einzelnuclidebestimmungen in Aerosolproben, in Tages- und Monatsniederschlagshöhen erfolgten im Radiochemischen Laboratorium in Offenbach a.M. Hierbei wurden sowohl radiochemische Methoden als auch spezielle Meßverfahren angewendet.

Der Radioaktivitätsmeßwagen wurde für Meßfahrten zu den Wetterämtern Trier, Bremen, Nürnberg und München eingesetzt.

2.7 Strahlungsmeßnetz

Das Strahlungsmeßnetz umfaßt 28 Stationen, von denen 15 außer der Globalstrahlung G auch die diffuse Sonnenstrahlung D registrieren. An 2 Stationen des Meßnetzes wird zusätzlich die atmosphärische Wärmestrahlung A (auch Gegenstrahlung genannt) gemessen. Vier der G, D-Stationen wurden im Berichtsjahr mit verbesserten Pyranometern vom Typ CM 11 ausgerüstet, wodurch die Meßgenauigkeit insbesondere der aus G und D berechneten direkten Sonnenstrahlung und des Trübungs-faktors wesentlich erhöht wurde. An diesen Stationen wurden ferner die veralteten Integratoren und Zähl-drucker gegen moderne Meßwert-Erfassungs-, Integrations- und Speicher-Einheiten vom Typ MEISE ausgetauscht; die Anzahl der im Strahlungsmeßnetz eingesetzten MEISEn hat sich damit auf 15 erhöht.

2.8 Bodenfeuchtemeßnetz

Zur Verifikation und Weiterentwicklung der in der agrarmeteorologischen Beratung eingesetzten Modelle der Bodenfeuchte und der Evapotranspiration werden von 19 Dienststellen des DWD Bodenproben ausgewertet. An allen Stationen wird die Bodenfeuchte unter Gras gemessen. Zehn ausgewählte Sta-

tionen bestimmen zusätzlich die Bodenfeuchte unter Winterweizen, Zuckerrüben und Mais. Die Stationen dieses Bodenfeuchtemeßnetzes übermitteln die Meßwerte einmal wöchentlich an das Zentralamt des DWD (ZA). Zur Bestimmung und Überwachung der Bodenkenwerte besteht ein Bodenlabor an der Zentralen Agrarmeteorologischen Forschungsstelle (ZAMF) Braunschweig.

3 Vorhersagedienste

3.1 Synoptischer Dienst

3.1.1 Nationale und internationale Aufgaben

Die Aufgaben der Analysen- und Vorhersagezentrale (AVZ) als nationale und regionale Zentrale im Rahmen der Welt-Wetter-Wacht der WMO sowie als regionales Gebietsvorhersagezentrum (RAFC) im Rahmen des ICAO-Gebietsvorhersagesystems wurden im üblichen Rahmen und in gewohnter Zuverlässigkeit wahrgenommen.

3.1.2 Synoptischer Betriebsdienst

Das Angebot der AVZ an Basis-Vorhersagefeldern wurde erweitert um eine 12stdg. Vorhersage eines Stabilitätsfeldes in Kombination mit dem Feld mitteltroposphärischer aufwärts gerichteter Vertikalbewegung. Diese Art der Darstellung ist sehr nützlich für die Identifizierung und Prognose großräumiger konvektiver Umlagerungen (vgl. Abb. 8). Ferner wurde der Informationsgehalt der täglich herausgegebenen Bodendruckvorhersagekarten erhöht. Die Karten enthalten neben dem Bodendruckfeld und den Fronten zusätzlich das prognostizierte Feld mitteltroposphärischer Bewölkung mit einem Bedeckungsgrad größer 6/8. Dadurch wird die Interpretation dieser für die tägliche Wettervorhersage wichtigen Karten im Hinblick auf die Wetterwirksamkeit von Fronten und Drucksystemen entscheidend erleichtert.

Im Zusammenhang mit der Güte von Vorhersagekarten ist immer wieder die Frage nach der Zuverlässigkeit der vorhergesagten Lage von Druckgebilden und Fronten von höchstem Interesse. In einer Studie wurde der Positionsfehler der Tiefdruckgebiete im prognostizierten Bodendruckfeld bestimmt und daraus Fehler-Streuungsellipsen um die Sollposition errechnet. Wie Tabelle 1 zeigt, ergibt sich keine ausgeprägte Elliptizität, sondern in guter Näherung eine zirkulare Fehlerverteilung. Daraus wird im Zusammenhang mit den mittleren Breiten- und Längenfehlern (B, L) ersichtlich, daß bezüglich der prognostizierten Zyklonenpositionen keine signifikanten systematischen Fehler existieren. Die Lage der Druckgebilde ist bis 60 Stunden im Mittel gut oder exakt, darüber hinaus wird sie sehr unsicher.

Tab. 1: Systematischer Positionsfehler der Tiefdruckgebiete in den BKF-Bodendruckprognosen nach geographischer Breite (B) und Länge (L) sowie Halbachsen (S_x , S_y) der Fehler-Streuungsellipsen. Anzahl der Fälle 403. Negative Werte bedeuten Prognoseposition westlich bzw. südlich von der eingetretene Position. P 24 ... P 144 24stdg. ... 144stdg. Vorhersage.

	P 24	P 48	P 72	P 96	P 120	P 144
B (km)	-10.4	-72.4	-62.2	-12.0	17.8	22.1
L (km)	-12.5	-58.8	-63.3	-76.7	-56.4	-43.0
S_x (km)	231	355	496	575	672	676
S_y (km)	208	379	419	570	598	707

Ab Sommer des Berichtsjahres verbreitet die AVZ täglich einen Satellitenbild-Bericht (SAT-REP). Der Bericht beschreibt die synoptisch relevanten Wolkensysteme auf dem aktuellen Satellitenbild (-film) in Form einer dynamisch/thermodynamischen Diagnose, die auch eine kurzfristige Trendaussage erlaubt. Damit zielt dieser Bericht nicht nur auf eine Vertiefung der physikalischen Diagnose des Istzustandes ab, sondern stellt auch ein Hilfsmittel für Wetterüberwachung und Kurzzeitprognose dar.

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

Das Berichtsjahr war wie das Vorjahr überwiegend zu naß und zu kalt. Es wurde durch das Auftreten extremer Wettersituationen geprägt. Anhaltend strenger Frost ließ im Januar und Februar den Bodensee, die Ostsee sowie zahlreiche Flüsse und Kanäle zufrieren, so daß die Schifffahrt zum Erliegen kam. Ein Zufrieren des Bodensees kommt im Schnitt nur alle 30 Jahre vor.

Den Sommer beeinträchtigten zahlreiche Niederschlags- und Gewitterereignisse. Herausragend war die Wetterlage vom 5. bis 6. August. Ein Höhentrog schwenkte über Mitteleuropa hinweg. Dabei wurde die Zufuhr kühler Meeresluft am 5. August vorübergehend durch das Vordringen feuchtwarmer Mittelmeerluft unterbrochen, deren Hebung besonders im Alpenraum zu außergewöhnlichen Starkniederschlägen und Gewittern führte. In Böen erreichte der Wind Geschwindigkeiten von ca. 100 km pro Stunde. In 48 Stunden (5.8., 06 UTC bis 7.8., 06 UTC) fielen z.B. in Mühlendorf am Inn 122, in Garmisch-Partenkirchen 119 und in Oberstdorf 109 Liter Niederschlag pro Quadratmeter. Die Folge waren Überschwemmungen, entwurzelte Bäume und abgedeckte Häuser.

Die Niederschlagsvorhersagen des BKN-Vorhersagemodells des DWD (Abb. 5 und 6) gaben rechtzeitig Hinweise auf die außergewöhnlich intensiven Niederschläge. Das umfangreiche Hebungsgebiet vorderseitig des Höhentrogens ist deutlich durch den Wolkenschirm im Satellitenbild von METEOSAT (Abb. 7) zu erkennen. Abb. 8 zeigt die oben erwähnte Vor-



Abb. 5: BKN-Niederschlagsvorhersage (mm) vom Mo. 05.08.85 00 UTC für Mo. 06 UTC bis Di. 06 UTC (M = München)

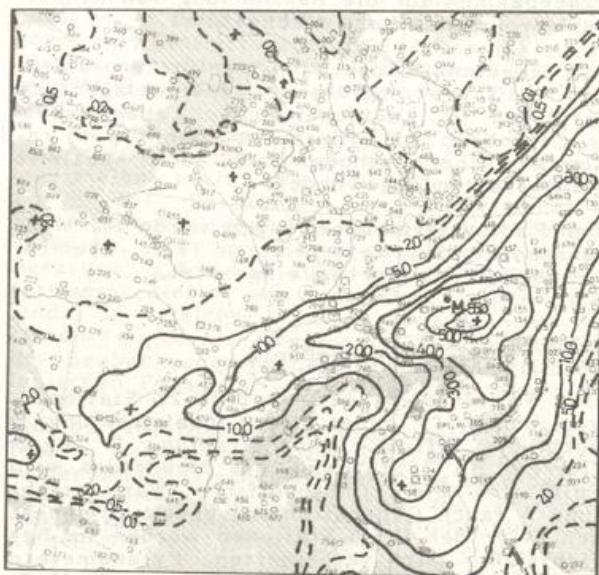


Abb. 6: BKN-Niederschlagsvorhersage (mm) vom Mo. 05.08.85 00 UTC für Di. 06 UTC bis Mi. 06 UTC (M = München)

hersagekarte der Stabilitätsbedingungen und der Vertikalbewegung für den 6.8., 00 UTC, die sowohl das Hebungsgebiet als auch (mit Werten des sog. KO-Index kleiner als 2) den Bereich potentiell instabil geschichteter Luftmassen gut wiedergibt. Z.T. schwere Gewitter wurden zu diesem Zeitpunkt in den Westalpen und an der französischen Mittelmeerküste beobachtet.

Ebenfalls ungewöhnlich war der Herbst. Eine anhaltende Trockenperiode führte zu Niedrigwasser auf den Flüssen, so daß zum zweiten Mal in diesem Jahr die Frachtschifffahrt nahezu eingestellt werden mußte. Ein neuer Temperaturrekord wurde am 3. Oktober in Freiburg mit 30.8 °C registriert. Der für Oktober sehr heiße Tag demonstrierte das Leistungsvermögen des BKF-Modells und



Abb. 7: METEOSAT-Bild vom 06.08.85, 00 UTC, infraroter Spektralbereich (IR)

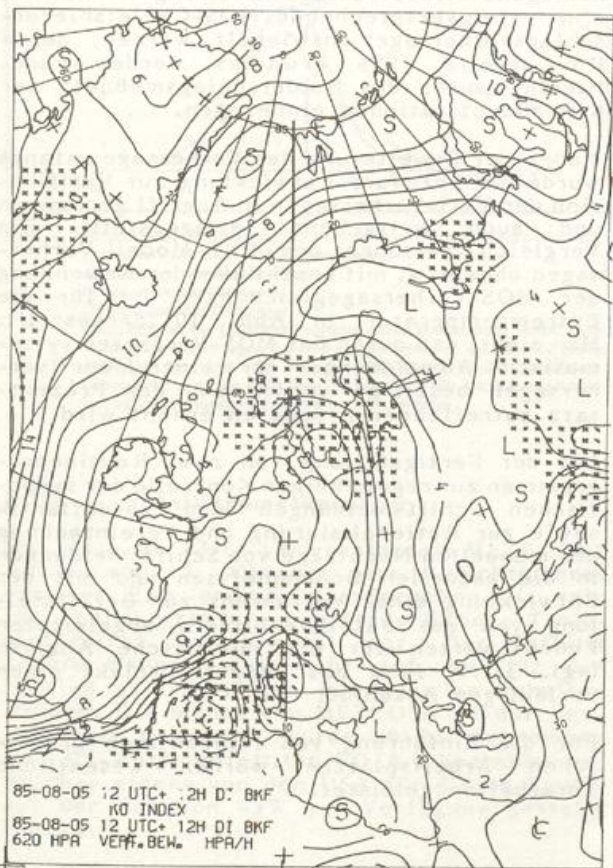


Abb. 8: 12stündige Vorhersagekarte des K0-Index und der Vertikalbewegung (Hebung bis zu 6 cm s^{-1} mittels Kreuzsymbol gerastert) für den 06.08.85, 00 UTC

der darauf aufbauenden statistischen Interpretation (sogenannte MOS-Vorhersagen). MOS-Temperaturvorhersagen werden für 46 Orte

in der Bundesrepublik Deutschland seit 1984 routinemäßig durchgeführt. Die MOS-Maximumtemperaturvorhersage prognostizierte für den Rekordtag für Freiburg einen Wert von $29.7 \text{ }^\circ\text{C}$ und kam damit dem beobachteten Maximum recht nahe.

Auch in dem durch sehr gegensätzliche Wetterabläufe geprägten Berichtsjahr erreichte die mittlere Trefferquote für die Textvorhersagen der Wetterämter (18-Uhr-Termin) mit 86 % nahezu das Ergebnis vom Vorjahr (86.4 %).

In Abb. 9 sind in einem Häufigkeitsdiagramm die Verteilungen der erzielten Gütepunkte für Bedeckungsgrad, Niederschlag, Extremtemperaturen und Windvektor und das sich aus den Teilergebnissen zusammensetzende Gesamtergebnis dargestellt. Wie auch in den Vorjahren (Werte in Klammern) liegen Temperatur- und Windprognosen mit jeweils 87 % (89 und 86 %) guten und perfekten Vorhersagen an der Spitze. Auf die Niederschlagsvorhersage entfallen 82 % (80 %) und auf die Bedeckungsvorhersage 67 % (69 %).

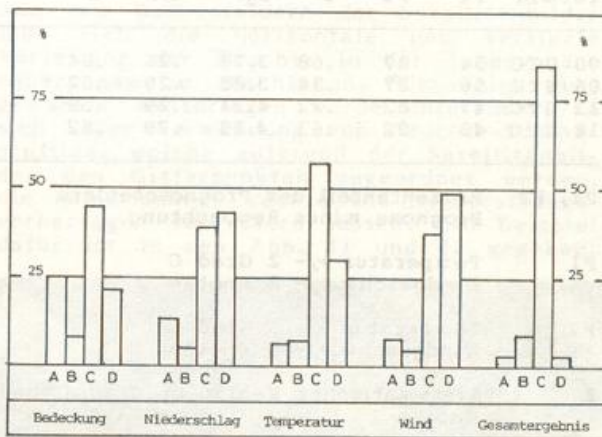


Abb. 9: Prozentuale Häufigkeitsverteilung der erreichten Gütepunkte in Prozent der maximalen Punktzahl für die Textvorhersagen aller Wetterämter für das Berichtsjahr

Maximal zu erreichende Punktzahl:
Bedeckung 20; Niederschlag 40; Temperatur 30; Wind 10 Punkte.
Klasseneinteilung erreichte Punktzahl in Prozent der maximalen Punktzahl.
A 0 - 65 %
B 66 - 74 % brauchbare Vorhersage
C 75 - 99 % gute Vorhersage
D 100 % perfekte Vorhersage

Im Berichtsjahr wurde die routinemäßige Verifikation von Punkt-Termin-Prognosen aufgenommen. Mit dieser numerisch-statistischen Prüfung erhält man Maßzahlen, die ein differenzierteres Bild über die Vorhersagegüte der einzelnen Elemente und das Leistungsvermögen des regionalen Wettervorhersagedienstes gestatten als die oben dargestellten Gütezahlen. Für die Elemente Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit sind die Ergebnisse der Qualitätsprüfung in der Tab. 2 dargestellt.

Die Verifikation der BKF-Niederschlagsvorhersage wurde fortgeführt. Die Ergebnisse sind in den Tab. 3 und 4 zu sehen. Obwohl hinsichtlich der Summen eine deutliche Verbes-

serung gegenüber den Vorjahren zu verzeichnen ist, wird im Sommer immer noch mehr als ein Drittel der Niederschläge nicht erfaßt. Hinsichtlich der Ja/Nein-Aussage hat sich das Modellverhalten nicht verändert.

Tab. 2: Verifikation der Wetteramts-Punkt-Termin-Prognosen
Auswertzeitraum: 1.12.84 bis 30.11.85
Prognoseausgabe: 12 UTC für die Folgetermine 00, 06, 12, 18 UTC

Temperatur (°C)						
Termin	P1	P2	S	St	RV	R
00 UTC	78	90	.06	2.15	.57	.76
06 UTC	73	86	-.75	2.35	.51	.73
12 UTC	1	86	.22	2.50	.50	.71
18 UTC	68	83	-.30	2.64	.61	.79

Windgeschwindigkeit (kn)						
Termin	P1	P2	S	St	RV	R
00 UTC	56	87	.60	3.78	.26	.64
06 UTC	56	87	.34	3.88	.29	.62
12 UTC	47	82	.22	4.24	.29	.59
18 UTC	48	82	.63	4.29	.28	.62

P1, P2	Prozentanteil des Prognosefehlers Prognose minus Beobachtung
P1	Temperatur +/- 2 Grad C Windgeschw. +/- 2 Knoten
P2	Temperatur +/- 3 Grad C Windgeschw. +/- 3 Knoten
S	Systematischer Fehler in Grad C und Knoten
St	Standardabweichung der Vorhersagefehler in Grad C und Knoten
RV	Persistenznormierter Vorhersagefehler. Solange dieser Wert größer null ist, ist die Prognose einer Persistenzvorhersage überlegen. Ist der Wert gleich eins, liegt eine perfekte Vorhersage vor.
R	Korrelationskoeffizient zwischen vorhergesagter und eingetretener Temperatur- und Windgeschwindigkeitsänderung.

Tab. 3 : Über die 12stdg. Vorhersageintervalle (6-18, 18-30, 30-42, 42-54, 54-66, 66-78, 78-90 Stunden) gemittelte vorhergesagte Niederschlagssummen des BKF-Modells in Prozent der beobachteten Flächenmittel (Mittel für 00 und 12 UTC-Modellauf), nach Jahreszeiten getrennt.

	W	F	S	H	Mittel
1983	92	72	32	76	68
1984	83	80	38	69	68
1985	95	89	60	80	81

Tab. 4 : Mittlere Zahl korrekter Vorhersagen für das Auftreten bzw. Nicht-Auftreten von Niederschlag in Prozent über alle 12stdg. Vorhersageintervalle (Mittel für 00 und 12 UTC-Modellauf), nach Jahreszeiten getrennt.

	W	F	S	H	Mittel
1983	78	75	70	73	74
1984	75	73	71	72	73
1985	68	70	70	72	70

3.1.3 Synoptische Entwicklungsarbeiten

Der Umfang der MOS-Vorhersagen (MOS = Model Output Statistics = Statistische Modellinterpretation) wurde im Berichtsjahr erheblich erweitert. Nach der Extremtemperatur und dem mittleren 12 stdg. Bedeckungsgrad wurde 1985 die Windgeschwindigkeit (maximaler 10 min-Mittelwind für drei Vorhersageintervalle) und die zugehörige Windrichtung in die tägliche, routinemäßige MOS-Vorhersage aufgenommen.

Außerdem konnte mit Hilfe einer Einteilung der Bundesrepublik Deutschland in Gebiete, die - jedes für sich - eine einigermaßen homogene Niederschlagsverteilung aufweisen, eine erfolgversprechende MOS-Gebietsniederschlagsvorhersage entwickelt werden, deren Routinereife 1986 erwartet werden kann. Hierfür wurde das Niederschlagsmeßnetz der Klimahauptstationen einbezogen.

Neben der Erweiterung des Vorhersageumfangs wurde die Software-Entwicklung zur Verifikation der MOS-Vorhersagen in Angriff genommen und auch weitgehend fertiggestellt. Ein Vergleich zwischen den BKF-Modell-Vorhersagen ohne bzw. mit anschließender Anwendung der MOS-Vorhersagegleichungen ist für die Extremtemperatur in Abb. 10 dargestellt. Man sieht, daß durch das MOS-Verfahren systematische Abweichungen der reinen Modellvorhersagen beseitigt werden und der Prozentsatz zutreffender Prognosen erhöht wird.

Mit der Fertigstellung von zwei Routineprogrammen zur regelmäßigen Kontrolle der synoptischen Schiffsmeldungen vom Nordatlantik sowie zur Rationalisierung und Vereinfachung der manuellen Nachträge von Schiffsmeldungen in die aktuellen Bodenanalysen und mit der Entwicklung eines Verfahrens zur Bereitstellung von aus Satellitenbildern abgeleiteten Feuchtwerten für die numerische Analyse (vgl. 3.1.4) fand das "Bogus"-Projekt einen vorläufigen Abschluß.

Für die Einführung von interaktiven graphischen Arbeitsplätzen wurden wesentliche Vorarbeiten geleistet.

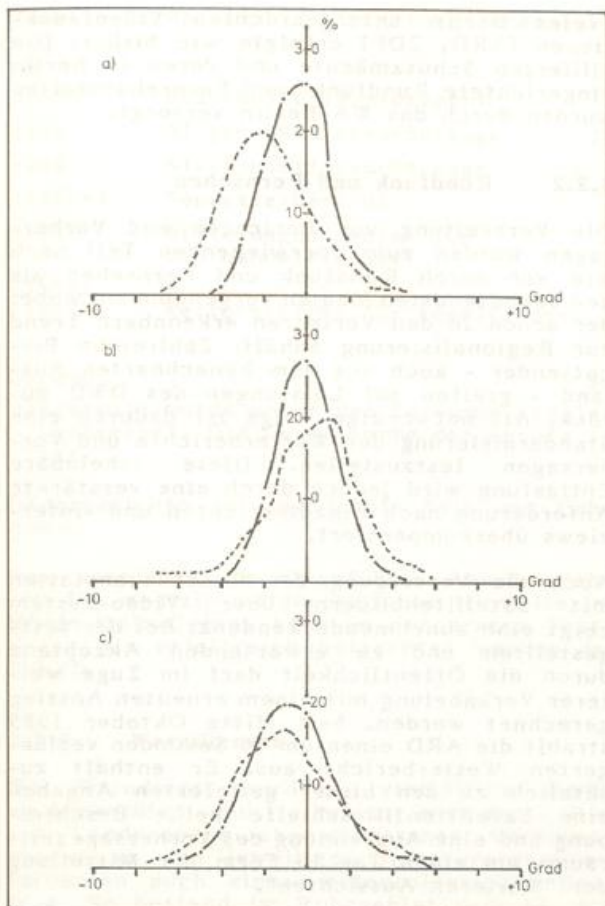


Abb. 10: Prozentuale Fehlerhäufung der Extremtemperaturvorhersagen von BKF (strichliert) und BKF + MOS (ausgezogen)
 a) Maximum des aktuellen Tages
 b) Minimum der Folgenacht
 c) Maximum des Folgetages
 Dargestellt ist die Differenz Prognose minus Beobachtung; einbezogen wurden die Vorhersagen für 46 deutsche Stationen aus dem Zeitraum 04.06.1985 bis 31.08.1985. Bei den BKF-Werten handelt es sich um Gitterpunktwerte der BKF-Temperatur in 1000 hPa, die höhenreduziert und auf die Stationskoordinaten interpoliert wurden.

3.1.4 Satellitenmeteorologie

Der erste, am 23.11.1977 gestartete METEOSAT wurde am 15. Oktober des Berichtsjahres von der ESA endgültig aufgegeben, da sein für Bahnkorrekturen erforderlicher Treibstoffvorrat aufgebraucht war. Der Satellit konnte daher nicht mehr auf der für den Betrieb erforderlichen Bahnposition gehalten werden. Die bisher von METEOSAT 1 durchgeführte DCP-Mission wurde ab 23. September vom US-Wettersatelliten GOES 4 übernommen, welcher eigens von den USA für diesen Zweck auf der Position 43W zur Verfügung gestellt wurde.

Die Versorgung des Wettervorhersagedienstes mit Satellitenbildern erfolgte im Berichtsjahr überwiegend durch den geostationären europäischen Wettersatelliten METEOSAT 2.

Im Januar wurde in der RVZ Frankfurt ein behelfsmäßiges Zweit-Terminal für die Bild-

schirmwiedergabe der Produkte der Satellitenbildaufbereitungsanlage in Betrieb genommen. Dieses Terminal erlaubt, wie auch der Bildschirmarbeitsplatz in der AVZ, den Abruf aktueller METEOSAT-Bilder und Zeitraffer-Bildfolgen.

Als Interpretationshilfe für die Bilddaten werden täglich über ein Magnetband ausgewählte Produkte des BKF-Modells in die Satellitenbildaufbereitungsanlage eingespeist und für die Überlagerung mit aufbereiteten Bildern am Bildschirm bereitgestellt. Es handelt sich um die numerischen Analysen und Prognosen der relativen Feuchte in 700 und 550 hPa, des Geopotentials in 300 hPa, der relativen Topographie 500/1000 hPa, des Bodendrucks, der Vorticity-Advektion in 500 hPa und der Temperatur-Advektion für die Schicht 1000 bis 500 hPa. Diese Felder sind dem Modell-Lauf vom 00 Uhr-Termin entnommen. Eine interaktive Bearbeitung und ein Rückfluß in den Analyse- und Vorhersagezyklus ist aus technischen Gründen z.Z. nicht möglich.

Aus den Wolkenfeldern der Satellitenbilder läßt sich die horizontale und vertikale Verteilung der Feuchte in der Troposphäre näherungsweise abschätzen. Für einige ausgewählte Wetterlagen wurde untersucht, ob sich unter Verwendung von Feuchte-Schätzprofilen, welche aufgrund der Satellitenbilder den Gitterpunkten zugeordnet werden, die numerischen Feuchte und Niederschlagsvorhersagen verbessern lassen. Ein Beispiel dafür ist in den Abb. 11 und 12 gegeben.

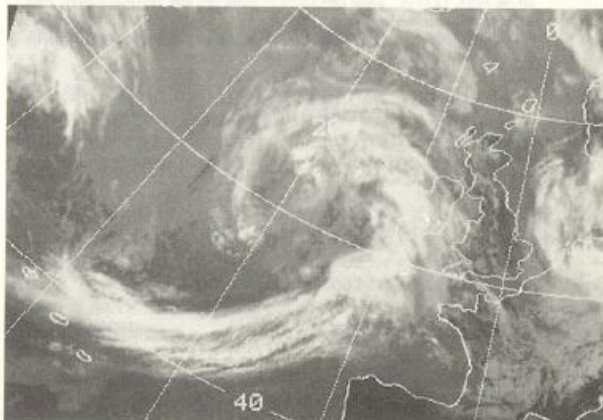


Abb. 11: METEOSAT-Bild vom 20.06.1985, 12 UTC, infraroter Spektralbereich (IR)

Es zeigt sich, daß die durch subjektive Interpretation der Wolkenbilder gewonnene Feuchte-Information vom numerischen Modell sinnvoll verwertet werden kann.

Das Verfahren zur Abschätzung der Globalstrahlung über Mitteleuropa wurde im Rahmen eines Werkvertrages mit der Universität Köln weiterentwickelt und um ein Vorlaufprogramm erweitert. Dieses dient zum Auffinden derjenigen Eichparameter, welche die beste Übereinstimmung von abgeleiteten Globalstrahlungswerten und Daten des Strahlungsmeßnetzes gewährleisten.

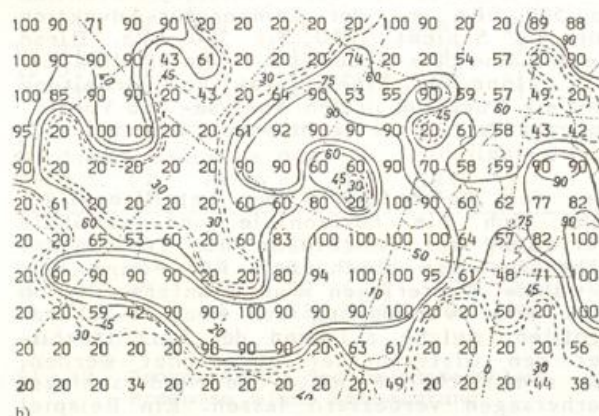
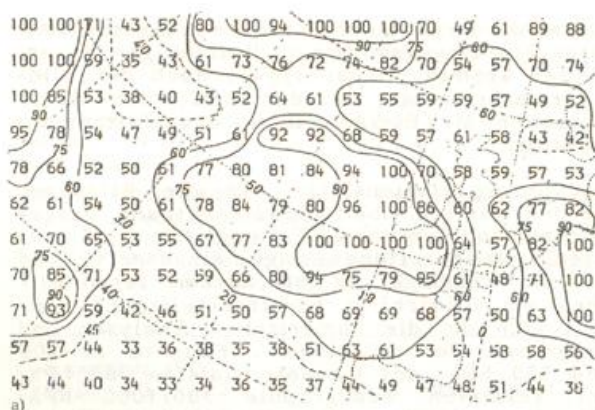


Abb. 12. a) numerische Analyse der rel. Feuchte (in Prozent) in 700 hPa vom 20.06.1985, 12 UTC, ohne Berücksichtigung der aus Satellitendaten abgeleiteten Feuchtwerte
b) wie a), jedoch mit Berücksichtigung der aus Satellitendaten abgeleiteten Feuchtwerte

Die Erstellung farbiger Bilder und Filmschleifen für die Fernsehanstalten wurde mit einer rechnerbedingten Unterbrechung von 5 Wochen zum Anfang des Berichtsjahres fortgesetzt.

3.2 Wirtschaftswetterdienst

3.2.1 Allgemeines

Die Versorgung der Öffentlichkeit mit Informationen, Berichten und Beratungen erfolgte auch im Berichtsjahr in nahezu unverändertem Umfang und - wie in den vergangenen Jahren - mit saisonbedingten Schwerpunkten. Im Sommer stand die Betreuung der Landwirtschaft und des Tourismus im Vordergrund, im Winter mußten besondere Akzente auf die Beratung von Bedarfsträgern aus dem Bereich des Verkehrswesens und der Energiewirtschaft gesetzt werden.

Insgesamt kann ein Ansteigen des Bedarfs der Nutzer an meteorologischen Informationen bei nahezu allen Wetterämtern festgestellt werden. Für Berlin (West) wurde der Wirtschaftswetterdienst gemäß der Verwaltungsvereinbarung durch das Meteorologische Institut der Freien Universität Berlin wahrgenommen. Die Belieferung der beim Sender

Freies Berlin untergebrachten Videoredaktionen (ARD, ZDF) erfolgte wie bisher. Die alliierten Schutzmächte und deren in Berlin eingerichtete Rundfunk- und Fernsehanstalten wurden durch das WA Berlin versorgt.

3.2.2 Rundfunk und Fernsehen

Die Verbreitung von Berichten und Vorhersagen wurden zum überwiegenden Teil nach wie vor durch Rundfunk und Fernsehen als den bedeutendsten Medien vorgenommen, wobei der schon in den Vorjahren erkennbare Trend zur Regionalisierung anhält. Zahlreiche Privatsender - auch aus dem benachbarten Ausland - greifen auf Leistungen des DWD zurück. Als notwendige Folge ist dadurch eine Standardisierung der Wetterberichte und Vorhersagen festzustellen. Diese scheinbare Entlastung wird jedoch durch eine verstärkte Anforderung nach Einzelberichten und -interviews überkompensiert.

Auch die Versorgung der Rundfunkanstalten mit Satellitenbildern über Video-System zeigt eine zunehmende Tendenz. Bei der festgestellten und zu erwartenden Akzeptanz durch die Öffentlichkeit darf im Zuge weiterer Verkabelung mit einem erneuten Anstieg gerechnet werden. Seit Mitte Oktober 1985 strahlt die ARD einen um 30 Sekunden verlängerten Wetterbericht aus. Er enthält zusätzlich zu den bisher gelieferten Angaben eine Satellitenfilmschleife nebst Beschreibung und eine Ausdehnung des Vorhersagezeitraums um einen Tag in Form der Mitteilung der "Weiteren Aussichten".

3.2.3 Zeitungen

Die Versorgung der Presse mit Berichten und Vorhersagen ist nahezu unverändert geblieben. Neu ist die Belieferung der Wochenzeitschrift "Welt am Sonntag" mit einer zusätzlichen farbigen Temperaturvorhersage und Hauptwettererscheinungen in Europa durch das Seewetteramt (SWA).

Die Presseorgane wurden durch Interviews und Berichte über meteorologische Gegebenheiten, insbesondere bei extremen Wetterlagen, versorgt. Die Agenturen dpa und AP vermittelten neben Texten und Wetterkarten auch vom DWD aufbereitete Satellitenbilder.

3.2.4 Fernsprechanagedienst (FAD)

Die Abrufzahlen der über den FAD verbreiteten meteorologischen Informationen, Berichte und Vorhersagen zeigen eine eindeutige Zunahme, wie Tabelle 5 ausweist.

Neben den bereits bewährten und bundesweit eingerichteten Abrufnummern wurden regionale Sondernummern geschaltet, so z.B. eine vom Umweltschutzamt der Stadt Nürnberg in Zusammenarbeit mit dem dortigen WA durchgeführte Vorhersage der SO_2 -Konzentration für die "Pseudo-Krupp-Beratung", das sogenannte "Schneetelefon" für die Verbreitung der Wintersportbedingungen im Sauerland und

Tabelle 5: Abrufzahlen im Fernsprechanagedienst

		1983	1984	1985	Änderung (%)
11600	Reisewetter/Wintersport	4.151.301	4.940.437	4.600.933	- 7
1164	Allgem. Wettervorhersage	28.913.971	31.466.019	35.708.058	+ 13
1169	Straßenwettervorhersage	926.241	935.323	1.504.272	+ 61
11509*)	Seewetterbericht	311.157	492.692	367.349	- 25
1154	Witterungshinweise für die Landwirtschaft	2.550.969	3.893.587	4.455.972	+ 14
11506/ 1156	Wetterbericht für Segelflieger	101.818	243.128	300.472	+ 24
Gesamt		36.955.257	41.971.186	46.937.056	+ 12

*)Erstmals wurde unter der Rufnummer (01)11509 der Seewetterbericht des SWA ganzjährig verbreitet. Die Gesamtsumme der Abrufe ist daher nicht mit der des Vorjahres vergleichbar.

Bäderberichte für die Inseln Sylt und Fehmarn.

Das versuchsweise eingeführte Abrufverfahren für medizin-meteorologische Hinweise im Rhein-Main-Gebiet kann in der ersten Testphase als erfolgreich betrachtet werden (s. 4.3.1).

3.2.5 Warndienste

Der Warndienst wurde in vielfältiger Form weitergeführt und teilweise erweitert. Die auf Länderebene abgeschlossenen Vereinbarungen zu den jeweiligen Smogverordnungen forderten auch einen meteorologischen Beitrag. So bestand im Ruhrgebiet vom 17. bis 21. Januar 1985 Smogalarm, der am 18. und 19. Januar in der höchsten Warnstufe 3 für das westliche Ruhrgebiet gipfelte. Neben der meteorologischen Beratung wurden zur Verdichtung des aerologischen Netzes auch unter Einsatz des mobilen Meßzugs zusätzliche Sondierungen durchgeführt.

Die Wahrnehmung des Sturmwarndienstes für die deutsche Nord- und Ostseeküste oblag wiederum dem SWA, wobei die Anzahl der herausgegebenen Sturm- und Windwarnungen erheblich über der des Vorjahres lag. Dem Sturmwarndienst für die oberbayerischen Seen stand zur qualitativen Verbesserung der Warnfähigkeit am Chiemsee ab 1. August 1985 die automatische Windmeßstation in Vogtareuth zur Verfügung. Für die Wassersportler auf dem Steinhuder Meer wurde wie im vergangenen Jahr ein eigener Warndienst beim WA Hannover eingerichtet.

Weitergeführt wurden Waldbrandwarndienste in Bayern und Niedersachsen sowie Warnungen vor erhöhten Wärmebelastungen für Heilbäder am Ober- und Hochrhein durch das WA Freiburg.

Eine ansteigende Tendenz zeigt sich auch im Pollenfluginformations- und -warndienst, wobei auf die Blühvorhersagen der Agrarmeteorologischen Beratungs- und Forschungsstellen (AMBF) des DWD zurückgegriffen werden konnte.

Eine Abschätzung der Zunahme des spezifischen Warnungen durch Dienststellen des DWD bei allen übrigen meteorologischen Parametern kann mit einem Faktor von etwa 1,3 in Ansatz gebracht werden.

Als wesentliches Hilfsmittel hat sich das versuchsweise eingeführte Sofortmeldesystem "Metflash" bewährt, das bei den Wetterämtern München, Stuttgart und Freiburg getestet worden ist. Hierbei wurden von ausgewählten Laienbeobachtern gefährliche Wettererscheinungen (Gewitter mit stürmischem Wind, mäßiger oder starker Hagel) an die zuständigen Wetterämter gemeldet und als Beratungshilfen verwendet.

3.2.6 Andere Leistungen

Die Zusammenarbeit mit der Fa. Paul Kropp (Nürnberg), die seit Jahren Wetterberichte, insbesondere für Landwirtschaft und Touristik, in Form von Werbeaushängen veröffentlicht, vollzog sich im bewährten Rahmen.

Bewährt hat sich auch die Versorgung des Verbandes der Deutschen Brieftaubenliebhaber e.V. mit Berichten und Vorhersagen in Anlehnung an die GAFOR-Gebietseinteilung durch die Wetterämter Essen, Frankfurt, Hannover und Nürnberg.

Im Berichtsjahr erfolgte erneut eine Erweiterung des Btx-Angebots (s. auch 9.1).

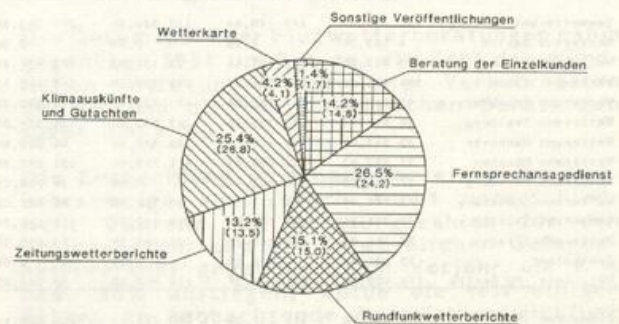


Abb. 13: Prozentuale Verteilung der in den einzelnen Dienstleistungsbereichen erzielten Einnahmen

Tabelle 6: Leistungsstatistik

	Gesamtzahl	davon:		Monats- durch- schnitt	davon:	
		gebühren- pflichtig	gebühren- frei		gebühren- pflichtig	gebühren- frei
Abonnenten	-	-	-	2 490	1 203	1 287
Auskünfte (einschließlich an Abonnenten)	427 158	285 046	142 012	35 588	23 754	11 834
Berichte an den Rundfunk						
a) Hörfunk	80 540	80 540	-	6 712	6 712	-
b) Fernsehen	14 260	14 260	-	1 188	1 188	-
c) Gesamt a und b	94 800	94 800	-	7 900	7 900	-
Belieferte Zeitungen	-	-	-	206	206	-
davon Zeitungen mit Zeitungswetterkarten, abgegebene Berichte an Zeitungen	-	-	-	55	55	-
Auskünfte und Gutachten des Klimadienstes						
a) schriftlich	38 989	28 909	10 080	3 249	2 409	840
b) mündlich	26 246	10 922	15 324	2 187	910	1 277
c) Gesamt a und b	65 235	39 831	25 404	5 436	3 319	2 117
Wetterkartenbezieher	-	-	-	2 571	2 260	311
Sonstige Veröffent- lichungen	-	-	-	9 941	7 141	2 800

Gegenüber dem Vorjahr stieg die Anzahl der regelmäßigen Veröffentlichungen des DWD leicht an. Die Abonnentenzahl der "Berliner Wetterkarte" hat sich im Berichtsjahr ebenfalls erhöht.

Leistungen aus dem Bereich der Agrarmeteorologie sind nicht gesondert ausgewiesen, ihr Anteil liegt bei ca. 1,5 %.

In Tabelle 7 sind Einnahmen aus den Sachgebieten TEKU der Wetterämter nicht enthalten.

An Einnahmen in Höhe von ca. 2,1 Mio DM konnten verbucht werden (in Klammern 1984):

WA Essen	411.844	(359.759)
WA Frankfurt	371.832	(388.657)
WA München	1.303.812	(1.699.167)

3.2.7 Einnahme- und Leistungsstatistik

In den Tabellen 6 und 7 wird eine Übersicht über wetterdienstliche Leistungen und die damit erzielten Einnahmen im Berichtsjahr gegeben. Abb. 13 veranschaulicht überdies den prozentualen Anteil der in den einzelnen Dienstleistungsbereichen erzielten Einnahmen.

Tabelle 7: Einnahme-Statistik (Soll) in DM

Amtsbereich	Beratung der Einzel- kunden	Fernsprö- chs- dienst	Rundfunk- wetter- berichte	Zeitungs- wetter- berichte	Klima- auskünfte u. Gutachten	Wetter- karten	Sonstige Veröffent- lichungen	Gesamt- einnahmen		Zum Vergleich 1984	Abweichung gegenüber 1984 in %
								1985	1984		
Seewetteramt Hamburg	184 159,09	110 140,64	117 980,64	279 281,80	154 865,14	136 030,06	29 904,75	1 014 361,55	975 696,67	+ 4,0	
Wetteramt Berlin	4 183,50	0,00	0,00	0,00	13 296,37	0,00	0,00	17 479,87	13 516,00	+ 29,3	
Wetteramt Bremen	103 418,90	147 808,44	28 151,53	78 131,60	120 363,24	405,00	3 372,00	483 650,71	441 192,78	+ 9,6	
Wetteramt Essen	244 651,75	721 356,89	348 204,00	245 160,35	490 751,51	0,00	2 281,60	2 052 406,90	1 895 742,32	+ 8,3	
Wetteramt Frankfurt	97 779,00	137 190,96	401 721,96	134 290,80	217 402,04	73 523,33	3 278,02	1 065 186,53	1 002 486,84	+ 6,3	
Wetteramt Freiburg	54 974,81	125 303,67	43 750,60	39 354,00	226 917,09	0,00	11 158,00	501 488,17	652 942,76	- 23,2	
Wetteramt Hannover	95 213,90	114 915,78	10 560,64	66 000,60	127 059,90	0,00	10 797,20	424 538,02	387 609,03	+ 9,5	
Wetteramt München	95 892,45	258 058,43	176 719,44	132 099,30	190 795,95	0,00	4 298,55	837 813,92	880 355,47	- 2,6	
Wetteramt Nürnberg	57 604,00	133 302,69	0,00	39 702,00	161 147,80	0,00	7 166,28	398 922,77	508 306,12	- 21,6	
Wetteramt Schleswig	75 060,90	97 973,36	19 354,00	38 638,00	81 527,95	3 091,75	5 071,07	320 717,03	311 980,79	+ 2,8	
Wetteramt Stuttgart	121 258,36	253 772,31	159 115,21	122 646,74	239 359,93	0,00	4 514,63	900 667,20	619 490,63	+ 45,4	
Wetteramt Trier	70 566,00	164 240,27	25 663,50	33 852,00	178 228,63	0,00	2 669,50	475 219,90	509 715,35	- 6,8	
Zentralamt	23 687,30	0,00	0,00	0,00	194 752,03	107 914,80	44 730,08	373 084,21	403 491,36	- 7,5	
Met. Inst. FU Berlin	124 400,00	274 194,27	119 300,00	50 922,60	34 330,00	77 828,00	3 499,13	686 474,02	614 380,78	+ 11,7	
Einnahmen 1985	1 358 349,96	2 538 257,04	1 450 211,52	1 260 080,11	2 430 797,58	398 793,46	134 690,63	9 571 980,30	9 217 106,70	+ 3,9	
Verteilung %	14,20	26,32	15,15	13,16	25,39	4,17	1,41	100,00			
Vergleich 1984	1 364 554,57	2 224 776,93	1 383 244,37	1 240 316,93	2 470 237,22	375 044,43	156 932,23	9 217 106,70			
Abweichung gegen- über Vorjahr (%)	+ 0,4	+ 14,0	+ 4,9	+ 1,6	- 1,6	+ 6,3	- 14,2	+ 3,9			

Zusätzlich zu diesen Einnahmen hat der DWD Leistungen in erheblichem Umfang erbracht, für die er gem. § 10 der Gebührenordnung des DWD und nach sonstigen Bestimmungen nicht zur Erhebung von Gebühren berechtigt war. Diese "fiktiven" Gebühren weisen ebenfalls eine Zuwachsrate auf.

3.3 Flugwetterdienst

3.3.1 Allgemeines

Die Zivilluftfahrt wurde im Berichtsjahr im bisherigen Umfang meteorologisch versorgt.

Im Rahmen des im Vorjahr von der ICAO weltweit eingeführten neuen Gebietsvorhersagesystems (WAFS) bildeten die Gitterpunktdaten der Weltzentrale London die Basis für die Versorgung der Langstreckenflüge. Für die Kurz- und Mittelstreckenflüge im Bereich Europa/Mittelmeer stellte die Regionalzentrale (RAFC) Frankfurt eigene Produkte zur Verfügung.

In der Zeit vom 01.06.1985 bis 31.12.1985 wurde ein Modellversuch im Zuständigkeitsbereich der Regionalen Vorhersagezentrale (RVZ) München unter Beteiligung der Flugwetterwarten (Flugwewa) Nürnberg und Stuttgart durchgeführt. Ziel war es, eine rationellere Arbeitsweise beim Zusammenwirken von RVZen und Flugwewas zu erproben und gegebenenfalls eine Verbesserung der GAFOR-Einstufung dadurch zu erreichen, daß an den beteiligten Flugwewas die Einstufung für die Gebiete in deren Zuständigkeitsbereich vorgenommen wurde.

Im Rahmen dieses Modellversuches wurden SIGMETs und Advices für das Fluginformationsgebiet München eigenverantwortlich von den Wetterberatern der Flugwetterwarte erstellt und überwacht. Als Koordinierungs- und Überwachungsstelle wurde die RVZ München bestellt.

Die Auswertung ist für das Folgejahr vorgesehen.

Als Voraussetzung für die Einrichtung einer Flugplatzkontrollstelle am Verkehrslandeplatz Augsburg-Mühlhausen war zwischen dem DWD und dem Flugplatzhalter bereits im Vorjahr eine Vereinbarung über die Bereitstellung meteorologischer Dienste an diesem Flughafen geschlossen worden. Die fachliche Betreuung bei der Instrumentierung des Flugplatzes mit meteorologischen Meßgeräten fiel der Flugwewa München zu. Mit Inbetriebnahme der Kontrollzone am 15.02.1985 wurde die Erstellung von Flugplatzwettervorhersagen (TAF) für den Verkehrslandeplatz aufgenommen.

Im Zusammenhang mit der geplanten Einrichtung einer Kontrollzone am Verkehrslandeplatz Paderborn/Lippstadt wurden vorbereitende Gespräche zwischen der Flughafengesellschaft und dem DWD geführt.

Mit der Schwellenverlegung der Start- und

Landebahn 25 R und 07 L auf dem Flughafen Frankfurt/Main wurden auch die Standorte der Transmissometer verlegt, so daß von westerdienstlicher Seite her die Voraussetzungen für die Einführung des Allwetterflugbetriebs bis herunter auf CAT III a/b vorliegen. Am 29.08.1985 wurde die Start- und Landebahn zunächst nach Betriebsstufe II zugelassen.

Der DWD war im Berichtsjahr an der zweiten und letzten Meßkampagne der DFVLR Braunschweig über die Reduzierung der Vertikalstaffelung oberhalb Flugfläche 290 (vergl. 6.4) und an der Untersuchung über Flugzeug-Wirbelschleppen am Flughafen Frankfurt/Main beteiligt.

Im Berichtsjahr fanden mehrere Besprechungen mit Vertretern der Bundesanstalt für Flugsicherung und der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen über den weiteren Ausbau der Automatischen Flugberatung auf Flugplätzen ohne örtliche Beratungsstellen statt.

Der von der Universität Stuttgart-Hohenheim wissenschaftlich geleitete Hagelabwehrversuch im Großraum Stuttgart und den angrenzenden Landkreisen konnte wie im letzten Jahr - trotz personeller Engpässe im Beratungsdienst - vom 25.04. bis 15.10.1985 synoptisch betreut werden. Mit Hilfe des Wetterradargerätes wurde das Hagelabwehrflugzeug an 32 Tagen zu Einsatzzielen dirigiert.

Im Rahmen des Projekts "Hagelabwehr" für die Landkreise Rosenheim, Miesbach und Mühlendorf wurden die zuständigen Piloten mit meteorologischen Daten und speziellen Beratungen von der Flugwewa München versorgt. Zur qualitativen Verbesserung der individuellen Einsatzberatungen wurde deshalb auf der Flugwewa München ein Sprechfunkgerät installiert.

An Luftfahrtbehörden, Gerichte, Versicherungen und an Sonstige wurden im Berichtsjahr insgesamt 46 Gutachten und Stellungnahmen zu Luftfahrzeugunfällen, Zuwiderhandlungen gegen luftverkehrsrechtliche Vorschriften sowie zu sonstigen Vorkommnissen im Luftverkehr abgegeben.

3.3.2 Flugwetterberatungen

Die Gesamtzahl der Flugwetterberatungen nahm gegenüber 1984 um 2 % zu, die Zahl der mündlichen Beratungen für alle Verkehrsarten um 4% und die der schriftlichen Beratungen sogar um-9 %.

Die Entwicklung innerhalb der einzelnen Verkehrszweige war jedoch recht unterschiedlich. Während die Beratungszahlen für den Linienverkehr und den Gewerblichen Gelegenheitsverkehr gegenüber dem Vorjahr um 9 % bzw. 10% anstiegen, wurde die seit einigen Jahren zu beobachtende Aufwärtsentwicklung der Beratungen für die Allgemeine Luftfahrt durch eine Abnahme von 3 % unterbrochen.

Tabelle 8: Statistik Flugwetterdienst; Flugwetterberatungen (schriftlich und mündlich) nach Verkehrsflugarten

Flugwetter-	Linien- verkehr	Gewerb- licher Gele- gen- heits- verkehr	Allge- meiner Luft- verkehr		davon Anruf- beant- worter	Sonsti- ger Luft- verkehr Mili- tär-, Segel- flug-u. Ballon- fahrtbe- ratungen	Anzahl der		Anzahl der		Zu- oder Ab- nahme in %
			schrift- lichen Bera- tungen	münd- lichen Bera- tungen einschl. Anruf- beant- worter			schriftlichen Beratungen insgesamt	mündlichen Beratungen insgesamt			
								1985	1984		
Berlin	25 035	3 203	164	-	-	2 686	28 591	2 497	31 088	30 067	+ 3
Bremen	6 531	3 017	39 356	12 585	-	3 411	11 895	40 420	52 315	53 667	- 3
Düsseldorf	39 082	12 196	85 716	55 457	-	3 456	52 137	88 313	140 450	142 605	- 2
Frankfurt	102 435	10 086	92 659	60 903	-	1 954	113 174	93 960	207 134	201 601	+ 3
Hamburg	29 664	5 762	83 281	54 157	-	2 489	40 420	80 776	121 196	115 105	+ 5
Hannover	12 189	4 252	46 189	22 754	-	5 208	20 089	47 749	67 838	71 410	- 5
Köln-Bonn	14 200	4 384	46 992	21 946	-	6 351	24 856	47 071	71 927	68 313	+ 5
München	45 012	12 086	71 514	24 311	-	4 429	63 192	70 131	133 323	128 105	+ 4
Nürnberg	12 084	1 321	39 587	10 099	-	5 306	21 740	36 558	58 298	54 925	+ 6
Saarbrücken	2 694	726	8 499	-	-	1 574	4 058	9 435	13 493	12 556	+ 7
Stuttgart	17 731	5 279	69 945	34 794	-	5 791	28 480	70 266	98 746	100 917	- 2
Gesamtbera- tungen 1985	306 657	62 294	584 202	297 006	-	42 655	408 632	587 176	995 808	979 271	+ 2
Gesamtbera- tungen 1984	281 204	56 798	601 835	324 071	-	39 434	375 645	603 626			
Zu- oder Ab- nahme in %	+ 9	+ 10	- 3	- 8	-	+ 8	+ 9	- 3			

Jedoch muß auch hier differenziert werden. Einer Zunahme bei den individuellen Beratungen um 5% stand eine Abnahme von 8% bei den Abrufen über die an den Flugwetterwarten installierten automatischen Anrufbeantworter gegenüber. Wie im Vorjahr wurde wegen der relativ ungünstigen Wetterverhältnisse verstärkt auf die individuelle Wetterberatung zurückgegriffen. Dies führte erneut dazu, daß während der Spitzenbelastungszeiten - insbesondere in den Frühstunden und an Wochenenden - die Arbeitskapazität nicht immer ausreichte, um allen Anfragen der Piloten gerecht zu werden. Die Nutzer mußten zum Teil längere Wartezeiten im Kauf nehmen.

Das seit einigen Jahren bestehende Btx-Angebot des DWD wurde um ein bedeutendes Programmpaket erweitert, das bei der Flugvorbereitung hilfreich ist und der Flugsicherheit dient. Es wurden alle bundesdeutschen SIGMETs und General Aviation Advices, die während der Besetzungszeiten des Btx-Eingabeplatzes im ZA eingehen (Mo. - Fr. 07 - 18 Uhr; Sa., So., Feiertag 07 - 15 Uhr), in das Programm eingearbeitet. Ferner wurden ausführliche Erläuterungen zu dem Entscheidungsschema der TAF-Meldungen und die graphische Darstellung der GAFOR-Gebiete in das Programm aufgenommen. An 6 Flugplätzen in Nordrhein-Westfalen stehen den Piloten mittlerweile Btx-Geräte zur "Automatischen-Flug-Beratung (AFB)" zur Verfügung, und zwar in Mönchengladbach, Essen-Mülheim, Aachen, Siegerland, Paderborn-Lippstadt und Bonn-Hangelar. Ihr Interesse an Btx-Geräten haben weiterhin bekundet: Marl-Loemühle,

Dortmund und Köln-Bonn. Weitere Länder wie Bayern und Rheinland-Pfalz stehen der Wetterberatung per Btx aufgeschlossen gegenüber.

3.3.3 Flugwetterauskünfte, Vorhersagen und Warnungen, Sonstiges

Die Zahl der im Berichtsjahr erteilten Flugwetterauskünfte nahm gegenüber 1984 um etwa 2 % zu. Die Flugwetas erteilten insgesamt 682 259 Flugwetterauskünfte, von denen 16 % umfangreicher Art waren.

An den Flugverkehrskontrolldienst der Bundesanstalt für Flugsicherung (BFS) wurden rund 265.000 Vorhersagen, Beratungen und Wettermeldungen abgegeben.

Für Planungszwecke wurden 2668 Streckenwettervorhersagen - insbesondere für das zentrale Alpengebiet - ausgegeben.

Im Berichtsjahr wurden 8967 individuelle Segelflugberatungen erteilt sowie 259.049 Segelflugwetterberichte über Anrufbeantworter abgerufen.

Daneben fand wie in den Vorjahren eine Ausstrahlung von Segelflugwetterberichten über die Rundfunksender statt.

In 1612 Fällen warnten die Flugwetterüberwachungsstellen vor fluggefährdenden Wettererscheinungen in den Fluginformationsgebieten der Bundesrepublik Deutschland.

Daneben gaben die Flugwetterwarten 2567 Flugplatzwarnungen für den eigenen Flughafen und angeschlossene Landeplätze aus. Dies bedeutet gegenüber dem Vorjahr einen Zuwachs von 8%.

3.4 Seewetterdienst

3.4.1 Maritimer Vorhersagedienst

Die Schifffahrt einschließlich der Küsten- und Sportschifffahrt sowie die Hochseefischerei wurden routinemäßig mit Seewetterberichten für folgende Gebiete versorgt:

- Skagerrak, Ärmelkanal, Biskaya, westbritische Gewässer, norwegische Küste, Spitzbergen, Island und Grönland zweimal täglich durch Sprechfunk über Norddeich-Radio sowie durch Fernschreib- und Morsefunk über die Fernmeldebetriebsgruppe (FMG) Quickborn des DWD;
- Skagerrak, Kattegat sowie alle Ostseegebiete zweimal täglich durch Sprechfunk über Kiel-Radio;
- westliches Mittelmeer einschließlich Adria und Ionisches Meer zweimal täglich über die Deutsche Welle und über die FMG Quickborn;
- Nord- und Ostsee einschließlich Skagerrak, Kattegat sowie Belte und Sund dreimal täglich über den Deutschlandfunk sowie jeweils einmal täglich über den Norddeutschen Rundfunk und Radio Bremen; außerdem täglich zweimal zum Aushang;
- Deutsche Bucht, südwestliche Nordsee und westliche Ostsee durch spezielle Wetterkarten für auslaufende Schiffe;
- zweimal täglich für den Nordatlantik zwischen 40 und 60°N sowie 10 und 60°W.

Durch spezielle Bildfunkkarten wurden über die FMG Quickborn Informationen über Seegang-, Eisverhältnisse und Wassertemperaturen verbreitet. Weitere Bildfunkkarten wurden vom SWA für die Schifffahrt nutzergerecht aufbereitet und über die FMG Quickborn ausgestrahlt.

Über FAD wurde für ausgewählte Nord- und Ostseegebiete ein Seewetterbericht für die Küsten- und Sportschifffahrt herausgegeben. Der Bericht wurde täglich zweimal aktualisiert, ganzjährig in Norddeutschland aufgesprochen und war zusätzlich von April bis Oktober in Westdeutschland abrufbar.

Seit dem 1. April erhält die Deutsche Bundespost einmal täglich einen Seewetterbericht für ausgewählte Nord- und Ostseegebiete im Rahmen des Btx-Dienstes des DWD.

Der Norddeutsche Rundfunk verbreitet stündlich zwischen 06.00 und 24.00 Uhr Windvorhersagen für die Deutsche Bucht und die westliche Ostsee sowie während des Sommerhalbjahres einmal täglich einen Segelsportwetterbericht für die o.a. Gebiete. Im Berichts-

jahr verbreiteten die Küstenfunkstellen der Deutschen Bundespost 810 Wind- und Sturmwarnungen für die Nordsee sowie 670 für die Ostseegebiete. Der Deutschlandfunk sendete 526 Warnungen vor Starkwind bzw. Sturm an der deutschen Nord- und Ostseeküste jeweils stündlich im Anschluß an die Nachrichten. Außerdem wurden der schwedischen NAVTEX-Zentrale Warnungen und Berichte in englischer Sprache für die westliche Ostsee zur Weiterverbreitung übermittelt.

Als Grundlage für die Wasserstandsvorhersage an den deutschen Küsten erhielt der Windstudienst des Deutschen Hydrographischen Instituts (DHI) täglich detaillierte Prognosen über die Windentwicklung in der Nord- und Ostsee. Im Winter wurde außerdem der Eisdienst des DHI über die Entwicklung der Witterung - und der Temperatur - in den nord-europäischen Nebenmeeren beraten.

Sonderwetterberatungen erteilte das SWA u.a. an Offshore-Unternehmen, Reedereien, Schiffsführungen und Behörden. Sie betrafen Schleppzüge, Seenotfälle, Bergungsunternehmen, Werfterprobungen sowie See- und Küstenbauten.

Mehrmals täglich wurden detaillierte Beratungen anlässlich internationaler Hochseeregatten erstellt, darunter für die Nordsee-Woche und den Admirals-Cup. Während der Kieler Woche und auf den Bootsausstellungen in Düsseldorf und Hamburg erläuterten Meteorologen des SWA Aufgaben und Arbeitsweise des Seewetterdienstes und beantworteten Fragen zur aktuellen Wetterentwicklung.

3.4.2 Bordwetterwarten

Im Berichtsjahr wurde die Planung der Bordwetterwarte des Neubaus "Meteor" abgeschlossen. Viele Erfahrungen, die beim Bau von FS "Polarstern" gewonnen wurden, kamen insbesondere der Geräteauswahl der neuen Wetterwarte zugute. Das SWA war durch zwei Mitarbeiter in der baubegleitenden Kommission vertreten.

Da die Bordwetterwarte ein wesentlicher Datenlieferant für die bordeigene Datenverteilungsanlage (DVA) ist, die wiederum mit dem Navigationssystem des Schiffes verknüpft ist, mußte bei der Erarbeitung der Detailspezifikation der DVA eine enge Kooperation zwischen baubegleitender Kommission und Auftragnehmern durchgeführt werden.

Im Dezember unternahm die alte "Meteor" ihre letzte Forschungsfahrt in Nord- und Ostsee und wurde nach Rückkehr verkauft. Die Einrichtung der Bordwetterwarte konnte teilweise (nachrichtentechnische Geräte) auf die Bordwetterwarte der neuen "Meteor" übertragen werden, die im Februar 1986 in Fahrt kommt.

Auf FS "Polarstern" wurde in Zusammenarbeit mit dem Alfred Wegener Institut für Polarforschung (Bremerhaven) die Bordwetterwarte weiter ausgebaut. Neben der Erweiterung der

nachrichtentechnischen Geräte ist - erstmalig auf einem Schiff - ein Laser-Ceilometer installiert worden, mit dem zur Unterstützung der Flugwetterberatung Wolkenuntergrenzen bestimmt werden.

Während der Antarktisreise 1984/85 des FS "Polarstern" sind versuchsweise Mittelfristprognosekarten der Südhalbkugel, die beim Europäischen Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW) erstellt werden, vom SWA via Satellit direkt an die Bordwetterwarte übermittelt worden. Da sich dieser Service bewährt hat, werden diese Karten auch weiterhin regelmäßig während des Aufenthaltes im Südpolarmeer zur "Polarstern" übertragen.

In Zusammenarbeit mit dem IAH wurde ein Konzept zur Entwicklung einer automatischen Schiffswetterstation (AUTOSHIP) erarbeitet. Vorbilder für diese Station waren einmal die im DWD seit langem eingesetzten automatischen Landstationen, zum anderen das meteorologische Datenerfassungs- und -verarbeitungssystem auf FS "Polarstern". Mit Hilfe einer "Data Collecting Platform" DCP sollen die automatisch erstellten und verschlüsselten Beobachtungen via METEOSAT in das GTS eingespeist werden.

Die Fischereischutzboote "Meerkatze" und "Frithjof", die Fischereiforschungsschiffe "Anton Dohrn" und "Walther Herwig" sowie die Forschungsschiffe "Meteor" und "Polarstern" waren an 1670 Seetagen auf 31 Reisen im Einsatz.

3.4.3 Meteorologische Routenempfehlungen

Im Berichtsjahr wurden 342 Routenberatungen von der Transatlantik-Schiffahrt angefordert. Gegenüber dem Vorjahr (245) ist das eine Steigerung um rund 40 %. Abb. 14 zeigt den Verlauf der jährlich vom SWA erstellten Routenberatungen vom Beginn dieses Dienstes im September 1959 bis jetzt. Die vermehrte Inanspruchnahme dieses Dienstes während der letzten 3 Jahre hat verschiedene Ursachen:

- steigende EG-Exporte nach Nordamerika;
- Entschliebung der 13. Vollversammlung der IMO A13/Res. 525, in der auf die Routenberatungsdienste hingewiesen wird, die der Schiffahrt zur Verfügung stehen;
- Informationstätigkeit des SWA gegenüber Reedereien;
- größere Akzeptanz von Routenempfehlungen seitens der Reeder und der Schiffsführungen.

Wie in den Vorjahren wurden die meisten Beratungen (230) für Reisen von europäischen Häfen nach Nord- und Mittelamerika sowie zum Golf von Mexiko erstellt. 102 Empfehlungen gingen an "eastbound"-Schiffe. 54 geroutete Schiffe erhielten zusätzlich Streckenwetterberatungen für Reisen innerhalb der EG-Meere zum letzten europäischen Hafen.

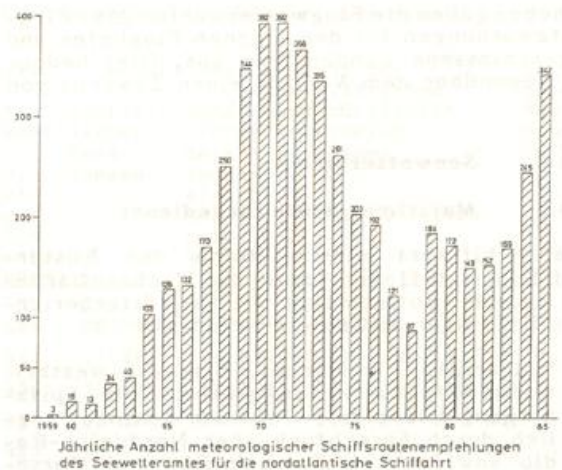


Abb. 14: Schiffsroutenempfehlungen des SWA 1959 - 1985

Es wurden nicht nur deutsche Schiffe beraten. 193 Routeing-Schiffe fuhren unter Charter, davon 136 (40 % aller beratenen Schiffe) unter ausländischer Flagge. Die Überwachung der Schiffsrouten ist aufgrund reduzierter Reisegeschwindigkeiten bei allen Schiffen ein fester Bestandteil des operationellen Routenberatungsdienstes geworden. Im Winter erhalten etwa 60 % der Schiffe Nachberatungen, im Sommer etwa 30 %.

Das Projekt "Weiterentwicklung der im Seewetteramt angewendeten Methoden der meteorologischen Routenberatungen" wurde im Berichtsjahr fortgeführt.

Mit einem numerischen Auswerteverfahren wurde der größte Teil der beratenen Reisen des Berichtsjahres ausgewertet. Mehrere Reisen wurden zum Vergleich einer zeitaufwendigeren manuellen Auswertung unterzogen. Die angestrebte Aktualität der Auswertungen ist mit dem bisherigen Personalstand nicht zu erreichen. Auch die erforderliche statistische Bearbeitung der Auswertungen, die Kriterien zur Erfolgskontrolle liefert, war im Berichtsjahr nur in Ansätzen möglich.



Abb. 15: Törnberatungen des SWA von 1978 - 1985

Im Sommer wurde erstmals ein eintägiges Seminar über Routenberatung durchgeführt. Teilnehmer waren Kapitäne und Offiziere der Reederei Hapag-Lloyd. Arbeitsthemen: Operationeller Dienst, Nachberatungen während der Reise, neues Beratungsverfahren. Mit diesen Kontakten wird eine Verbesserung des operationellen Dienstes angestrebt.

Im Gegensatz zu den Routenberatungen blieb die Zahl der Törnberatungen etwa auf dem Stand des Vorjahres. 445 mal wurde dieser Dienst von der Sportschiffahrt in Anspruch genommen (Abb. 15). Hervorzuheben ist, daß die Anforderungshäufigkeit sehr saison-, ferien- und feiertagsabhängig ist. Die Verteilung auf die Seegebiete gibt folgendes Bild:

Nordsee, Skagerrak, Englischer Kanal:	167 (38 %)
Ostsee, Kattegat:	196 (44 %)
Nordatlantik, Karibik, Kanarische Inseln:	18 (4 %)
Mittelmeer:	49 (11 %)
Biskaya:	15 (3 %)

4 Klimadienst

4.1 Bundesrepublik Deutschland und Europa

Besondere Anstrengungen galten den Maßnahmen zur Rationalisierung und Automation des Klimadienstes. Die Neugliederung der Abteilung Klimatologie im ZA schuf hierzu wesentliche fachliche und organisatorische Voraussetzungen.

Die Planungen zur weiteren Vereinheitlichung und notwendigen Umstrukturierung der klimatologischen Meßnetze, insbesondere hinsichtlich der Erprobung neuer Verfahren in den Bereichen Datengewinnung, -erfassung und -transfer wurden fortgeführt, ebenso die Bestrebungen zur Integration von Daten der Fremdnetzbetreiber in die Dateien des DWD. Alle in Gang gesetzten Maßnahmen zielen darauf, die Bereitstellung von klimatologischem Grundlagenmaterial langfristig zu sichern und auszubauen.

Die von der Öffentlichkeit (Behörden, Planungsgemeinschaften, Regionalverbände etc.), wissenschaftlichen Institutionen und privaten Wirtschaftskreisen an den DWD gerichteten Datenanfragen sind, nicht zuletzt aufgrund der Vergabe von Forschungsprojekten im Rahmen des nationalen Klimaforschungsprogramms, gegenüber dem Vorjahr erheblich angestiegen. Hierdurch wurde eine Zentralisierung der Datenabgabe nötig, um auf die gestiegenen Datenanforderungen gezielter und einheitlicher als bisher reagieren zu können.

Klimatologische Auskünfte, Beratungen und Gutachten zur Lösung vielfältiger klimatologischer Fragestellungen in Wirtschaft, Technik, Verkehrswesen, Gesundheitswesen, Landesplanung und Umweltschutz nahmen den gewohnt breiten Raum ein. Diese Tätigkeiten bezogen sich u.a. auf klimatologische Aussagen zu Wechselwirkungen in der Raumplanung bei Nutzungsänderungen, zur Entwicklung bioklimatischer Bewertungskarten, zur Waldschadensforschung, Windenergienutzung, Beratung von Energieversorgungsunternehmen, Berechnung von Gebietsniederschlägen und zur Koordinierung wasserwirtschaftlicher Aufgaben mit Ländern und Gemeinden.

4.1.1 Planung und Methodik

Vereinheitlichung und Rationalisierung im Beobachtungsdienst

Die notwendigen Beobachtungsunterlagen für die ab 01.01.1986 gültigen Vorschriften im klimatologischen Beobachtungsdienst wurden im Berichtsjahr fertiggestellt. Es handelt sich um

- die völlig überarbeitete 9. Auflage der Anleitung für die Beobachter an den Klimahauptstationen des Deutschen Wetterdienstes (BAK)
- Nachtrag 01/86 für die Anleitung an den Niederschlagsstationen des Deutschen Wetterdienstes (BAN)
- entsprechende Vordrucke und Tagebücher.

Langfristige Umstrukturierung der klimatologischen Datengewinnung

Es wurde eine Vorstudie für rationellere Verfahren der Datengewinnung und Übertragung von nebenamtlichen Klimastationen direkt zum ZA erstellt. Die Zielrichtung ist - neben der Beschleunigung des Datenflusses - die größere Datensicherheit durch Datenprüfung und -korrektur vor Ort.

Außerdem wurden fachliche Anforderungen an automatische Datengewinnungssysteme für den Klimadienst formuliert.

Koordinierung mit Fremdnetzbetreibern

Die Arbeiten im Rahmen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)-Arbeitsgruppe "Niederschlagsmeßstellennetze" zur Abstimmung des DWD mit anderen Meßnetzbetreibern sowie zur Erneuerung und Fortschreibung des Niederschlagsmeßstellenkatasters von 1977 wurden fortgeführt.

Aufgrund einer durch eine weitere LAWA-Arbeitsgruppe durchgeführten Bedarfsermittlung wurde für zahlreiche interessierte Fremdnetzbetreiber die BAN-83 neu aufgelegt und vom ZA verteilt.

Mikroverfilmung klimatologischen Materials

Um die Verfahrensweisen der Mikroverfilmung

klimatologischen Materials der Archive der Wetterämter und des ZA zu optimieren, wurde mit der Verfilmung der Tabellen des WA Nürnberg in Form eines Pilotprojektes begonnen.

4.1.2 Elektronische Datenverarbeitung

4.1.2.1 Datenerfassung

Zur Abwicklung der Erfassung und Verarbeitung meteorologischer Beobachtungs- und Meßwerte stand im Jahre 1985 ein angemietetes DV-System Nixdorf 8850/65 zur Verfügung.

Während des gesamten Berichtszeitraumes wurden insgesamt 4,5 Millionen Datensätze erfaßt und geprüft.

4.1.2.2 Datenaufbereitung und -prüfung

Alle in der Abteilung Klimatologie aufbereiteten Daten wurden in das klimatologische Magnetbandarchiv eingebracht. Die Vereinheitlichung der Formatbeschreibungen wurde fortgeführt.

Für 63 Aufträge Dritter und des EZMW wurden spezielle und zum Teil umfangreiche Datenkollektive aus dem Magnetbandarchiv extrahiert.

Es wurden verstärkte Anstrengungen unternommen, auch klimatologische Daten aus Beobachtungsnetzen außerhalb des DWD für die Aufgaben der Abteilung Klimatologie zu nutzen.

Die Planungs- und Vorbereitungsarbeiten an dem Datenbanksystem (AMDIS) wurden fortgeführt.

Die Produkte der Windroutine wurden um eine Liste der täglichen Windspitzen erweitert.

Die Routine für die Auswertung von Temperatur- und Feuchteregistrierungen ist seit dem Januar 1985 operationell im Einsatz.

Die automatische Qualitätskontrolle der auf dem Fernmeldeweg eingehenden synoptischen Beobachtungen, die als tägliche Routine in den Dienstbetrieb übernommen wurde, konnte im Berichtsjahr mit Erfolg weitergeführt werden.

Durch die Übernahme korrigierter Meldungen konnten wesentliche Qualitätsverbesserungen im Datenmaterial erzielt werden, darüber hinaus ging die Fehlerhäufigkeit generell zurück.

Auch die Aufbereitung und Qualitätskontrolle historischer synoptischer Reihen (Zeitraum 1948 - 1978) wurde im Rahmen mehrerer Kundenaufträge fortgesetzt.

Die Übernahme von Erdbodentemperaturen aus SYNOP-Meldungen wurde vorbereitet.

4.1.2.3 Programmierarbeiten

Die Programmbibliothek des Systems Nixdorf

8850/65 verfügte am Ende des Jahres 85 über folgende, vom DWD entwickelten Programmbestände:

456 Programme zur Abwicklung des reinen Erfassungsbetriebes;

720 Programme für die Aufbereitung, Ausgabe und Weiterverarbeitung von Daten.

Die Entwicklung neuer Programme wurde gegenüber der Planung der Softwareumstellung für die neue Großrechenanlage des Meteorologischen Rechenzentrums (MRZ) bis auf folgende Anwenderprogramme zurückgestellt:

- Dokumentation von Programmen und Datenbeständen;
- Erstellung von Stationskarten;
- Graphische Darstellung statistischer Auswertungen;
- Umformatierung ausländischer Niederschlagsdaten.

Änderungen in den Beobachteranleitungen für Klima- und Niederschlagsstationen haben Änderungen in den Prüfprogrammen erforderlich gemacht.

Im Rahmen der Vereinheitlichung des synoptischen und klimatologischen Beobachtungsdienstes werden seit Oktober 1985 ergänzte SYNOP-Meldungen probeweise auf dem Fernmeldeweg an das ZA gesendet. Aus diesen SYNOP-Meldungen werden Meldungen von Klimastationen und Niederschlagsstationen simuliert. Die Erprobungsphase ist noch nicht abgeschlossen.

Ein Prüfprogramm für die Qualitätskontrolle ergänzter SYNOP-Meldungen wird im Hinblick auf die Beschaffung einer neuen Rechenanlage und als Grundstock einer neu zu entwickelnden integrierten Qualitätskontrolle aller Daten neu erstellt.

4.1.2.4 Datenarchivierung und -abgabe

Folgende Daten sind erfolgreich wie bisher aufbereitet, geprüft und archiviert worden:

- Aerologische Daten;
- Daten der SYNOP-Stationen;
- Daten der nebenamtlichen und hauptamtlichen Klimastationen;
- Daten der Niederschlagsstationen;
- stündliche Auswertungen von Windregistrierungen;
- stündliche Auswertungen von Sonnenscheinregistrierungen;
- Auswertung von Niederschlagsregistrierungen.

Für Kurortklimagutachten sowie für Vorhaben der Regional- und Stadtplanung wurden die Daten temporärer Stationen bearbeitet und archiviert.

4.1.3 Regionale Klimatologie und überregionale Klimatologie

Zu den routinemäßigen Aufgaben in der regionalen Klimatologie gehörten die Aufbereitung, Archivierung und Abgabe von Klimadaten, die Erteilung von Auskünften, die Erstellung von Gutachten, Kundenberatung, der Entwurf von Klimakarten, sowie die Mitarbeit an der Erstellung von Planungsunterlagen. Daneben war ein Teil der Arbeitskapazität durch die Beteiligung an nationalen und internationalen Arbeiten und Forschungsvorhaben gebunden.

Die für das internationale Alpenexperiment (ALPEX) entwickelte Prüfung synoptischer Daten wurde - als eine automatische Qualitätskontrolle im 24-Stunden-Rhythmus - in den Routinebetrieb übernommen. Außerdem konnte die Aufbereitung historischer synoptischer Daten fortgesetzt werden.

Im Rahmen des Weltklimaprogramms der WMO wurde am Aufbau eines Dateninformationssystem - INFOCLIMA - für den internationalen Austausch von Informationen über die Existenz und den Standort von Klimadaten und klimarelevanten Daten mitgearbeitet.

Seit November 1984 wird parallel dazu das vom Bundesminister für Forschung und Technologie (BMFT) geförderte Projekt "INFOKLIF" durchgeführt, das ähnliche Ziele wie INFOCLIMA verfolgt, jedoch Informationen über Klima- und klimarelevante Daten auf nationaler Ebene beinhaltet.

Mit einem Fragebogen wurden Informationen über unterschiedliche Datenkollektive gesammelt und in eine Datenbank eingebracht. Die Informationen können mit einer Datenbanksoftware (UNIFY) verwaltet und abgefragt werden. Eine Ergänzung der kollektivbezogenen Informationen um stations- und elementbezogene Informationen wird angestrebt.

Zur Analyse historischer Reihen wurden inzwischen sämtliche Temperaturmonatsmittel aus früheren Jahren (vor 1951) aufbereitet und auf Datenträger gebracht, sowie mit der entsprechenden Arbeit für den Niederschlag begonnen.

Die Untersuchungen zur Homogenitätsprüfung klimatologischer Zeitreihen wurden im Rahmen von Forschungsprojekten mit Hilfe von Werkvertragskräften fortgeführt.

Nachdem die relative Homogenitätsprüfung durch Vergleich mit Referenzreihen nur zu unbefriedigenden Ergebnissen geführt hatte, wurden die Möglichkeiten zur absoluten Homogenitätsprüfung untersucht.

Die in der Literatur vorhandenen statistischen Verfahren wurden zusammengestellt und auf ihre Anwendbarkeit hin untersucht. Die am effektivsten erscheinenden Methoden wurden ausgewählt und in einem Ablaufplan für eine zukünftige Homogenitätsprüfungsroutine zusammengefaßt.

Für das Gebiet der Bundesrepublik Deutsch-

land wurde im Maßstab 1:1 Mio eine erste Entwurfkarte des mittleren Tagesmittels der Lufttemperatur (°C) für das Jahr im Zeitraum 1951 - 1980 erstellt. Darüber hinaus wurde mit einer Extremwertstatistik für Luftdruck und Lufttemperatur begonnen; eine Entwurfkarte für das absolute Minimum der Temperatur pro Jahr und einige Beispiele extremer Einzelmonate liegen bereits vor.

Der Aufbau von digitalen Geländedateien zur EDV-gestützten Erstellung von Klimakarten konnte im Rahmen verschiedener Forschungsprojekte weiter vorangetrieben werden. Vor allem die Höhenwerte im 1 Kilometerraster, die die Berechnung von Rasterdaten für verschiedene Klimatelemente in den üblichen Maßstäben 1:500 000 bis 1:4 Mio erlauben, wurden fast für die gesamte Bundesrepublik Deutschland auf Erfassungsbögen übertragen.

Für das Forschungsprojekt "Entwicklung eines digitalen Geländemodells zur räumlichen Analyse klimatologischer Daten für Planungszwecke" wurden im Rahmen von Werkverträgen verschiedene Anwendungsprogramme für die vorhandenen topographischen Dateien geschrieben.

Die Höhenabhängigkeit klimatologischer Größen im Jahresverlauf wurde untersucht.

Im Rahmen des nationalen Klimaforschungsprogrammes läuft mit Förderung durch das BMFT das FE-Vorhaben: "Klimatische Wechselwirkungen in der Raumplanung bei Nutzungsänderungen", dessen Ziel die DV-gestützte Erstellung großmaßstäbiger Klimateignungskarten ist.

Mit Hilfe von statistischen Verfahren konnte die Abhängigkeit verschiedener klimatologischer Elemente (Lufttemperatur, Luftfeuchte, Wind) von Topographie und Oberflächenbedeckung ermittelt werden und auf der Grundlage der topographischen Datenbank kartennäßig dargestellt werden (siehe auch Abbildung 16).

Modellberechnungen, die lediglich auf der topographischen Datenbank basieren, erlauben darüber hinaus die Bestimmung von effektiv möglicher Sonnenscheindauer, direkter Sonneneinstrahlung bei wolkenlosem Himmel sowie von lokalklimatischen Phänomenen (Kaltluftfluß, Kaltluftsammlgebiete, Kaltluftstaus).

Die bisherigen Ergebnisse wurden in zwei Arbeitsberichten sowie bei verschiedenen Veranstaltungen (Internationale Tagung für Human Biometeorologie (Freiburg; 02.10.1985-04.10.1985), Fortbildungsveranstaltung des Deutschen Wetterdienstes (Offenbach; 27.11.1985 - 28.11.1985)) vorgestellt.

Für die agrarstrukturelle Vorplanung des Landes Hessen wurde ein Teil II zum "Klima von Hessen" erstellt. Für die 11 weiteren Klimakarten, die sich im Druck befinden, wurde ein beschreibender Text entworfen.

Für die Lieferung I des Klima-Atlas von Europa, der bereits erschienen ist und Karten der Lufttemperatur und des Niederschlags

Mittlere taegliche Minima der Lufttemperatur
 Masstab 1 : 150 000
 Entwurf : DEUTSCHER WETTERDIENST

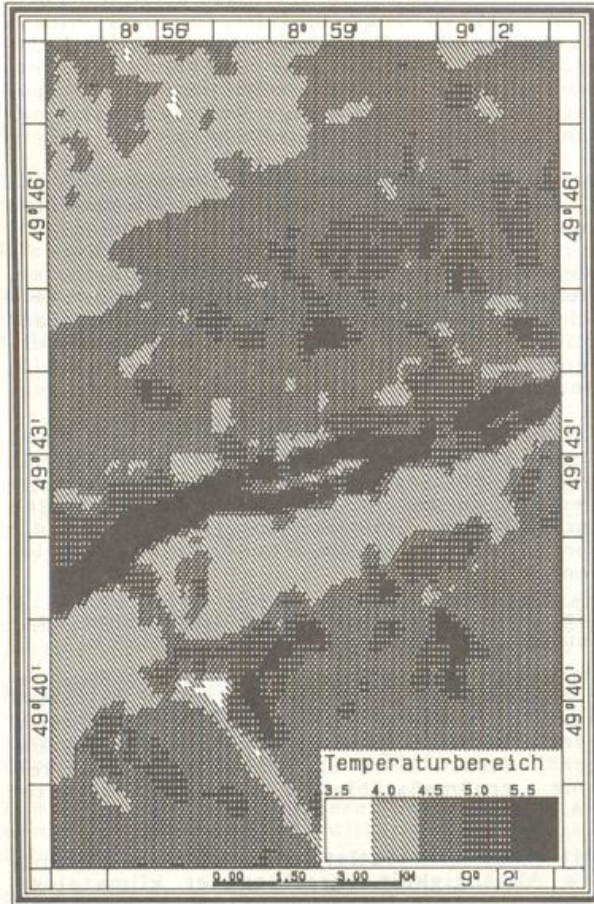


Abb. 16: Mittlere tägliche Minima der Lufttemperatur (Raum Ingelheim)

enthält, wurde mit dem Entwurf des Textes begonnen. Tabellen und Erläuterungen von einigen Ostblockstaaten stehen noch aus. Stellungnahmen zum Text- und Tabellenteil zur Lieferung 2, die Luftdruck, Dampfdruck, Bewölkung und relative Sonnenscheindauer enthalten wird, wurden gesammelt und ausgewertet.

Die Anzahl der Auskünfte und Gutachten hat ebenso wie die Einnahmen gegenüber dem Vorjahr leicht zugenommen.

Während sich die Auskunftstätigkeit zum Witterungsgeschehen bei den Wetterämtern überwiegend auf Schadensfälle bezieht, die örtlich festlegbar und besonders von Gerichten, Firmen bzw. Versicherungen angefordert worden sind, lag der Schwerpunkt bei der Abteilung Klimatologie auf dem Gebiet überregionaler witterungsbedingter Transportschäden und Kumulschäden bei Sturmlagen.

Die Auskunftstätigkeit für witterungsbedingte Versicherungsschäden im europäischen Ausland - meist waren es Kasko-Kiz-Schäden - konnte im Berichtsjahr wieder aufgenommen werden. Ebenso wurden u.a. zahlreiche Anfragen zu klimatologischen Mittelwerten für

eine Vielzahl von Orten im europäischen Ausland bearbeitet.

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

Der "Monatliche Witterungsbericht" wurde auch im Berichtsjahr fortlaufend termingerechtl ausgehiefert, die entsprechenden Abschnitte, hier insbesondere die Tabellenteile, wurden auf den neuesten Stand gebracht. Die große Fluktuation im Klima- und Niederschlagsnetz sowie die umfangreichen Veränderungen an den Stationen (Verlegungen, Umbenennungen infolge Gebietsreform) wurden dabei berücksichtigt. Die Auflagenhöhe von 1400 Exemplaren konnte gehalten werden.

Die umfangreichen Arbeiten für das "Deutsche Meteorologische Jahrbuch 1983" wurden abgeschlossen.

4.1.4 Aero- und Flugklimatologie

Datenanforderungen im Bereich der Aeroklimatologie betrafen

1. Radiosondenaufstiege in- und ausländischer Stationen für einzelne Termine oder Terminfolgen bestimmter Zeitabschnitte für die Untersuchung einzelner Wetterlagen, besonders der Smogperiode im Januar 1985, für allgemeine Forschungszwecke sowie als Hilfsmittel zur Interpretation anderer Daten wie Satellitenaufnahmen, Meßflüge oder Sondierungen bestimmter Luftbestandteile (Ozon);
2. Inversionsstatistiken für Fragen der Ausbreitung von Luftverunreinigungen und Lärm;
3. langjährige Mittelwerte von Druck, Temperatur und Feuchte in verschiedenen Höhenschichten.

In der Flugklimatologie wurden Häufigkeitsverteilungen der Sichtweite, teils kombiniert mit Wind oder Hauptwolkenuntergrenze, sowie Wind- und Temperaturstatistiken für die deutschen Verkehrsflughäfen verlangt. Für eine Flugstreckenplanung in Westafrika wurden entsprechende Daten zusammengestellt.

Beim WA Frankfurt wurden abschließende Meßkampagnen unter Einsatz des mobilen Windradars zur Untersuchung der Wanderung von Wirbelschleppen (Reichweite und Andauer) zwischen Landebahnen am Flughafen Frankfurt Rhein/Main bei verschiedenen Wetterlagen durchgeführt.

Das WA München hat ein 5jähriges Meßprogramm zur Untersuchung flacher Nebel am Flughafen München II abgeschlossen. In einem Anschlußprojekt werden weitere Messungen hierzu in verringertem Umfang fortgeführt.

Eine Inversions-Mächtigkeitstistik ab 1978 wurde für die Stationen München und

Hannover erstellt. Mit der Prüfung der Daten von Schleswig wurde begonnen. Die rückwirkende Aufbereitung der aerologischen Daten des Zeitraums 1974 bis 1977 wird fortgesetzt.

4.1.5 Technische Klimatologie und Stadtplanung

Das Berichtsjahr war gekennzeichnet durch eine große Nachfrage nach Gutachten, Beratungen und Auskünften auf dem Gebiet der technischen Klimatologie (Heizung, Lüftung- und Klimatechnik, Energiewesen), des Verkehrswesens sowie der Gebäude- und Stadtklimatologie. Bei Veranstaltungen des VDI-Bildungswerkes, der Technischen Akademie Esslingen und anderer technischer Gremien konnte einem großen Kreis (potentieller) Anwender dieser Daten ein Überblick über die Möglichkeiten der technischen Klimatologie gegeben werden.

Zur Berechnung des Energieverbrauchs in Gebäuden werden in vielen europäischen und außereuropäischen Ländern sogenannte Test-Referenzjahre (TRYs) verwendet. Im Rahmen eines vom BMFT geförderten F-Projektes wurden vom Hermann Rietschel Institut und dem Institut für Geophysikalische Wissenschaften der FU Berlin unter Mitwirkung des DWD für 12 Klimaregionen der Bundesrepublik Deutschland TRYs erstellt. Die TRYs enthalten 14 meteorologische Parameter für Temperatur, Feuchte, Wind, kurz- und langwellige Strahlung, Luftdruck, Niederschlag und Beschreibung des Wetters zum Termin. Ein TRY ist eine Sammlung stündlicher Daten der wichtigsten meteorologischen Parameter über ein volles Jahr und soll in seinem Verlauf dem charakteristischen Wetterverlauf der entsprechenden Klimaregion entsprechen. Die jahreszeitlichen Mittelwerte im TRY entsprechen weitgehend den langjährigen Mittelwerten für Frühjahr, Sommer, Herbst und Winter.

Diese Test-Referenzjahre wurden dem DWD, der den Verkauf und die Beratung übernehmen sollte, im Berichtsjahr übergeben und erfreuen sich steigender Nachfrage.

Für diverse Sendemasten und Gebäude wurden Wind-, Schnee- und Eislastgutachten angefertigt sowie für mehrere Standorte Gutachten zur Nutzung der Windenergie erstellt.

Darüber hinaus betreffen auch viele andere Anfragen an die Technische Klimatologie den Parameter Wind. Um einen Einblick in die Qualität der Windmessungen an den Stationen des DWD-Windmeßnetzes zu erhalten, wurden sämtliche Anemometerstandorte mittels einer sektorabhängigen Böenfaktoranalyse untersucht. Die Größe der Böenfaktoren stellt hierbei ein Maß für die Oberflächenrauigkeit dar. Angeregt durch einige Anfragen von Versicherungen wurden Untersuchungen zur Übertragbarkeit der Anzahl von Sturmtagen (Tage mit Windstärken Bft. 8) von den Meßstandorten in dem Raum durchgeführt.

Im Zuge der Verkehrsplanung (Schiene und Straße) wurden von den WÄ Trier, Frankfurt,

Essen, München und Nürnberg mehrere klimatologische Gutachten begonnen, fortgeführt bzw. ausgearbeitet. Bei diesen geländeklimatologischen Untersuchungen geht es im wesentlichen um das Problem, die durch die geplanten oder im Bau befindlichen Straßen, Brücken oder Dämme eintretenden lokalklimatischen Änderungen möglichst quantitativ zu erfassen. Deshalb sind häufig Messungen vor Ort unerlässlich.

Auf dem Gebiet der Stadtklimatologie wurden an den WÄ Frankfurt, Essen, München und Nürnberg mehrere Gutachten bearbeitet bzw. fertiggestellt. Besonders erwähnenswert ist das Stadtklimagutachten Bamberg. Im Rahmen dieses Gutachtens, das in enger Zusammenarbeit mit dem Stadtplanungsamt Bamberg erstellt wurde, fand ein vom DWD entwickeltes digitales Geländeklimamodell Verwendung. Mit Hilfe dieses Modells wurden unter Einbeziehung der Ergebnisse von Meßfahrten und temporären Meßstationen eine Karte der Lufttemperatur und eine Karte mit sogenannten "lokal-klimatisch bedeutsamen Flächen" im Maßstab 1:50 000 geschaffen, die Hinweise auf die klimatische Beurteilung zahlreicher Untersuchungsgebiete geben können und nicht zuletzt die Abgrenzung der einzelnen Klimazonen erleichterte.

In Zusammenarbeit mit der Landesgewerbeanstalt Bayern wurde ein Forschungsprojekt abgeschlossen, das die "Untersuchung der bodennahen Luftströmungen in Modellstadtteilen bei niedriger Windgeschwindigkeit" zum Ziel hatte. Die Modellexperimente wurden im Grenzschichtwindkanal der TU München durchgeführt. Die Erfahrungen und Ergebnisse dieser Forschungsarbeit lassen es als sinnvoll erscheinen, bei der Beurteilung einzelner Baumaßnahmen im Rahmen stadtklimatologischer Untersuchungen Windkanalexperimente durchzuführen.

4.1.6 Umweltschutz und Standortbegutachtungen

Die Hauptaufgaben des DWD im Umweltschutz bestehen in der Beurteilung anthropogener Auswirkungen auf das lokale und regionale Wetter und Klima sowie in der Untersuchung der für die Ausbreitung von Luftverunreinigungen relevanten meteorologischen Bedingungen.

Unter diesen Aspekten wurden die Daten der Meßnetze problemorientiert ausgewertet und interpretiert, Sondermessungen durchgeführt und amtliche klimatologische Gutachten für Standorte von Industrieanlagen und Kraftwerken sowie zur Regional- und Landesplanung erstellt.

Neben den für Immissionsprognosen gemäß der TA Luft gelieferten "Ausbreitungsklassenstatistiken" wurde ein umfangreiches Datenkollektiv für die "Deutsche Risikostudie Kernkraftwerke, Phase B" bereitgestellt.

Die drei Meßzüge wurden bei mehrtägigen bis mehrwöchigen Meßkampagnen an rund 30 verschiedenen Orten eingesetzt.

Als Untersuchungen mit temporär betriebenen Stationen oder Meßnetzen sind besonders zu nennen:

- Im Rahmen des UNESCO-Programms "Man and Biosphere" wurden zur Erfassung des anthropogenen Einflusses auf Hochgebirgsökosysteme umfangreiche klimatologische Messungen im Nationalpark Berchtesgaden durchgeführt, die von den Tallagen bis in die Hochalpinzone hinaufreichten.
- Auf der Basis von 10 Klimastationen wurde eine klimatologische Untersuchung zum Kanalbau im Altmühltal durchgeführt.
- Mit dem Ziel, die Veränderung des kleinräumigen Luftaustausches zwischen Stadtrand und freiem Wiesen- und Waldgelände in Folge der Ausdehnung der Bebauung festzustellen, wurden Messungen in Langen/Hessen fortgeführt.
- Als Grundlage für Regionalplanungen wurde ein amtliches Gutachten über die Klimaverhältnisse im östlichen Ruhrgebiet erstellt.
- Die 2jährige Meßperiode mit täglichen Radiosondenaufstiegen am Standort der geplanten Wiederaufarbeitungsanlage Wackersdorf wurde abgeschlossen. Die automatische Bodenstation dort wird noch weiter betrieben.

Darüber hinaus wurden im Rahmen von Genehmigungsverfahren bzw. der Beweissicherung an Standorten von geplanten bzw. bestehenden Kraftwerken, Mülldeponien und anderen Anlagen Meßstationen zur Erfassung des lokalen Klimas betrieben.

An Untersuchungen zu besonderen Fragestellungen sind hervorzuheben:

- Die während der Smoglage im Januar des Berichtsjahres herrschenden Wetterbedingungen wurden für verschiedener Regionen analysiert. Ein Forschungsvorhaben zur Erfassung der vertikalen Temperatur- und Feuchteschichtung sowie der vertikalen Windstrukturen in der planetarischen Grenzschicht bei Inversionswetterlagen wurde begonnen; Basis hierfür sind klein-aerologische Sondierungen in den Ballungsräumen in Nordrhein-Westfalen.
- Im Rahmen einer Untersuchung zum Thema Klima- und Waldschäden wurden lange Reihen von Klimaelementen ausgewertet, um für Waldschäden möglicherweise relevante klimatische Ereignisse (z.B. Trockenperioden, extreme Fröste oder Windgeschwindigkeiten) aufzuzeigen.
- Theoretische Untersuchungen zur Hochnebelbildung als indirekte Auswirkung der Feuchteemissionen von Kühltürmen sowie zur Nebelfahnenbildung in Folge sehr kalter Stickstoffgasemissionen am "Europäischen Transsontischen Windkanal" wurden abgeschlossen.

- Ebenfalls wurden die mit der Kernforschungsanlage (KFA) Jülich und der Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft (IABG) Ottobrunn gemeinsam durchgeführten Vergleichsrechnungen zur Bestimmung eines geeigneten Rechenverfahrens bei Kurzzeitemissionen in die Atmosphäre für das Fernüberwachungssystem für Kernkraftwerke abgeschlossen.
- Im Rahmen eines F+E-Vorhabens wurden mittleren Niederschlagsintensitäten und -andauer Gruppen von Wetterschlüsselziffern zugeordnet, so daß die Erstellung vierparametrischer Ausbreitungsklassenstatistiken aufgrund synoptischer Daten möglich ist. Unter Verwendung der synoptischen Daten von Frankfurt wurde probeweise eine Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung der niederschlagsbedingten Auswascheffekte durchgeführt.

Die unter Betreuung des DWD errichtete Basismeßstation für Luftbeimengungen im Rahmen des Meßnetzes der WMO auf der Gipfelstation des Observatoriums Izana auf Teneriffa wurde an Spanien übergeben.

Im Rahmen der Umweltschutzaufgaben arbeiteten Vertreter des DWD in Ausschüssen der Strahlenschutzkommission und des Vereins Deutscher Ingenieure, im kerntechnischen Ausschuß, in der Deutsch-Schweizerischen und in der Deutsch-Französischen Kommission über die Sicherheit kerntechnischer Anlagen mit.

4.1.7 Hydrometeorologie

Als Bemessungsgrundlage für die Planung und den Betrieb von wasserwirtschaftlichen (Entwässerungsnetze, Kanalisation, Rückhaltebecken, Pumpwerke, Kläranlagen u.ä.), verkehrstechnischen (Straßen, Flugplätze, Parkplätze, Funkverkehr) und landwirtschaftlichen (Gräben, Wege, erosionsgefährdete Flächen) Anlagen werden Angaben zu Starkniederschlägen benötigt. Gutachten dieser Art in Form von "Niederschlagshöhen und -spenden in Abhängigkeit von der Niederschlagsdauer und Überschreitungshäufigkeit" wurden daher im Auftrag von verschiedenen Institutionen des öffentlichen Dienstes und der freien Wirtschaft sowie von Hochschulen im Berichtsjahr für insgesamt 41 Standorte oder kleinere Einzugsgebiete erarbeitet. Wegen der Probleme der räumlichen Übertragbarkeit von Punktmessungen basieren die Berechnungen noch weitgehend auf einer empirisch ermittelten Näherungsformel, mit der die Niederschlagshöhe für 18 Dauerstufen zwischen 5 Minuten und 72 Stunden bei gegebener Überschreitungshäufigkeit zwischen 2mal jährlich bis 1mal in 100 Jahren berechnet wird. Als Berechnungsgrundlage konnten hier jedoch bereits überwiegend digitalisierte Niederschlagsdaten verwendet werden.

Gutachten über "Mittlere jährliche Dauer- und Höhenlinien der Niederschlagsintensitäten" wurden für 11 Standorte erstellt. Das Verfahren zur Berechnung der Dauer- und

Höhenlinien stützt sich ebenfalls auf eine Näherungsmethode.

Die Aufbereitung und Digitalisierung von Niederschlagsregistrierungen wurde im Berichtsjahr weiter vorangetrieben.

Im Rahmen eines begleitenden Forschungsvorhabens "Untersuchungen zur zeitlichen und räumlichen Übertragbarkeit punktförmig ermittelter digitalisierter Niederschlagsdaten" wurden einige aus unterschiedlichen Meßzeiträumen vorliegende Datenkollektive hinsichtlich ihrer zeitlichen Repräsentanz untersucht und Programme zur Anwendung verschiedener Verteilungsfunktionen für eine extremwertstatistische Extrapolation der Ergebnisse entwickelt. In einem weiteren Forschungsvorhaben "Modellregen" wurden Untersuchungen zum zeitlichen Verlauf extremer Niederschlagsereignisse mit bestimmter Andauer angestellt.

Die in Zusammenarbeit zwischen DWD und LAWA erarbeitete Empfehlung "Niederschlag - Aufbereitung und Weitergabe von Niederschlagsregistrierungen" wurde im Dezember 1985 als gemeinsame Richtlinie von DWD, LAWA, DVWK (Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau) und ATV (Abwassertechnische Vereinigung) veröffentlicht; desgleichen die Richtlinie "Niederschlag-Starkregenauswertung nach Wiederkehrzeit und Dauer, Niederschlagsmessungen, Auswertung". Die Arbeiten für eine Anleitung "Niederschlag - Messung - Anleitung für den Beobachter" für Fremdnetzbetreiber von Niederschlagsstationen wurden fortgeführt und eine weitere Richtlinie "Niederschlag - Messung - Anleitung für den Betreiber" in Angriff genommen. Ziel ist eine Vereinheitlichung der Meß- und Beobachtungsmethoden sowie der Kriterien für Geräteaufstellung, Betreuung und Auswertung an allen Niederschlagsmeßstellen in der Bundesrepublik Deutschland.

Zur Absicherung der Bewertung seltener Niederschlagsereignisse auf der Basis von Tagesmessungen des Niederschlags wurden Berechnungen der jährlichen Häufigkeit von 1-, 2- und 3tägigen Niederschlagshöhen für rund 1000 Stationen des Zeitraumes 1931 - 1960 auf den Zeitraum 1931 - 1980 ausgedehnt.

Die grundlegenden Arbeiten für eine routinemäßige Berechnung der monatlichen Gebietsniederschläge nach dem Sammelgebietsverfahren mit Basisgebieten der Größe von etwa 100 km² konnten im Berichtsjahr abgeschlossen werden. Gleichzeitig wurde mit den rückwirkenden Berechnungen der Gebietsniederschläge nach dem Sammelgebietsverfahren für die gesamte Bundesrepublik unter Einbeziehung einiger Niederschlagsstationen des angrenzenden Auslandes für den 30jährigen Zeitraum 1951 - 1980 mit finanzieller Unterstützung der LAWA begonnen.

Vorläufige Flächenmittel des Niederschlags für hydrologische begrenzte Flächen (Einzugsgebiete von Ems, Weser, Main, Rhein, Donau) und Bundesländer nach dem verbesser-

ten Polygonverfahren wurden jeweils am Anfang des Folgemonats bereitgestellt.

Zur Unterstützung der Hochwasserwarndienste wurden im Berichtsjahr weitere Vereinbarungen zwischen wasserwirtschaftlichen Dienststellen und dem DWD in bezug auf Niederschlagsmeldungen und -vorhersage getroffen.

Für Veröffentlichungen der Bundesanstalt für Gewässerkunde, z.B. für das "Jahrbuch des Internationalen Hydrologischen Programmes (IHP) und des Operationellen Hydrologie-Programmes (OHP)" wurden meteorologische und hydrometeorologische Beiträge für das Jahr 1983 erarbeitet. Ebenso wurden den gewässerkundlichen Dienststellen der Länder Unterlagen für die "Deutschen Gewässerkundlichen Jahrbücher" zur Verfügung gestellt.

Hydrologische und hydrometeorologische Informations- und Datenerhebungen der WMO wurden in Abstimmung mit dem IHP/OHP-Nationalkomitee und der LAWA durchgeführt.

4.2 See und Übersee

4.2.1 Maritim-meteorologischer Dienst

Im Berichtsjahr wurden auf den deutschen Feuerschiffen 7.728 Wetterbeobachtungen durchgeführt und dem SWA zugeleitet.

Von fahrenden Schiffen erhielt das SWA 200.748 Wetterbeobachtungen aus allen Weltmeeren. Im einzelnen kamen 191.178 Meldungen von Handelsschiffen, Fischereifahrzeugen sowie 9.570 von Fischereischutzbooten, Forschungsschiffen und Spezialeinheiten. 43 % der Wetterbeobachtungen von fahrenden Schiffen wurden im internationalen Wettermeldedienst in Form von synoptischen SHIP-Meldungen abgesetzt.

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

4.2.2 Maritim-meteorologische Datenverarbeitung

Zur Datenverarbeitung steht die CDC CYBER 170-730 des "Gemeinsamen Rechenzentrums beim DHI (GRZ-DHI)" zur Verfügung. Der prozentuale Anteil an der Gesamtrechenzeit schwankte zwischen 11 % (Sept. 85) und 40 % (Jan. 85). Der absolute Rechenzeitverbrauch des SWA stieg gegenüber dem Vorjahr um 12 %.

Das Terminalnetz des SWA wurde durch ein alphanumerisches und ein graphisches Terminal auf 12 Anschlüsse an das GRZ-DHI erweitert.

Im Berichtsjahr wurden die interaktiven Prozeduren weiter ausgebaut. Sie stehen dem gesamten SWA zur Verfügung.

Seit Herbst dieses Jahres steht auf dem Rechner mit dem DI 3000 von Precision Visuals eine neue Graphiksoftware zur Verfügung.

Es wurden erste Programme entwickelt, die diese neue Software zur Darstellung von Tabellenergebnissen in Isolinienform benutzen.

Die Datenbankorganisation (Magnetbandverwaltung, Archivübersicht) hat sich bewährt und wird von zahlreichen Anwendern genutzt. Neben der fachlichen Arbeit im Rahmen der dazu notwendigen Programmierarbeiten wurde die Beratungstätigkeit für die Nutzer verstärkt.

Neu eingegangene Daten wurden in das Archiv erst nach intensiven Homogenitätsprüfungen übernommen. Etwa 11,6 Mio Daten waren am Ende des Berichtsjahres gespeichert.

Die Endprüfung für 3 weitere große Datensätze konnte abgeschlossen werden:

- a) FGGE-Projekt 1,8 Mio Datensätze
- b) UdSSR nationale Daten 420.000 Datensätze
- c) England, bilateraler Austausch 6,3 Mio Datensätze

Im Frühjahr wurde die Betreuung eines Archivs für klimatologische Anwendungen in Übersee vollständig übernommen. In diesem Archiv sind alle über GTS verbreiteten synoptischen Bodenbeobachtungen enthalten.

Auf Anfragen von 8 verschiedenen Institutionen wurden ca. 4,8 Mio Daten aus diesem und anderen Archiven bereitgestellt.

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 774.000 Datensätze auf EDV-Datenträger gebracht. Davon entfielen 240.000 auf das mit 5 Terminals an das Datensammelsystem (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 207.000 Datensätzen über den optischen Markierungsbogenleser abgewickelt. Die Handelsschiffsbeobachtungen waren daran mit 120.000, im Rahmen von Projekten aufbereitete Meßwerte mit 47.000 und historische Wetterbeobachtungen von Schiffen aus der Zeit um die Jahrhundertwende mit 40.000 Datensätzen beteiligt.

Die Aufbereitung von Wetterdaten aus Segel- und Dampfschiffahrtstagebüchern der Jahre ab 1880 wurde fortgesetzt. Im Berichtsjahr wurden 60.000 Wetterbeobachtungen auf Magnetband gebracht. Die maritim-meteorologischen Beobachtungen von allen Meeren seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts dienen der Ver-

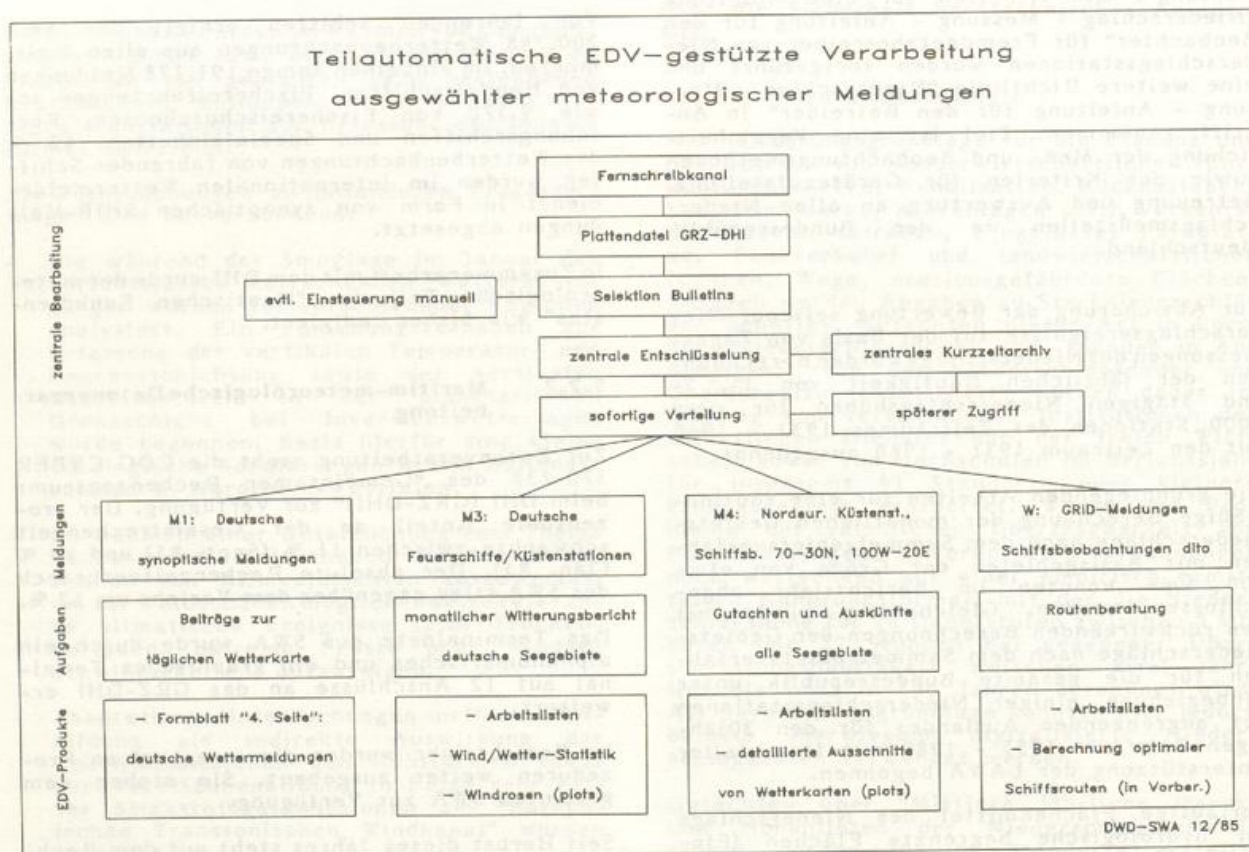


Abb. 17: Teilautomatisierte EDV-gestützte Verarbeitung ausgewählter meteorologischer Meldungen

vollständigung des Datenarchivs und damit der Verdichtung langjähriger Beobachtungsreihen in allen Seegebieten. Dabei sind die historischen Beobachtungen von Segelschiffen 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.

Die stetig zunehmenden Anforderungen an das Seewetteramt zwingen dazu, Teilbereiche zu automatisieren, um zeitgerecht alle Aufgaben erfüllen zu können. Im Berichtsjahr wurden die Grundlagen geschaffen, ausgewählte meteorologische Meldungen mit geringer zeitlicher Verzögerung mittels DV einer größeren Benutzergruppe im SWA verfügbar zu machen (Abb. 17).

In keiner der in Abb. 17 dargestellten Teilaufgaben ist eine Vollautomatisierung wegen der Vielfalt der Verschlüsselungs-, Bedienungs- und vor allem Übertragungsfehler des Fernschreibsystems z.Z. möglich. In manchen Fällen ist eine manuelle Korrektur einiger Daten vor der Erstellung von EDV-Produkten erforderlich. Dennoch ist der Zeitgewinn beträchtlich.

4.2.3 Maritime Klimatologie

Für die Seehandbücher "Nordmeer", "Schwarzes Meer" und "Ostsee" wurden die Kapitel "Klima", "Witterung und Wetter" sowie "Seegang" neu bearbeitet.

Das Seehandbuch "Nordmeer" umfaßt die Seegebiete: Skagerrak, nördliche Nordsee, Norwegische See, Barentssee, Weißes Meer und Karasee. Basierend auf Daten von sowjetischen Schiffen konnten Barentssee und Weißes Meer wesentlich genauer und detaillierter beschrieben werden als bisher; die Karasee war in deutschen Seehandbüchern überhaupt noch nicht enthalten. Aber auch für die stark befahrenen Schifffahrtslinien durch Skagerrak, nördliche Nordsee und Norwegische See konnten auf Grund vermehrter Daten zuverlässigere Aussagen gemacht werden.

Das Seehandbuch "Schwarzes Meer" wurde neu bearbeitet. Das Seehandbuch "Ostsee" umfaßt nunmehr in einem Handbuch die gesamte Ostsee einschließlich Kattegat. Auf der Basis neuer internationaler Daten konnten beim Seegang Statistiken über Wellenhöhen angefertigt und Angaben über die Luftfeuchtigkeit gemacht werden.

Der monatliche Beitrag über den "Witterungsverlauf in den deutschen Küstengewässern" in der Wetterkarte des Seewetteramtes erfuhr eine Umstellung. Zur Verdeutlichung der Windverhältnisse und ihrer Abweichung vom klimatologischen Mittel wurde seit Mai ein Windstern für das Feuerschiff "Elbe 1" veröffentlicht (Abb. 18). Dieser stellt unter der aktuellen Verteilung die mittleren Häufigkeiten der Periode 1961 - 1980 dar.

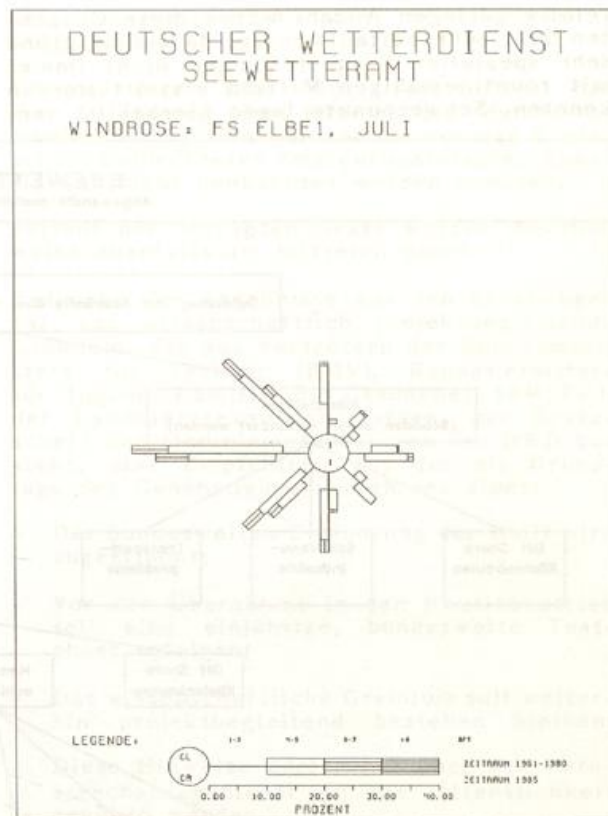


Abb. 18: Windrose FS Elbe 1, Juli

4.2.4 Angewandte Seewetterkunde

Trotz fortgeschrittener Schiffsbautechnik und Stauverfahren sowie der vielen neuen technischen Hilfsmittel an Bord traten auch im Berichtsjahr Schäden an Schiffen und Ladung auf. Auf Anforderung von Behörden, Reedereien und Versicherungen wurden Untersuchungen über die Wetter- und Seegangsverhältnisse durchgeführt, die zur Klärung der jeweiligen Unfallursache beitrugen. Während die Berufsschifffahrt eine Schadenshäufung unter winterlichen Wetterverhältnissen zu verzeichnen hatte, bezogen sich die Anfragen aus dem Sportbootbereich naturgemäß überwiegend auf das Sommerhalbjahr.

Weiterhin wurden bei Zeitverzögerungen von Schiffen nach Angabe von Positionen auf der Fahrtroute für jeden Tag die Seewetterbedingungen in den entsprechenden Gebieten untersucht. Im deutschen Küstenbereich wurden im Zuge der Ermittlung bei Ölverschmutzungen zunehmend Unterlagen über die Umweltbedingungen im fraglichen Zeitraum gefordert.

Etwa zwei Drittel der Auskünfte und Gutachten des vergangenen Jahres lassen sich dem Bereich "Versicherungsfragen und Schadensprüche" (s. Abb. 19) zuordnen. Etwa ein Viertel wurde von Polizei, Zoll, Seeämtern und Gerichten oder im Verlauf von Rechtsstreitigkeiten angefordert. Die verbleibenden 8 - 10 % an Gutachten fielen in den Bereich der Klimatologie. Ungeachtet ihrer

relativ geringen Anzahl waren diese Gutachten z.T. sehr zeitaufwendig, da sie aufgrund sehr spezieller Fragestellungen nicht immer mit routinemäßigen Mitteln erstellt werden konnten. Schwerpunkte lagen hierbei im ver-

in der Umgebung des Gutes genauer erfaßt, zum anderen ging es um die Wasserdampfaustauschprozesse an hygrokopischen Ladegütern unter dem Einfluß der meteorologischen Umgebungsbedingungen. Es ist geplant, nach

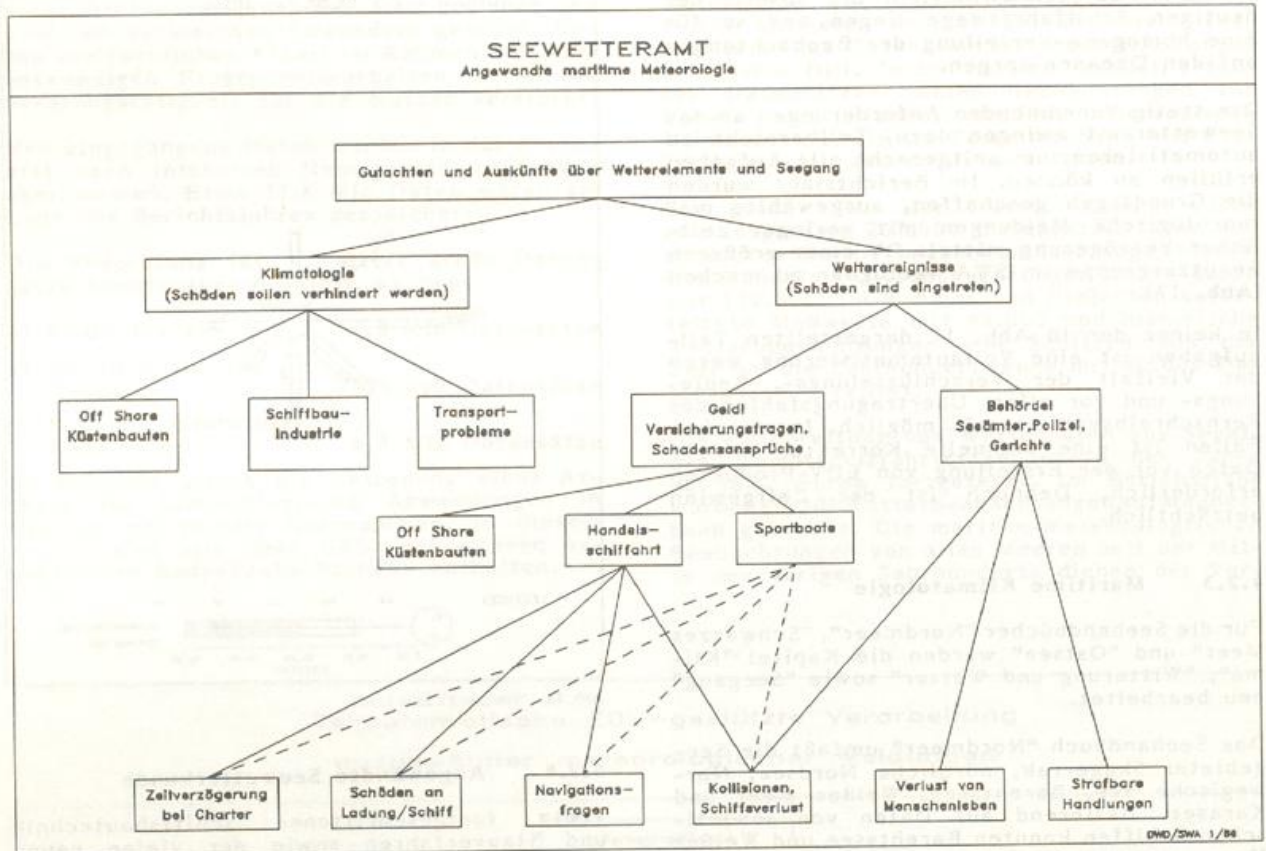


Abb. 19: SWA, angewandte maritime Meteorologie

gangenen Jahr in der Erarbeitung von Entwurfsbedingungen für Offshore-Vorhaben im europäischen Küstenmeer, im Persischen Golf und im Seegebiet vor Südamerika.

4.2.5 Schiffsraum-Meteorologie

Durch Auskünfte und Gutachten trug das Sachgebiet Schiffsraum-Meteorologie wieder zur Aufklärung zahlreicher temperatur- und feuchtebedingter Ladungsschäden bei. Zu den betroffenen Gütern zählten Fruchtkonserven, Baumwolle, Rohgummi, Schokoladenartikel, Furnierholz, Zucker, Rohkaffee und anderes mehr. Bei der Beratungstätigkeit zur Verhütung von Ladungsschäden ging es um Überseeversicherungen von Saatkartoffeln, PVC-Granulat, Rohkakao, Molkereiprodukten, Stahlteilen etc.

Zur Unterstützung der Gutachter- und Beratungstätigkeit wurden anwendungsorientierte wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt. Zum einen wurden durch spezielle Meßfühleranordnungen die Temperatur- und Feuchteprofile in Kailagerhallen innerhalb und

Abschluß der Untersuchungen die Ergebnisse in einschlägigen Fachzeitschriften zu veröffentlichen.

4.2.6 Überseeklimatologie

Neben der monatlichen Veröffentlichung "Witterung in Übersee" wurden auch im Berichtsjahr wieder zahlreiche Beratungen und Gutachten für Wirtschaft, Wissenschaft und Touristik abgegeben. Der größte Teil entfiel wie zuvor auf die arabischsprachigen Länder. Steigende Tendenz haben Anfragen nach den klimatischen Verhältnissen in der VR China.

Der (gebührenfreie) Aufwand für Hochschulinstitute und Studierende stieg sowohl nach Zahl als auch nach Umfang an. Die dort auf breiter Front angegangenen ökologischen Untersuchungen über Entwicklungsländer beziehen immer häufiger und detaillierter Wetter- und Klimaaufzeichnungen ein. Hier stellt das SWA benötigte Basisdaten zur Verfügung.

Bei der Bearbeitung der angeforderten Gutachten kann sich der Meteorologe oft nicht mehr allein auf die traditionellen Klimawerte (Mittel und Summen) stützen, sondern

muß je nach Sachlage sowohl Terminwerte einzelner Tage als auch Kombinationen verschiedener Elemente (z.B. höchste Temperatur mit gleichzeitig höchster Feuchte) heranziehen. Auch Häufigkeitsverteilungen und Andauerstatistiken werden mehr und mehr gefordert.

Zunehmend stellt das Ausbleiben monatlicher Klimadaten - sogenannter CLIMATs - aus vielen Entwicklungsländern ein Problem dar. Z.Z. kommen etwa 23 Länder dieser internationalen Verpflichtung nicht mehr oder nur zeitweise nach. Es bestehen daher im SWA Planungen, zusätzlich die weltweiten synoptischen Daten zur Auswertung heranzuziehen, ein Vorhaben, das auch dem Monatsbericht "Witterung in Übersee" zugute käme.

Das überseemeteorologische Datenarchiv wurde im Berichtsjahr ergänzt und erweitert.

4.3 Medizinmeteorologie

Ebenso wie in den vergangenen Jahren lagen auch im Berichtsjahr die Tätigkeiten des DWD auf medizinmeteorologischem Gebiet im Beratungsdienst, in der Begutachtung und in der Grundlagenforschung. Eine intensive, fachbezogene Diskussion fand mit Medizinmeteorologen anderer Institutionen und Medizinern statt. Durch Veröffentlichungen, Vorträge auf Tagungen oder Fortbildungsveranstaltungen, Posterausstellungen sowie in Diskussionen konnten Forschungsergebnisse und deren Anwendungsbezug vorgestellt und erläutert werden. Besondere Beachtung fanden die medizinmeteorologischen Arbeiten des DWD bei der Internationalen Tagung der Human-Biometeorologie im Oktober in Freiburg i.Br.

An die Zentrale Medizinmeteorologische Forschungsstelle (ZMMF) in Freiburg herangetragene Wünsche von Forschungseinrichtungen außerhalb des DWD um Mitarbeit bei gemeinsamen Projekten mußten aufgrund der Personalsituation in mehreren Fällen abschlägig beschieden werden, wie z.B. die Zusammenarbeit mit der Kinderklinik der Universität Freiburg i.Br. über "Luftverschmutzung und Atemwegserkrankungen im Kindesalter".

4.3.1 Beratungen und Forschungsarbeiten zum Wettereinfluß auf den Menschen

Am 10. Januar des Berichtsjahres begann das Pilotprojekt "Medizinmeteorologische Hinweise" (MMH) für die Öffentlichkeit im Rhein-Main-Gebiet.

Da die Bundespost keine Möglichkeit sah, eine Anrufnummer im FAD zu schalten, konnte der Ansagedienst von wetterdienststeigenen Anrufbeantwortern abgerufen werden. Gleichzeitig begann eine zweifache Erfolgskontrolle. Zum einen durch den DWD mit Erhebungsbogen bei freiwillig mitarbeitenden Probanden, zum anderen mit einer Umfrage bei einem repräsentativen Kollektiv aus der Ärzteschaft durch die Landesärztekammer Hes-

sen, die dieses Projekt wissenschaftlich begleitet.

Grundsätzlich läßt sich feststellen, daß die Aufklärung der Bevölkerung durch die Medien erfolgreich war und die von der Ärzteschaft befürchteten "meteoropathischen Reaktionen" nicht beobachtet werden konnten.

Seitens der befragten Ärzte wurden die Hinweise ebenfalls als hilfreich beurteilt.

Aufgrund der Ergebnisse aus den Erhebungen gab das wissenschaftlich projektbegleitende Gremium, das aus Vertretern des Bundesministers für Verkehr (BMV), Bundesministers für Jugend, Familie und Gesundheit (BMJFG), der Landesärztekammer Hessen, der Ärzteschaft und Medizinmeteorologen des DWD besteht, eine Empfehlung ab, die als Grundlage des Genehmigungsverfahrens dient:

- Der bundesweiten Einführung der MMH wird zugestimmt;
- Vor der Übernahme in den Routinebetrieb soll eine einjährige, bundesweite Testphase erfolgen;
- Das wissenschaftliche Gremium soll weiterhin projektbegleitend bestehen bleiben;
- Diese Hinweise dürfen nur über den Fernsprechanagedienst an die Öffentlichkeit gegeben werden.

Medizinmeteorologische Monatsübersichten mit graphischer Darstellung der Biotropiewerte erschienen als Beilage zur Wetterkarte des SWA sowie der WÄ Bremen, Schleswig, Essen und Hannover. Das Sachgebiet Medizinmeteorologie im Klimadezernat des WA Frankfurt veröffentlichte werktäglich einen "Wetterbericht für Ärzte" in der Ärztezeitung. Das gleiche Sachgebiet beim WA Essen warnte bei besonders biotrop wirksamen Wetterlagen Kliniken und Sanatorien im norddeutschen Raum und auf den Nordseeinseln.

Weiterhin wurde in Zusammenarbeit mit einer Pharmafirma ein medizinmeteorologischer Informationsdienst für Ärzte fortgeführt, der von dieser geschlossenen Benutzergruppe über Btx abgerufen werden kann. Die entsprechenden Berichte steuerten die Sachgebiete Medizinmeteorologie der Wetterämter Essen, Frankfurt und München für ihre jeweiligen Vorhersagebereiche bei.

Im Rahmen des Polleninformationsdienstes wurden montags, mittwochs und freitags Vorhersagen des Pollenfluges relevanter Pflanzenarten an Rundfunksender und Tageszeitungen abgegeben.

Im Berichtsjahr lag der Schwerpunkt der biosynoptischen Forschung auf der anwendungsbezogenen Weiterentwicklung der objektiven Wetterklassifikation als Basis für die biosynoptische Tagesanalyse der medizinmeteorologischen Sachgebiete der WÄ Essen, Frankfurt und München sowie für den Wetterbericht für Ärzte.

Zur Verifizierung und Spezifizierung von objektiven Wetterklassifikationen wurde ein Archiv mit Daten verschiedener medizinischer Formenkreise (z.B. Todesursachenstatistik von 1968 - 1984) angelegt. Damit wird das Auftreten medizinischer Ereignisse in Abhängigkeit von meteorologischen Elementen nachgeprüft.

Für eine Klimatologie wirkungsrelevanter meteorologischer Größen wurden für biotrope Wettersituationen die Häufigkeitsverteilungen meteorologischer Elemente aus dem thermischen Milieu berechnet, deren mittlere monatliche Streuung und ihre monatliche Standardabweichung mit der monatlichen Häufigkeit der Tage verglichen, an denen der dynamische Parameter bestimmte Schwellenwerte überschreitet.

Das Projekt "Zusammenhang zwischen biologisch wirksamer Impulsstrahlung (Sferics) und Vorgängen der atmosphärischen Dynamik" wurde fortgeführt. Die Datenaufnahme in den Frequenzen 4, 6, 8, 10, 12 und 28 kHz sowie für eine spezielle Impulsform an der Empfangsstation Pfaffenhofen/Ilm für das Projekt wurde abgeschlossen. Die wissenschaftliche Interpretation der statistischen Ergebnisse steht noch aus.

Die Auswertung von Ozon-Meßreihen für biosynoptische Hinweise wurde aufgenommen. Ziel ist es, Erkenntnisse über Art und Wirkung biotroper Faktoren zu gewinnen, zum Ausbau der medizinmeteorologischen Hinweise bezüglich des luftchemischen Wirkungskomplexes beizutragen und die Kenntnisse über lokal-klimatische Besonderheiten zu erweitern.

4.3.2 Bioklimatische Arbeiten

Im Berichtsjahr gab der medizinmeteorologische Beratungsdienst insgesamt 596 Wohnortberatungen ab.

Nachdem die Entwicklung eines Verfahrens zur objektiven Konstruktion von Bioklimakarten auf der Basis einer digitalen Geländedatei erfolgreich abgeschlossen werden konnte, wurden - jeweils für die Monate Januar und Juli - für die Bundesländer Niedersachsen einschließlich eines großen Teils von Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein Farbdrucke von Karten im Maßstab 1:500.000 hergestellt. Als nächstes Testgebiet ist mit der Bearbeitung des Landes Baden-Württemberg begonnen worden.

Im Berichtsjahr durchgeführte Untersuchungen zeigen, daß das bisher benutzte stochastische Bioklimamodell durch die Einbeziehung von Satellitendaten (Oberflächentemperaturen) hinsichtlich der Genauigkeit der errechneten Wärmebelastungswerte sowohl regional wie auch überregional verbessert werden kann.

Zur Simulation des Einflusses der Siedlungsstruktur auf die thermischen Umweltverhältnisse des Menschen (Klima-Michel-Modell, KMM) wurde auf das neu entwickelte numerische Modell MUKLIMO (mikroskaliges-urbanes

Klima-Modell) von U. Sievers, Mainz (1984) zurückgegriffen. Das Modell erlaubt, die Auswirkungen städtebaulicher Vorhaben mit den meteorologischen Bedingungen zu variieren.

Ziel des Einsatzes des MUKLIMO soll es sein, über Sensitivitätsuntersuchungen stochastische Beziehungen zu finden, um z.B. für die stadtklimatologische Gutachtertätigkeit die notwendigen Simulationen weniger kostenintensiv durchführen zu können.

Die automatischen Bioklimastationen wurden deshalb nach ihrer Umrüstung auf Strahlungshaushaltsmessungen während einer längeren Meßkampagne im Sommerhalbjahr zum Stadtklima von Freiburg eingesetzt.

Zusammen mit dem Kinderkrankenhaus "Seehospiz", Norderney, wurde das Projekt "Perennialle Verlaufsbeurteilung und Beeinflussung des Asthma-Syndroms und der Neurodermitis constitutionalis atopica im Kindesalter" aufgenommen. Zur Feststellung des Klima- und Witterungseinflusses auf den Eintritt von typischen Hauterscheinungen wurde mit der Bereitstellung entsprechender meteorologischer Daten begonnen.

4.3.3 Arbeiten zu lufthygienischen Fragen

Im Berichtsjahr wurde die Untersuchung über den Einfluß meteorologischer Größen auf die Staubdepositionsrate abgeschlossen. Der Untersuchung lagen einjährige Meßreihen aus Soltau, Neustadt/Weinstraße und Garmisch-Partenkirchen sowie eine mehrjährige Meßreihe aus Freiburg zugrunde.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Staubdepositionsrate eines wöchentlichen Zeitraums wird in erster Linie von den Extremwerten der meteorologischen Größen gesteuert.
- Die relative Luftfeuchte liefert den größten Beitrag zur Varianzerklärung der wöchentlichen Staubdepositionsrate. Demgegenüber treten vor allem die Parameter Sicht und Lufttemperatur deutlich zurück.
- Der Zusammenhang zwischen meteorologischen Parametern und Staubdepositionsrate hat einen Tagesgang. Der Einfluß der relativen Luftfeuchte wird am stärksten in den Nachmittags- und Abendstunden, der Einfluß der Windgeschwindigkeit zur Zeit des mittäglichen Windmaximums wirksam.

Der operationelle Teil des Forschungsvorhabens "Erfassung und Bewertung der biologischen Wirksamkeit von Staubimmissionen in Kurorten ermittelt über den Flechtenabsterbe-grad" wurde begonnen.

Dazu wurden an 40 Standorten für die Dauer eines Jahres jeweils 10 Flechtenproben exponiert. Die Probenahmestellen geben das ganze Immissionspektrum wieder, zusätzlich sollen die regionalen Besonderheiten erfaßt werden.

Daneben werden dort kontinuierlich SO_2 , NO_x , O_3 , Schwebstaub und meteorologische Parameter registriert. Es sollen Zusammenhänge zwischen Flechtenabsterbegrad und Staubdepositionsgrößen gefunden werden.

Das Projekt wird zusammen mit dem Rheinisch-Westfälischen TÜV in Essen durchgeführt; der Deutsche Bäderverband unterstützt das Vorhaben finanziell.

Im Auftrag des VDI wurde im Laufe des Berichtsjahres mit der Neufassung der Richtlinie 2119 Blatt 4 "Bestimmung des partikelförmigen Niederschlags mit Haftfolien" begonnen.

4.3.4 Kurortklimadienst

Als notwendige Voraussetzung zur Anerkennung für einen Kurort wurden im Berichtsjahr ein Klimagutachten für einen heilklimatischen Kurort, 5 Klimaanalysen für Luft- oder Kneippkurorte und 24 Klimabeurteilungen für Erholungsorte sowie 2 Ergänzungsgutachten für neu hinzugekommene Ortsteile von bereits anerkannten Kurorten ausgearbeitet. Für 106 Kur- oder Erholungsorte wurde die nach 10 Jahren notwendige Kontrollanalyse der Klimabedingungen durchgeführt.

Es wurden 42 Aerosol-Gutachten angefertigt, die Einnahmen in Höhe von ca. 245.000,- DM brachten, und in 6 Fällen mußte wegen der hohen Staubbelastung von einer Anerkennung bzw. Bestätigung als Kurort aus lufthygienischer Sicht abgeraten werden.

5 Agrarmeteorologie

5.1 Abteilung Agrarmeteorologie des Zentralamtes

Die agrarmeteorologische Bibliographie (Jahrgang 1984) erschien mit 1649 Literaturhinweisen. Sie enthält nahezu alle wichtigen agrarmeteorologischen Veröffentlichungen des In- und Auslandes. Mit dieser Ausgabe konnte die agrarmeteorologische Bibliographie auf ihr 50jähriges Bestehen zurückschauen. Alle Forschungsvorhaben im Bereich Agrarmeteorologie werden seit 1980 mit wichtigen Angaben jährlich gelistet und in der dienstinternen Informationsreihe "Beiträge zur Agrarmeteorologie" veröffentlicht. Ein Teil der Angaben wird auch in der Reihe "Forschungsvorhaben im Bereich der Landbau-, Ernährungs-, Forst- und Holzwirtschaftswissenschaften sowie der Veterinärmedizin" der Zentralstelle für Dokumentation und Information (ZADI) ebenso wie in "AGREP-Permanent Inventory of Agricultural Research Projects in the European Communities" der Kommission der EG abgedruckt. Damit wird sichergestellt, daß die Forscher verwandter wissenschaftlicher Disziplinen die Mög-

lichkeit haben, sich zu informieren, um Doppelarbeit zu vermeiden.

Im Rahmen des projektierten Agrarklima-Atlas für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland wurden erste Ergebnisse einer Phytophthora-Klimatologie erarbeitet. Die Entwicklung dieses Schadpilzes ist sehr stark von der jeweils herrschenden Witterung abhängig. Aus agrarklimatischer Sicht wurde daher die Frage bearbeitet, in welchen Gebieten die klimatischen Voraussetzungen für das epidemische Auftreten von Phytophthora infestans günstig sind. Besonders gefährdet sind Teile Niedersachsens, der Oberrheingraben und die Flußtäler in Süddeutschland. Die Ergebnisse dieser Arbeiten dienen der Landwirtschaft als Planungsunterlagen.

Der volkswirtschaftliche Nutzen einer Phytophthora-Klimatologie kann hoch veranschlagt werden, denn bereits durch das im Wetterdienst routinemäßig eingesetzte Modell der Phytophthora-Prognose spart die Landwirtschaft jährlich nicht notwendige Ausgaben in Höhe von mindestens 13 Millionen DM.

Das Statistische Amt der EG (Eurostat) wird vom DWD seit Jahren für seine Veröffentlichungsreihe "Pflanzliche Produktion" und für die Erarbeitung von Ernteprognosen mit agrarmeteorologischen Daten aus dem EG-Raum beliefert. Die vollzogene und erwartete Erweiterung der Gemeinschaft um die Staaten Griechenland, Portugal und Spanien erforderte umfangreiche Arbeiten, damit ab 01.01.1986 auch für diese Länder aktuelles agrarmeteorologisches Datenmaterial dem Statistischen Amt der EG zur Verfügung steht. Im direkten Kontakt mit Agrarmeteorologen der betreffenden Wetterdienste wurde eine Auswahl der synoptischen Stationen getroffen, die die wichtigsten landwirtschaftlich genutzten Regionen repräsentieren. Wegen der großen klimatischen Unterschiede im gesamten EG-Raum wurde auch die Problematik diskutiert, die sich aus der Verwendung einer einheitlichen Verdunstungsformel ergeben. Aufbauend auf den Erfahrungen der ausländischen Kollegen bei der Ermittlung der Verdunstung im eigenen Land wurde mit einer vergleichenden Studie begonnen.

Es wurde mit Vorbereitungen begonnen, in Zukunft agrarmeteorologische Vorhersagen mit den im Routinebetrieb eingesetzten agrarmeteorologischen Modellen, die auf Daten der numerischen Vorhersagemodelle (BKF, BKN) des DWD zurückgreifen, zu erstellen. Diese Voraussagen werden den Landwirt in die Lage versetzen, einen günstigeren Erntezeitpunkt abzuwarten, um Trocknungskosten zu reduzieren oder ganz zu vermeiden.

Arbeiten zur Überprüfung der im Vorjahr geschaffenen Bodenfeuchte-Datenbank wurden in Angriff genommen. Dabei sollen die seit 1976 abgespeicherten, gemessenen Bodenfeuchtedaten mit Hilfe eines einfachen Bodenwasserhaushaltsmodells überprüft werden.

An einem Modell, das die aktuelle Evapotranspiration und die Bodenfeuchte für landwirtschaftliche Kulturen berechnet, wurden zahlreiche Detailverbesserungen vorgenommen.

Zur Ergänzung und Korrektur der aktuellen phänologischen Datenbank wurde ein DV-Programm entwickelt. Ab 1968 wurden die Daten der phänologischen Halbjahresmelder direkt von Meldebögen (nur Vorderseite) erfaßt. Die Vorderseitenphasen der Jahre 1951 bis 1967 wurden nachträglich zur Erfassung von Karteibögen auf Meldebögen gebracht, erfaßt und gespeichert. Die dabei entstandenen Fehler werden mit diesem Programm korrigiert. Weiterhin ergänzt das Programm die Datenbank um die Daten der Meldebogenrückseite aus diesem Zeitraum. Außerdem werden die Daten mehrerer Beobachter in einer Gemeinde, die in der Vergangenheit unter einer Stationsnummer zusammengefaßt waren, wieder zerlegt und den einzelnen Beobachtern zugeordnet. Weiterhin wurden zur graphischen Darstellung phänologischer Beobachtungen Anwendungsprogramme und Vorgaben seitens der DV für den Aufbau der historischen phänologischen Datenbank entwickelt.

Mit einem neuen Programm werden die nach Wochenenden und Feiertagen nachgemeldeten Niederschläge einer Reihe von Wetterstationen außerhalb des DWD verarbeitet, die am Wochenende nicht besetzt sind.

Ein Programm, das die Verdunstung bisher nur nach HAUDE berechnet hatte, wurde so erweitert, daß nun zusätzlich die Verdunstung nach PENMAN bearbeitet wird. Dieses Programm kann die in der letzten Zeit sprunghaft gestiegene Nachfrage nach Verdunstungsdaten befriedigen. Die Änderungen der AGRO- und PHAEN-Meldungen erforderten neue Programme zur Entschlüsselung und Verarbeitung der Daten. Gleichzeitig wurden die Qualitätskontrolle der AGRO und PHAEN-Daten verbessert - es ist jetzt möglich, nicht nur aktuelle, sondern auch archivierte AGRO-Daten zu prüfen und zu korrigieren - und Programmierarbeiten für die Neugestaltung des Agrarmeteorologischen Wochenhinweises ausgeführt.

Die agrarmeteorologischen Warndienste (Phytprog, Halmbruchwarndienst für Winterweizen, Auswuchswarndienst für Winterweizen) wurden, wie bereits in den Vorjahren, über den Agrarmeteorologischen Wochenhinweis verbreitet.

Von Mai bis September wurde wöchentlich die Berechnungsberatung für das Hessische Ried und den Rodgau in Zusammenarbeit mit dem Hessischen Landesamt für Ernährung, Landwirtschaft und Landentwicklung durchgeführt. Die Empfehlungen zur Durchführung der Berechnung wurden im Ansagebereich Darmstadt über den FAD für die Landwirtschaft verbreitet. Darüber hinaus wurden die Empfehlungen und die für die Berechnung relevanten Daten der Landwirtschaft erstmals über Btx zur Verfügung gestellt.

Für die zur Zeit in den Bundesländern Schleswig-Holstein, Nordrhein-Westfalen und Hessen verbreiteten agrarmeteorologischen Btx-

Programme wurden 1985 regelmäßig Beiträge geliefert. Eine Ausweitung des Btx-Angebotes auf Rheinland-Pfalz wurde für 1986 vorbereitet. Darüber hinaus wurden die Voraussetzungen für die Aufnahme des Phytprog-Warndienstes sowie des Halmbruchwarndienstes in das Btx-Programm des DWD geschaffen.

Die zur Neugestaltung des Agrarmeteorologischen Wochenhinweises überarbeiteten AGRO- und PHAEN-Schlüssel konnten inzwischen in die "Vorschriften und Betriebsunterlagen Nr. 10" eingearbeitet werden. Zur Vorbereitung der Einführung dieser Meldeform wurde eine Fortbildungsveranstaltung für die Mitarbeiter der am AGRO- und PHAEN-Netz beteiligten Dienststellen durchgeführt. Die Arbeiten zur Neugestaltung des Agrarmeteorologischen Wochenhinweises wurden termingerecht abgeschlossen, so daß ab 01.01.1986 derselbe in der überarbeiteten Form erscheinen kann.

Das im Jahre 1984 begonnene Projekt "Einrichtung eines Niederschlags-Eildienstes" konnte inzwischen in die operationelle Phase übergeführt werden. Eine Planungsstudie zur Neugestaltung agrarmeteorologischer Meßnetze wurde vorgelegt.

Im Zuge des Ausbaues der agrarmeteorologischen Beratung wurde in Zusammenarbeit mit den agrarmeteorologischen Organisationseinheiten ein Handbuch "Agrarmeteorologische Beratungsunterlagen" entwickelt. Dieses Handbuch soll dem beratenden Agrarmeteorologen als Unterlage und Nachschlagewerk bei der Durchführung seiner Aufgaben dienen.

Das im Jahre 1984 in Zusammenarbeit mit der AMBF Weißenstephan begonnene Forschungsprojekt zur Untersuchung der Blattbenetzung in Abhängigkeit von meteorologischen Parametern zur Warnung von Apfelschorf wurde 1985 weitergeführt.

Im Berichtsjahr wurden die nachträglichen Erfassungen und Kontrolle phänologischer Daten der Jahre 1951 bis 1967 fortgesetzt.

Die im Jahre 1984 aufgebaute historische phänologische Datenbank konnte auf über 1000 Stationen und 230 Pflanzenarten erweitert werden, so daß sie zur Zeit mehr als 300000 phänologische Daten enthält, die bis ins 16. Jahrhundert zurückreichen. Im Rahmen des nationalen Klimaprogramms wurden für lange Orts- und Gebietsreihen die zeitlichen Abweichungsbeträge ausgewählter Pflanzenentwicklungen in den einzelnen Vegetationsjahren ermittelt und die funktionalen Zusammenhänge zu Klimaparametern untersucht.

Gegen Ende des Berichtsjahres wurde ein neues Forschungsprojekt in Zusammenarbeit mit dem WA Essen und dem Bethanienkrankenhaus Moers begonnen. Ziel ist die Ermittlung phänologischer Vorlaufphasen für allergologisch relevante Ereignisse, die in einer zeitlich funktionalen Abhängigkeit zum allergologischen Ereignis stehen.

Im Teil III "Phänologische Beobachtungen" des Deutschen Meteorologischen Jahrbuchs

1983 sind die Beobachtungsergebnisse von 106 Phasen an 300 ausgewählten Beobachtungsstationen veröffentlicht.

Die im Berichtsjahr herausgegebene Nummer 29 der ARBORETA PHAENOLOGICA enthält alle Beobachtungen der Internationalen Phänologischen Gärten (IPG) aus dem Jahr 1983 sowie von F. Schnelle einen Überblick "25 Jahre phänologische Beobachtungen in den IPG".

5.2 Zentrale Agrarmeteorologische Forschungsstelle Braunschweig

Um die Möglichkeiten der agrarmeteorologischen Arbeit des DWD entsprechend dem Bedarf der Praxis zu verbessern, wurde im Berichtsjahr die Entwicklung anwendungsbezogener Methoden verstärkt. Drei größere Projekte konnten abgeschlossen werden. Fünf wurden fortgeführt und drei 1986 anlaufende Projekte vorbereitet. Von besonderer Bedeutung ist der Aufbau eines DFG-Sonderforschungsbereiches über die Wasser- und Stoffdynamik von Agrarökosystemen an der Technischen Universität Braunschweig, an dem sich die ZAMF Braunschweig des DWD aktiv beteiligt. Die Entwicklung dieses Projektes berücksichtigt die agrarmeteorologischen Grundlagen des Energie- und Wasserhaushalts im Ökosystem, sowie die Agrarklimatologie und die mikrometeorologischen Probleme der Phytopathologie.

Im Berichtsjahr wurden die Untersuchungen der Feldversuche mit Zuckerrüben, Kartoffeln, Gerste, Weizen und Mais fortgesetzt. Besonderer Wert wurde gelegt auf phänologische Beobachtungen und Ertragsbestimmungen, auf die Ermittlung der bestandsgeometrischen Parameter (Blattfläche, Bodenbedeckung, Wurzelentwicklung, Pflanzenhöhe etc.) und auf die Bestimmung der mikrometeorologischen Größen wie Strahlungskomponenten, Bestandstemperatur, Bodenfeuchte, Verdunstung und Inhaltsstoffe in den Pflanzen.

In Zusammenarbeit mit der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft wurde bei einem Weizenversuch die Auswirkung von Düngungsvarianten (50, 100 und 150 kg N/ha) auf Energiehaushalt und Produktionsleistung untersucht. Gemessen wurden dabei die chemischen Inhaltsstoffe von Boden, Wurzeln und oberirdischen Pflanzenteilen. Dabei wurden markante Auswirkungen der Düngung auf Albedo, Blatt- und Bodentemperatur, langwellige Ausstrahlung, Luftfeuchte im Bestand und aktuelle Verdunstung festgestellt.

Das wachsende Interesse verschiedener landwirtschaftlicher Institutionen am Anbau von nachwachsenden Rohstoffen war Anlaß, agrarmeteorologische und -klimatologische Gesichtspunkte auf diesem Sektor zusammenzutragen und die entsprechende Literatur gezielt auszuwerten. Damit werden für zukünftige Arbeiten des DWD auf diesem Sachgebiet Grundlagen erarbeitet.

Im Rahmen der von der DFG geförderten Forschergruppe "Wasser und Stoffhaushalt landwirtschaftlich genutzter Einzugsgebiete"

wurde an der ZAMF Braunschweig ein agrarmeteorologisches Modell zur Berechnung von Evaporation, Transpiration und Interzeption (AMBETI) entwickelt. Dieses dynamische Modellsystem basiert weitgehend auf den ablaufenden physikalischen Prozessen. Es bestimmt die Energiebilanzen und Transportwiderstände getrennt für Bestand und Bodenoberfläche sowie den Bodenwärme- und Wasserhaushalt.

Die vorliegende Modellversion berücksichtigt bereits die für Gefrier- und Schmelzvorgänge des Wassers in den Bodenschichten erforderlichen Wärmemengen. Ein z.Zt. entwickeltes Teilmodell soll die Entstehung und das Abschmelzen bestimmen und damit die für die ganzjährige Anwendung wünschenswerte Berücksichtigung ihres Einflusses insbesondere auf die Bodentemperaturen ermöglichen, ohne daß eine Beobachtung der Schneehöhe erforderlich ist.

Zum Betrieb und zur Kontrolle des Modells wurden meteorologische Eingabedaten auf zwei verschiedenen Meßfeldern aufbereitet sowie bestandsmorphologische Randbedingungen bestimmt.

Wegen der steigenden Bedeutung des Bodenwärmehaushalts wurden Grundlagenuntersuchungen über den Einfluß des Wassergehalts und der Struktur von Ackerböden auf ihre Wärme- und Temperaturleitfähigkeit durchgeführt. Messungen in über 30 verschiedenartigen Bodenproben von Sand bis Ton bei bis zu 12 Feuchtestufen zeigten den Einfluß der Bodendichte, der Wasseranlagerung und vor allem der Mikrostruktur. Um allgemeingültige Schlußfolgerungen für die Praxis zu ermöglichen, wurden Modellentwicklungen unter Einbeziehung des hygroskopischen Bereichs und entsprechende Parametrisierungen durchgeführt. Diese Daten werden zur Abschätzung der Nährstoffmobilität und der chemischen Umsetzung von Nährstoffen im Boden (z.B. Gülle) dringend benötigt.

Im Bodenlabor der ZAMF Braunschweig wurden Messungen zum Wasserhaushalt des Bodens durchgeführt. Für sieben Stationen des Bodenfeuchtenetzes des DWD wurden Kardinalwerte des Bodens und Wasserspannungskurven neu bestimmt. Die Ergebnisse sind für Verdunstungs- und Wasserhaushaltsberechnungen bei der agrarmeteorologischen Beratung notwendig.

Ebenfalls notwendig zur Berechnung des Wasserhaushalts von land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen ist die Abschätzung der Interzeptionsverluste des Niederschlags. Hierzu wurden vor allem auf Gersten- und Weizenflächen, sowie in vier Waldbeständen Messungen über die am Stamm abfließenden und die zu Boden tropfenden Niederschlagsanteile durchgeführt, welche für die Versorgung von Boden und Pflanzen oder für den Abfluß an der Bodenfläche zur Verfügung stehen. Da international vor allem zur Interzeption in landwirtschaftlichen Beständen noch kaum verlässliche Schätzmethoden für die durch diesen Vorgang erheblichen Wasserverluste zur Verfügung stehen,

mußten neue Modellierungsarbeiten und Parametrisierungen durchgeführt werden. Zu den Ergebnissen der meßtechnischen Entwicklungsarbeiten wurde ein Bericht veröffentlicht; ein weiterer Bericht zu den Ergebnissen in Waldbeständen wurde für den Deutschen Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau (DVWK) abgeschlossen und in den "Beiträgen zur Agrarmeteorologie" intern verbreitet. Eine Publikation zu den grundsätzlichen Problemen steht vor dem Abschluß.

Als Beitrag des DWD für eine Arbeitsgruppe der WMO zur Verbesserung des Wärme- und Wasserhaushalts landwirtschaftlicher Pflanzenbestände in den Entwicklungsländern der Tropen und Subtropen (Micrometeorological Management on Traditional Farming) wurden die laufenden Untersuchungen zum Windschutz fortgeführt. Zur Zeit wird die Anwendung der bisherigen Ergebnisse in Kleinasien und im Sahel geprüft. Das DFG-Projekt mit Messungen in Saudi Arabien und im Windkanal der ZAMF Braunschweig wurde beendet, ein Bericht steht vor dem Abschluß. Bei den agrarmeteorologischen Arbeiten wurden zunächst die Untersuchungen über Landwirtschaft unter den extrem ariden Bedingungen in einer Oase in Saudi Arabien zu Ende geführt. In Buchform erschienen im Berichtsjahr vier Veröffentlichungen über die Ergebnisse im Macro-, Meso- und Microscale.

Im Rahmen der Mitarbeit im Deutschen Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau konnte zum Arbeitsbereich Nutzung und Erhaltung der Kulturlandschaft eine umfangreiche Arbeit mit Empfehlungen zur ökologischen und hydrologischen Beweissicherung bei Eingriffen in den Boden- und Pflanzenwasserhaushalt unter Berücksichtigung der Stellungnahmen von Ministerien, Bundes- und Landesanstalten, sowie von Universitäten etc. abgeschlossen werden.

Im Rahmen zweier neuer Projekte wurden agrarklimatologische Untersuchungen vorbereitet:

- Im Nationalen Klimaprogramm wurde ein Fernerkundungsprojekt der ZAMF Braunschweig in Zusammenarbeit mit dem Institut für Physische Geographie und Landschaftsökologie der Technischen Universität Braunschweig bewilligt, für das Ankerstationen eingerichtet und erste Anwendungen von Flugzeug- und Satellitenaufnahmen durchgeführt wurden.
- Die Extrapolation von Punktmessungen, vor allem des Wasser- und Wärmehaushalts auf gegliedertes Gelände und Folgerungen für Nährstoffhaushalt und Pflanzenkrankheiten (Sonderforschungsbereich (79)).

Eine umfangreiche Übersicht über die Abhängigkeit der Mehltauinfektion und der Entwicklung und Ausbreitung dieses Mehltaus vom Lokal- und Mikroklima wurde zusammen mit dem Institut für Mikrobiologie TU Braunschweig durchgeführt und ein entsprechender Bericht fertiggestellt.

Besonderen Arbeitsaufwand erforderte das Teilprojekt Tierische Schaderreger im DWD-Projekt "Mikroklima und Integrierter Pflanzenschutz". Die Entwicklung eines Prognosemodells für die Populationsdichte der Großen Getreideblattlaus in Winterweizen auf meteorologischer Grundlage wurde zu einem vorläufigen Abschluß gebracht.

Im Projekt "Mikroklima und Integrierter Pflanzenschutz" wurden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Braunschweig an 4 Stationen eines Sondermeßnetzes abschließend Untersuchungen zur Überprüfung der Negativ-Prognose bei der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel sowie Vergleichsmessungen mit dem österreichischen Phytophthora-Warngerät METEODAT durchgeführt.

Im Rahmen der Untersuchungen zu den agrarmeteorologischen Problemen in der tierischen Produktion wurden Arbeiten an einem von der DFG geförderten Vorhaben zum Verhalten von Rindern beendet und objektive Kriterien erarbeitet, die moderne Grundlagen für eine kostensparende und tiergerechte Unterbringung hinsichtlich Klima und Boden darstellen. Ein weiterer Schwerpunkt lag bei den Untersuchungen der witterungsabhängigen Tierkrankheiten. Die Arbeiten zur Leberegel-erkrankung wurden mit einem umfangreichen Untersuchungsbericht zunächst abgeschlossen. Die Aktivitäten auf dem Sektor der witterungsabhängigen Insekten mit Bedeutung für die landwirtschaftliche Nutztierhaltung ((z.B. Kriebelmücke, Kopffliege (Euterseuche), Zecke)) wurden weiterhin durchgeführt und die wichtigsten Grundlagen, Vorhersageverfahren etc. zusammengestellt und DWD-intern verbreitet.

In Zusammenarbeit mit den Tierärztlichen Hochschulen Hannover und Gießen wurden die Arbeiten zur witterungsabhängigen Gefährdung der Weiderinder durch die Magen-Darmwurmseuche fortgesetzt. Dazu erfolgte die Auswertung der im Jahre 1984 durchgeführten experimentellen Untersuchungen und die Implementierung dieser Ergebnisse in ein biologisch-meteorologisches Modell zur Berechnung der Larvendichte mit Hilfe routinemäßig erfaßter meteorologischer Parameter.

5.3 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstellen

5.3.1 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Ahrensburg

Der auch an Sonn- und Feiertagen von März bis Oktober durchgeführte FAD 1154 "Witterungshinweise für die Landwirtschaft" erzielte mit 1 036 793 Abrufen in Norddeutschland einen neuen Rekord. In die Berichte waren besonders für Niedersachsen Qualitätsangaben von Gräsern zur optimalen Grünfuterternte eingebaut, die in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftskammer Hannover verbreitet wurden. Während der Saison wurde zusätz-

lich eine mehrseitige agrarmeteorologische Bildschirmtextinformation für Schleswig-Holstein verbreitet.

Auf besonderen Wunsch der Landwirtschaft Schleswig-Holsteins, des Bauernverbandes und des Norddeutschen Rundfunks wurde die mit-tägliche agrarmeteorologische Landfunksendung von einem Tag auf drei Tage pro Woche ausgedehnt. Drei WÄ erhielten dreimal wöchentlich Blüh- und Polleneintrittszeiten für den Pollenwarndienst. Der Wetterdienst-Werbe-Aushang Kropp wurde wöchentlich ebenso wie das Bauernblatt in Ostniedersachsen mit einem mit einem agrarmeteorologischen Ausblick während des gesamten Berichtsjahres bedient.

Ferner wurde wie gewohnt der Agrarmeteorologische Wochenbericht mit 39 Beilagen herausgegeben.

Das Projekt "Ertragsmodellierung von Winterweizen, Zuckerrübe und Mais" wurde abgeschlossen. Um diese Modelle wasserhaushalts-mäßig quantitativ eichen zu können, mußte das Meßfeld der Dienststelle an den Amsterdamer Pegel angeeicht und mit 12 Grundwasserpegeln ausgestattet werden, die täglich beobachtet wurden. Diese Modelle wurden nicht nur operativ angewendet, sondern kamen auch erstmals in einem agrarmeteorologischen Gutachten für den Senat der Stadt Hamburg zum Tragen, als objektive Beurteilungs- und Vergleichskriterien bei Hafenschlickaufspülungsflächen in Obstbaugebieten gefordert waren. Für dieses Gutachten wurden Windmeßserien mehrerer Monate erstellt und ausgewertet.

Im Umweltschutzbereich traten Richtlinien und Verordnungen hinsichtlich veränderter Gülleausbringungszeiten für die Landwirtschaft in Kraft. Um diese neue Problematik für die agrarmeteorologische Beratung zu lösen, wurde eine Arbeit über die Erwärmung der obersten Bodenschichten im Frühjahr auf verschiedenen Standorten, eine weitere Arbeit über die Bodenbefahrbarkeit auf verschiedenen Böden in Norddeutschland und ein Beratungskonzept für Gülleausbringung erarbeitet.

In Anbetracht stark zunehmender Nachfrage aus Bereichen der Land-, Forst- und Gartenbauwirtschaft, der Bauindustrie, der Wasserwirtschaft in Wassergewinnungsgebieten und des Umweltschutzes wurden langjährige Werte der potentiellen Verdunstung fast aller Stationen Norddeutschland geprüft und von den überprüften Werten ausgehend eine Karte der potentiellen Verdunstung Norddeutschlands in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Geographie der Universität Kiel unter Beachtung orographischer und maritimer Gegebenheiten erarbeitet.

Das Projekt Blattdürre (*Septoria tritici*) bei Winterweizen wurde abgeschlossen und veröffentlicht. Diese erstmals im gemäßigt-feuchten Klimabereich längerfristig mit der Biologischen Bundesanstalt, Kiel, durchgeführte Untersuchung zeigte einen steigenden Blatt- und Sporenbefall mit zunehmender

Zahl an Tagen, die mehr als 1 mm Niederschlag aufwiesen und an denen die Temperatur anstieg.

5.3.2 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Bonn

Die Periodika "Agrarmeteorologischer Wochenbericht" und "Agrarmeteorologischer Monatsbericht" sowie entsprechende Wochenrückblicke in den landwirtschaftlichen Wochenzeitungen wurden in z. T. redaktioneller Neufassung fortgeführt, neue Abonnenten wurden gewonnen. Der Monatsbericht wurde um die Ausgaben "Jahreszeiten-Rückblicke" erweitert, zunächst nur Winter, Sommer und Herbst.

Im FAD 1154, "Witterungshinweise für die Landwirtschaft", wurden 909 471 Abrufe registriert, 18% mehr als im Vorjahr.

Die Btx-Beiträge wurden wie im Vorjahr erstellt.

Auf Anforderung wurden zahlreiche Beratungen, Auskünfte und gutachterliche Stellungnahmen an Parlament, Regierung und Ministerien, an sonstige Behörden, Firmen und Einzelpersonen abgegeben; in 53 Fällen wurden wissenschaftliche Arbeiten beraten. Zahlreiche Besuchergruppen wurden geführt. Die 1984 im Auftrag des Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Nordrhein-Westfalen begonnene Bearbeitung von klimatologischen Unterlagen für den Landesarbeitskreis "Verwaltungsvorschrift Gülleverordnung" wurde abgeschlossen. Die Ergebnisse hinsichtlich Temperatur- und Niederschlagsverteilung wurden im Maßstab 1:250000 kartiert und zusammen mit einem erläuternden Bericht dem Auftraggeber vorgelegt.

An dem Abschlußbericht zur Untersuchung "Bodenwasserbilanzgrundwasserabgesenkter Standorte des rheinischen Braunkohlereviere" wurde gearbeitet.

Für das Forschungsprojekt "Verringerung der Nitratbelastung des Grundwassers" der RWTH Aachen wurden für die vier Untersuchungsstandorte tägliche Niederschlags- und Verdunstungswerte aus dem Stationsnetz des DWD abgeleitet; über das Gesamtjahr wurden Bilanzen für Niederschlag und klimatische Wasserbilanz aufgestellt. Die Feldversuche wurden mit Ende der Vegetationsperiode abgeschlossen.

Im Rahmen des FE-Vorhabens "Alternativer Landbau Boschheide Hof", das im Auftrag des Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten von der Landwirtschaftskammer Rheinland durchgeführt wird, wurden vom 23. Mai bis 31. Juli in zwei Roggenbeständen ("konventionell" und "alternativ") Messungen mit Tensiographen und Benetzungsschreibern durchgeführt.

Das Forschungsvorhaben "Thermisch-hygrisches Milieu in Getreidebeständen in Abhängigkeit von Witterung und geländeklimatischen Wirkungsfaktoren" wurde in Verbindung mit dem

Boschheide Hof-Projekt in den Roggenbeständen durchgeführt. Temperatur und Feuchte in der bodennahen Luft, Temperatur im Erdboden und Wind in 2.50 m über Grund waren die vom 23. Mai bis 31. Juli kontinuierlich erfaßten Parameter. Der Vergleich mit Messungen der Basisstation und an der Wetterstation Bocholtz ergab, daß die Unterschiede in erster Linie von Meßhöhe und Standort abhängen; demgegenüber unterscheiden sich die meteorologischen Felder in den Roggenbeständen nur geringfügig und liefern bisher keine zuverlässige Erkenntnis, die eine ursächliche Verbindung mit der unterschiedlichen Bewirtschaftung erklären könnte.

5.3.3 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Geisenheim

Die wöchentlichen und monatlichen Berichte für die Beratungsgebiete Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland werden wie bisher fortgeführt. Der FAD 1154 "Witterungshinweise für die Landwirtschaft" wurde im Berichtsjahr auf die noch fehlenden Landesteile im Norden von Rheinland-Pfalz ausgedehnt. Damit wird nun neben Hessen auch Rheinland-Pfalz vollständig beraten. Inhaltlich wurden die Berichte in Rheinland-Pfalz neugestaltet. Für jeden Wochentag wurden in Absprache mit den landwirtschaftlichen Dienststellen Schwerpunktthemen festgelegt. Im Wechsel werden die Bereiche Ackerbau, Grünlandwirtschaft, Gemüsebau, Obstbau, Weinbau, Gartenbau und Hausgarten behandelt. Diese Verfahrensweise trägt der sehr differenzierten Agrarstruktur in Rheinland-Pfalz Rechnung. Die Abrufzahlen konnten gegenüber dem Vorjahr um 170.000 auf 400.000 gesteigert werden.

Neben dem täglichen Beratungsdienst wurden für verschiedene Institutionen agrarmeteorologisch-weinbauliche Gutachten über die Berechnungswürdigkeit und über die qualitative Einstufung von Weinbergslagen sowie über die klimatischen Auswirkungen von Straßenbauvorhaben auf umliegende Weinberge erstellt.

In dem Forschungsprojekt "Quantitative Darstellung der Strahlungsbilanz, Verdunstung und Bodenerwärmung" wurden verschiedene Methoden der Berechnung der Oberflächentemperatur getestet und einander gegenübergestellt.

In dem vom BML geförderten Forschungsvorhaben "Ermittlung des Einflusses ökologischer Faktoren auf die Qualitätsbildung der Reben zur Sicherung der nach dem Weinwirtschaftsgesetz geforderten Qualitätsabgrenzung von Weinbergslagen" wurden die regional- und geländeklimatischen Untersuchungen sowie die Arbeiten am Strahlungsbilanzmodell fortgesetzt.

Für eine Weinbergslage in Geisenheim wurden die dort gemessenen stündlichen Strahlungsbilanzwerte numerisch simuliert. Es wurden sowohl die kurzwelligen als auch die langwelligen Komponenten berechnet und daraus

die Strahlungsbilanz abgeleitet. Für die langwellige Abstrahlung wurde ein empirischer Ansatz entwickelt, der als Parameter die Lufttemperatur, die relative Luftfeuchtigkeit und die berechnete Globalstrahlung verwendet. Das Strahlungsmodell verlangt als Eingabe die vertikale Verteilung der Temperatur, Konzentration der atmosphärischen Gase, Aerosolverteilung sowie die Wolkenart. Größen, die aus einem Radiosondenaufstieg nicht bekannt sind, werden einer der Jahreszeit entsprechenden Standardverteilung entnommen. Die Abb. 20 zeigt den Vergleich zwischen berechneter und gemessener Strahlungsbilanz über einen Mittelungszeitraum von 6 Tagen während der Vegetationsperiode 1984.

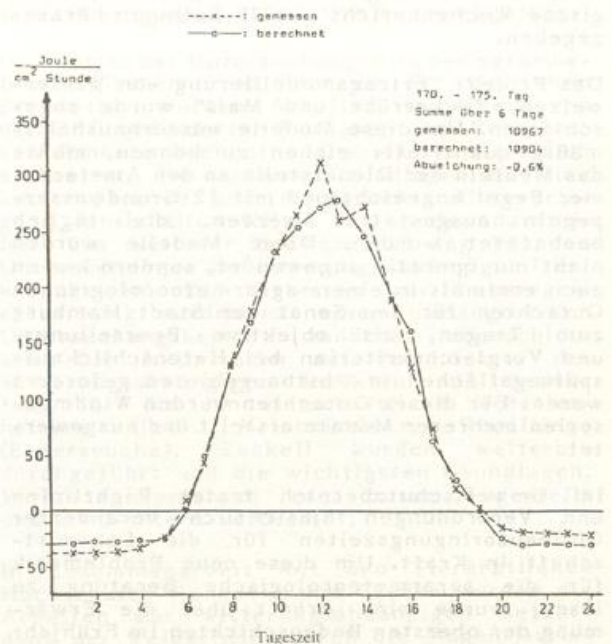


Abb. 20: Stündliche Mittelwerte der Strahlungsbilanz (Mittelungszeitraum 170. bis 175. Tag des Jahres 1984)

Neben der Strahlung beeinflusst die Höhenlage eines Weinbaustandortes die Qualitätsbildung der Trauben entscheidend. Die in jedem Jahr deutlich zu beobachtende Mostgewichtsabnahme mit der Höhe - sie liegt je nach Jahreswitterung zwischen 2 und 12 Grad Oe je 100 m Höhendifferenz - resultiert aus der in Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen schwankenden Temperaturabnahme mit der Höhe. Die vertikale Abhängigkeit der Temperaturverhältnisse am Rebhang entzieht sich einem Rechenverfahren, da die kleinräumige Struktur der Lufttemperatur ein Ergebnis des Zusammenwirkens einer Vielzahl von Faktoren ist. Den Ausweg bilden statistische Verfahren, die auf der Basis von Meßwerten die Höhenabhängigkeit in geeigneter Weise darstellen. Die durchgeführten Untersuchungen basieren auf den Auswertungen von 10 Geländeklimastationen auf Weinbaustandorten im Rheingau mit jeweils wechselnder Höhenlage. Als Zielgröße wurden die von Sonnenauf- bis -untergang berechneten Temperatursummen berechnet. Diese lassen

sich in Abhängigkeit von der Tagessumme der direkten Sonnenstrahlung, des Windweges und einer logarithmischen Funktion der Höhe darstellen. So differieren beispielsweise die Temperatursummen zwischen 50 und 150 m über dem örtlichen Talgrund um 14 Gradstunden/Tag.

Geisenheim gehört zu den wenigen Orten in Deutschland, die über eine fast lückenlose 100jährige Klimareihe verfügen. Die genauen Aufzeichnungen der Domänen-Verwaltung des Weingutes Schloß Johannisberg über Ertrag und Qualität des Weines der letzten 100 Jahre ermöglichten einen Vergleich zwischen Ertrag bzw. Qualitätsdaten und den verschiedenen Klimagrößen. Das Ertragsniveau bestimmen vornehmlich die durchschnittliche Maximumtemperatur im Juni des Ertragsjahres sowie die Mitteltemperatur im Juni des Vorjahres und die Temperaturverhältnisse im Winter. Die erstgenannten Einflüsse zeigen die Bedeutung der Phase Vor- bis Nachblüte sowohl des laufenden Jahres als auch des Vorjahres für die Ertragsbildung. Der Einfluß der Wintertemperaturen weist auf die Wirkung früher Störung der Winterruhe hin, die eine vorzeitige Abnahme der Frosthärte zur Folge hat und somit Frostschäden mit daraus resultierenden Ertrags-einbußen Vorschub leistet.

Die Untersuchungen bilden die Grundlage für agrarklimatische Untersuchungen in verschiedenen deutschen Weinbaugebieten und für Qualitäts- und Ertragsprognosen.

Aus den regional- und geländeklimatischen Untersuchungen in Franken geht hervor, daß sich dort regionale Unterschiede stärker abzeichnen als höhenbedingte Unterschiede. Um über die Höhenabhängigkeit der Temperaturverhältnisse Aufschluß zu erhalten, werden an einigen Standorten Profilmessungen durchgeführt. Die Auswertungen für verschiedene phänologische Zeiträume lassen bisher keine eindeutigen Schlüsse zu. Weder aus Temperaturmittelwerten noch aus den Temperatursummen ist eine klare Abhängigkeit von der Höhe zu erkennen, was einerseits an den geringen Höhenunterschieden und andererseits an überlagerten Effekten durch Kaltluft und Wind liegen kann.

5.3.4 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Weihenstephan

Wie in den Vorjahren wurde auch im Berichtsjahr während der Erntezeit des Weizens in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau in Freising ein Auswuchswarndienst durchgeführt. Die tägliche Verbreitung des Standes der Auswuchsfahr einzelner Sorten in verschiedenen Anbaugebieten Bayerns erfolgte über Bildschirmtext im Rahmen des Bayerischen landwirtschaftlichen Informationssystems (BALIS) und über den FAD 1154. Besonderer Wert wurde auf die Entwicklung des Auswuchsriskos aufgrund der erwarteten Wetterentwicklung gelegt.

Zahlreiche Anfragen aus dem Bereich der Landwirtschaftsverwaltung, der Hoch- und Fachschule Weihenstephan, sowie verschiedener bayerischer Staatsministerien machten Individualberatungen zu folgenden Themen erforderlich: Phänologie, Energiehaushalt, Wasserhaushalt, Mikrometeorologie, Geländeklima, Bestandsklima, Erosion, Frostgefährdung, Frostschutz, Hagelabwehr, Beregnung, Windschutz, Meßtechnik.

Zusätzlich zum FAD 1154 erfolgten auch während des Sommers 1985 "Hinweise zur Feldberegnung" über ein an der AMBF eingesetztes Fernsprechanlagegerät. Insgesamt wurde das Ansagegerät zur Feldberegnung knapp 400 mal angerufen. Beregnungsempfehlungen erfolgten außerdem durch schriftliche Mitteilungen sowie Hinweise im "Bayerischen Landwirtschaftlichen Wochenblatt".

Wie in den Vorjahren wurde ein wöchentlicher Agrarmeteorologischer Bericht im Bayerischen Landwirtschaftlichen Wochenblatt veröffentlicht. Er enthielt neben aktuellen Berichten auch allgemeine Informationen über agrarmeteorologische Probleme sowie kurze Fachbeiträge.

In Zusammenarbeit mit der AMB Würzburg erfolgte die Veröffentlichung des Agrarmeteorologischen Monatsberichtes für Bayern in der gewohnten Form für mehr als 300 Abonnenten.

Gemeinsam mit dem Wetteramt München wurden wöchentlich Kropp-Berichte für BayWa, Landwirtschaft und Hopfenbau herausgegeben. Die Vorbereitungen für einen Sonderbericht für die bayerischen Landwirtschaftsbehörden kamen zum Abschluß. Er enthält einen Rückblick auf die Witterung der vergangenen Woche und einen kurzen Ausblick auf die mittelfristige Wetterentwicklung.

In Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau und dem Wetteramt München wurde in der Zeit vom 1. März bis 30. November für den südbayerischen Raum täglich ein Bericht für den FAD 1154 abgesetzt.

Insgesamt wurde der FAD 1154 in Südbayern in diesem Zeitraum 791 832 mal angerufen. Das bedeutet eine Steigerung um 11 % gegenüber dem Vorjahr.

Der FAD 1154 verbreitet regelmäßig am Freitag und am Samstag einen Hinweis für Hobbygärtner. Von März bis November wurde von der Dienststelle auch ein regelmäßiges Btx-Angebot bereitgestellt. Es enthielt täglich aktualisierte mittelfristige Witterungsvorhersagen und agrarmeteorologische Hinweise für 6 Regionen Südbayerns sowie für jede Woche eine neue Informationsseite für Hobbygärtner.

Wie in den Vorjahren brachte auch 1985 das Bayerische Fernsehen im Rahmen der Sendung "Unser Land" regelmäßig einen agrarmeteorologisch-phänologischen Monatsrückblick.

Nachdem die Berechnungsberatung für landwirtschaftliche Kulturen auf breites Interesse gestoßen war, wurde in den letzten Jahren mit Untersuchungen begonnen, inwieweit eine ähnliche Steuerung auch für den Anbau von Feldgemüsen möglich und sinnvoll ist. Versuche in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Weihenstephan - Institut für Gemüsebau - haben bereits in den Vorjahren gezeigt, daß mit der Steuerung der Beregnung nach dem "Weihenstephaner Verfahren" auch bei Sellerie die Erträge erheblich gesteigert werden können, ohne den Wasserverbrauch zu erhöhen. Deshalb wurde das Beratungsverfahren auch im Jahr 1985 wieder angewendet und mit zwei anderen verglichen: Beregnung nach konventioneller Methode ("Augenmaß") und Steuerung mit Tensiometern. Auch im Berichtsjahr konnte auf den Versuchspartellen, bei Beregnung nach dem an der Dienststelle entwickelten Verfahren, ein Mehrertrag erreicht werden, der gleich oder größer als der im Vorjahr war.

1985 wurden neben Sellerie auch Bodenfeuchtemessungen in Einlegegurken und Kopfsalat auf einen Standort in Niederbayern fortgesetzt.

Neu hinzugekommen sind inzwischen Untersuchungen in Erdbeeren und - auf Anregung der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, München (LBP) - in Tabak im Raum Nürnberg sowie zum Wasserhaushalt von Sonderkulturen in Zusammenarbeit mit der LBP.

Die Untersuchungen der Wärmeverhältnisse in verschiedenen Bodenarten wurden im 3. Versuchsjahr fortgesetzt. Auf der Grundlage von stündlichen Temperaturwerten soll ein möglichst einfaches Bodentemperaturvorhersagemodell entwickelt werden, in das vor allem vorgesagte synoptische Größen einbezogen werden können. Die Untersuchungen sollen eine flächendeckende Temperaturvorhersage, wie sie bei der Beratung für die Landwirtschaft benötigt wird, ermöglichen.

Die bereits in den Vorjahren bereitgestellten Beiträge zum agrarmeteorologischen Atlas konnten teilweise vertieft werden. Vorbereitende Untersuchungen erfolgten zu den Themen "Heutrocknung" und "Verfügbare Feldarbeitstage".

Das Projekt "Kleingewächshäuser" mit folgenden Fragestellungen:

1. Mit welchem Baumaterial läßt sich in einem ungeheizten Kleingewächshaus das ünstigste Klima erreichen?
2. Läßt sich in einem ungeheizten Kleingewächshaus mit einer zusätzlichen Abdeckung der Beete eine Klimaverbesserung erreichen und welches Material ist dafür gegebenenfalls am besten geeignet?

wurde fortgeführt. Mit Klimaverbesserung ist in diesem Zusammenhang ausschließlich eine Verlängerung der Vegetationszeit im Frühling und im Herbst gemeint.

Im Rahmen des Projektes "Die Bedeutung des Mikroklimas für die Ausbreitung von Hopfenkrankheiten" erfolgte regelmäßig die Aufnahme von Daten. Ergebnisse liegen noch nicht vor.

Vom 1. März bis 15. November beteiligte sich die Dienststelle am Btx-Angebot des Bayerischen Landwirtschaftlichen Informationssystems (BALIS). Ihr Beitrag war als geschlossener Block mit der Überschrift "Wetter" in den Bereich "Pflanzenbau" eingegliedert. Das etwa 80 Seiten umfassende Angebot war in zwei Teile aufgliedert. Der erste enthielt aktuelle Informationen über die Witterung der nächsten Tage und sich daraus ergebende agrarmeteorologische Konsequenzen sowie eine Berechnungsberatung und Hinweise für Hobbygärtner. Im zweiten Teil wurden Hintergrundinformationen zu den Themen Maisanbau, Frostschutzberegnung, Feldberegnung, Futterbau und Hausgarten angeboten. Ziel und Absicht dieses umfangreichen Angebotes an Hintergrundwissen war es, den Kunden im akuten Gefahrenfall über mögliche Gegenmaßnahmen zu informieren.

Das Btx-Dialogprogramm zur Berechnungsberatung ist ersten Tests unterworfen worden. Es zeigte sich, daß es in der derzeitigen Form noch recht umständlich zu handhaben ist. Auch die verlangten Eingabedaten (tägliche Werte von Niederschlag, Temperatur 14 Uhr und rel. Feuchte 14 Uhr) erschweren die Bedienung. Es wird versucht, auf diesem Gebiet Verbesserungen zu erreichen.

5.4 Andere Dienststellen mit agrarmeteorologischen Aufgaben

Für die parzellenmäßige Abgrenzung von Reblagen wurden vom Dezernat Agrarmeteorologischer Dienst des WA Freiburg weitere Flächen aufgenommen und energiemäßig bewertet, weitere Sachverständigengutachten für die Verwaltungsgerichte angefertigt und bei Verhandlungen erläutert. Darüber hinaus bot das abgelaufene Jahr die sehr seltene Möglichkeit, die im Weinbauschätzungsrahmen enthaltene Komponente des Kaltluftinflusses bei fast allen bisher durchgeführten Verfahren zu überprüfen und auf mehreren Fahrten durch das ganze Weinbaugebiet Baden-Württembergs einen umfassenden Überblick über die großräumige Kaltluftverteilung zu erhalten.

Die Verbände der Landwirtschaft, des Weinbaues und des Genossenschaftswesens erhielten im Rahmen von Verträgen laufend Beratungen und Auskünfte. Beim Fernsprechanagedienst 1154 "Witterungshinweise für die Landwirtschaft" wurden mit 680000 die höchsten Abrufzahlen seit Einführung dieser Einrichtung notiert.

Im Vollzug des Weinwirtschaftsgesetzes wurden von der Agrarmeteorologischen Beratungsstelle Würzburg im Jahr 1985 nur noch 24 Anträge auf Genehmigung von Neuanpflanzungen von Reben begutachtet. Es handelte sich hierbei um Ausnahmeregelungen, welche nicht unter die Bedingungen des Anbaustopps durch die EG fallen.

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

Die Wiederverbreitungs-Bulletins der aerologischen Meßwerte wurden weiterhin in Stichproben überprüft.

6 Aerologischer Dienst

6.1 Automation der Radiosonden- und Radarwindaufstiege und Erprobungen

Die Aerologische Forschungs- und Erprobungsstelle (AFE) hat als Vorstufe der Automation des Aerologischen Dienstes die Auswertprogramme für eine Teilautomation der Routine-Radiosonde M 60 und der zugehörigen Radar-Höhenwindmessung fertiggestellt. Die Teilautomation wurde an den Aerolsta's München und Stuttgart eingeführt und an der Aerolsta Hannover mit der Einführung begonnen. Der Zeitplan für die Umstellung der Aerolsta's Essen und Schleswig ist für 1986/87 geplant.

Eine verbesserte Serie von 18 Radiosonden des Typs G 78 C mit Stahldruckdosen wurde bei sog. Zwillingsaufstiegen getestet. Die Ergebnisse waren z.T. noch nicht zufriedenstellend. Es wurde deshalb entschieden, daß die RSG 78 C nachgebessert wird und weitere Vergleichsaufstiege durchzuführen sind.

An der AFE wurden einige Vergleichsaufstiege zwischen Vaisala-Radiosonden, die den Höhenwind nach dem OMEGA-Verfahren messen und Radar-Höhenwindaufstiege durchgeführt. Das Radargerät lieferte die Windwerte wesentlich zuverlässiger.

5 modifizierte RSG 78 C wurden zwecks Erprobung einer Batteriesorte geflogen. Außerdem wurden 2 Typen von Ballonen einer Abnahmeprüfung unterzogen. Verschiedene Beleuchtungsvorrichtungen von PILOT-Ballonen, einige Typen von Radiosondenbatterien und einige Fallschirme wurden erprobt. Für Abpulvorrichtungen ist ein Leistungsverzeichnis entworfen worden.

6.2 Qualitätskontrolle der aerologischen Meßdaten

Die Überprüfung der aerologischen Meßdaten durch den DWD und das EZMW ergab, daß die Meßergebnisse der Aerolsta's des DWD im Spitzenfeld der europäischen Stationen lagen. Der Mittelwert des Fehlers des Geopotentials im Bereich 1000 bis 100 hPa betrug 14,0 gpm. Die 10 schlechtesten europäischen Stationen hatten einen mittleren Fehler von 27,3 gpm. Ein Vergleich der Höhen der Luftdruckflächen von 100 und 20 hPa mittels Radiosonde (Höhe durch Luftdruckmessung bestimmt) und Radar (Höhe geometrisch bestimmt) ergab, daß die Meßwertdifferenzen (Sonde/Radar) in der Regel im Rahmen der Meßgenauigkeit dieser Geräte lagen.

6.3 Aerologischer Routinebetrieb

Die Windfinder-Radargeräte der Aerolsta's Hannover, Stuttgart, Essen und Schleswig zeigten eine unbefriedigende Betriebssicherheit. Schwierigkeiten gab es an der Aerolsta Hannover bei der Mindest-Meßentfernung und der Winkel-Nachsteuergeschwindigkeit. An den Aerolsta's Stuttgart und Essen war die ungenügende Betriebssicherheit auf das Alter der Radargeräte zurückzuführen.

Das Radargerät der AFE mußte wegen Bauarbeiten am Aufstellungsort für ca. 1 Monat abgeschaltet werden. Um keine Lücken in der Reihe der Höhenwindmessungen entstehen zu lassen, wurde das mobile Radar des Meßzuges des WA Essen eingesetzt.

Die Betriebssicherheit des bei der AFE benutzten Prozeßrechners für die automatische Meßdatenauswertung war als gut zu bezeichnen.

6.3.1 Radiosondenaufstiege

Im Routinebetrieb wurde weiterhin die Radiosonde M 60 verwendet. Gemäß Meldesoll waren an den Aerolsta's 3650 Radiosondenaufstiege durchzuführen.

Die Gipfelhöhe der Radiosondenaufstiege lag im Jahresdurchschnitt bei 30,6 km (Tab. 9); und damit gegenüber dem Vorjahr (31,0 km) um 0,4 km niedriger. Die größte Höhe wurde mit 36,2 km (Vorjahr 38,3 km) bei einem Mittagsstart im August an der Aerolsta Hannover erreicht.

Die prozentuale Häufigkeit, mit der stratosphärische Haupt-Luftdruckflächen oberhalb 100 hPa (15,9 km) durch Radiosondenmessungen erfaßt worden sind (Tab. 10), hat gegenüber dem Vorjahr abgenommen. Im Jahresmittel erreichten 80,6 % der Radiosondenaufstiege (Vorjahr 85,0 %) die 10-hPa-Fläche (30,9 km).

Wegen Fehlstarts mußten 46 Radiosondenaufstiege (1,3 %) wiederholt werden. 55 Aufstiege (1,5 %) wurden meist wegen Batterie-, Sender- und Ballonfehler abgebrochen. Nur 1 Radiosondenaufstieg fiel wegen eines technischen Defektes aus.

6.3.2 Radarwindaufstiege

Im Berichtsjahr waren 7665 Radarwindaufstiege durchzuführen.

Die Durchschnittshöhe der Radarwindaufstiege betrug zu den 00- und 12-UTC-Terminen 29,5 km (Tab. 11) und zu den 06- und 18-UTC-Terminen 28,0 km (Tab. 12); sie nahm zu den 00- und 12-UTC-Terminen gegenüber dem Vorjahr (30,2 km) um 0,7 km ab. Dagegen ist zu den 06- und 18-UTC-Terminen eine Zunahme

Tabelle 9 : Mittlere Gipfelhöhen der Radiosondenaufstiege zu den Terminen 00 und 12 UTC (km) 1985

Station \ Monat	Monat												Jahresmittel	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1985	1984
Berlin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schleswig	29.8	30.3	30.3	30.4	31.7	31.6	31.4	30.7	30.1	29.4	29.6	27.5	30.3	30.8
Hannover	29.9	30.5	30.0	29.8	31.5	31.3	30.3	32.1	31.3	29.7	28.9	27.8	30.2	31.0
Essen	30.3	31.2	31.6	31.8	33.4	32.5	31.4	32.2	33.0	32.1	30.7	29.7	31.7	31.4
Stuttgart	30.0	30.0	30.2	30.8	31.5	31.1	31.4	30.7	31.8	31.0	30.1	28.9	30.6	30.7
München	29.3	29.4	30.3	30.9	30.8	30.7	30.8	31.7	31.2	31.3	29.4	29.4	30.4	30.9
Monatsmittel 1985	29.8	30.3	30.5	30.7	31.8	31.4	31.0	31.5	31.5	30.7	29.7	28.6	30.6	
1984	30.0	29.0	30.6	31.3	31.7	32.2	32.0	31.9	31.7	30.8	29.4	30.7		31.0

Tabelle 10 : Prozentuale Häufigkeit des Erreichens stratosphärischer Hauptluftdruckflächen sowie der 7-hPa- und 5-hPa-Fläche

Station	Zahl der Auf- stiege	Radiosondenaufstiege								Zahl der Auf- stiege	Radarwindaufstiege							
		100	50	30	20	10	7	5	hPa		100	50	30	20	10	7	5	hPa
Berlin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	358	99.2	96.6	90.2	75.7	6.7	0.0	0.0	
Schleswig	730	100.0	98.8	94.9	90.8	69.7	7.7	0.3	1460	97.3	93.6	88.0	82.1	54.3	6.2	0.1		
Hannover	729	99.7	97.5	95.3	92.6	80.1	9.9	1.4	1406	96.7	90.5	84.6	78.3	58.6	7.3	0.6		
Essen	730	99.7	99.3	97.8	95.5	87.7	39.7	2.3	1430	99.9	99.0	92.6	85.0	71.4	25.5	1.2		
Stuttgart	730	100.0	99.9	98.8	96.8	83.0	8.1	0.1	1402	98.4	91.9	83.1	71.7	43.5	3.2	0.0		
München	730	99.7	98.1	95.9	92.7	82.5	7.1	0.4	1400	97.6	95.4	91.2	86.6	67.4	6.2	1.2		
Summe	3649								7456									
Mittel 1985		99.8	98.7	96.5	93.7	80.6	14.5	0.9		98.0	94.2	88.0	80.5	56.5	9.2	0.6		
1984		99.9	98.6	97.0	94.7	85.0	16.9	1.5		98.1	95.0	89.3	80.9	53.6	8.6	0.4		

Tabelle 11 : Mittlere Gipfelhöhen der Radarwindaufstiege zu den Terminen 00 und 12 UTC (km) 1985

Station \ Monat	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahresmittel		
													1985	1984	
Berlin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schleswig	27.0	28.9	30.3	30.2	31.5	31.6	31.1	22.7	28.8	29.6	29.5	26.7	29.0	29.2	
Hannover	29.2	29.4	30.3	30.1	27.2	30.9	28.7	29.9	28.5	29.9	26.2	23.3	28.6	29.7	
Essen	29.6	29.6	31.9	31.8	33.4	32.0	31.4	31.9	32.5	32.1	30.0	28.8	31.3	31.0	
Stuttgart	29.0	27.3	29.5	29.5	31.3	30.0	30.6	30.4	29.6	27.3	24.8	25.4	28.7	30.5	
München	29.8	27.9	30.3	30.9	30.7	31.1	31.1	31.4	30.3	28.3	29.7	29.0	30.0	30.7	
Monatsmittel 1985	28.9	28.6	30.5	30.5	30.8	31.1	30.6	29.2	29.9	29.4	28.0	26.6	29.5		
1984	28.7	28.6	30.5	31.3	31.5	31.6	31.9	31.8	31.3	29.3	27.8	28.7	30.2		

Tabelle 12 : Mittlere Gipfelhöhen der Radarwindaufstiege zu den Terminen 06 und 18 UTC (km) 1985

Station \ Monat	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahresmittel	
													1985	1984
Berlin*	26.0	27.4	27.3	27.7	28.1	28.1	27.7	28.9	28.1	27.6	26.1	24.9	27.3	26.7
Schleswig	25.9	28.9	30.7	30.6	31.2	30.8	30.4	24.5	30.0	28.4	27.3	25.7	28.7	28.5
Hannover	26.7	27.5	28.2	28.6	29.0	28.6	29.1	27.7	27.1	29.4	25.8	23.8	27.6	25.5
Essen	27.0	28.5	29.5	27.7	29.4	29.8	29.8	29.4	31.4	29.9	29.0	29.2	29.1	28.1
Stuttgart	26.3	23.9	26.6	26.5	27.6	27.4	28.4	27.0	27.4	26.3	23.5	23.6	26.2	27.4
München	27.5	25.4	27.9	28.6	28.7	30.3	31.2	31.7	28.9	27.5	29.4	28.3	28.8	28.7
Monatsmittel 1985	26.5	26.9	28.2	28.3	29.0	29.2	29.4	28.2	28.8	28.2	26.8	25.9	28.0	
1984	25.6	26.2	27.9	28.5	28.5	28.2	27.8	28.7	28.4	27.9	26.6	26.0	27.4	

* Mittel nur vom 06 UTC Termin

von 0,6 km im Mittel zu verzeichnen.

Wegen Fehlstarts sind 112 Radarwindaufstiege (1,5 %) wiederholt worden. 739 Radarwindaufstiege (9,9 %) mußten vorzeitig beendet werden. In 264 (3,5 %) Fällen war die zu geringe Radarleistung der Grund für den Abbruch. 213 Abbrüche (2,9 %) wurden durch Aufnahmestörungen verursacht, während 44 Abbrüche (0,6 %) auf Ballonfehler und die restlichen 218 Abbrüche (2,9 %) auf sonstige, insbesondere technische Schwierigkeiten zurückzuführen waren.

210 Radarwindaufstiege (2,7 %) konnten nicht durchgeführt werden. In 7 Fällen (0,1 %) waren Radarwartung und Reparaturarbeiten der Grund. 213 Ausfälle (2,6 %) wurden durch personelle und sonstige technische Schwierigkeiten verursacht.

6.3.3 Aerologische Mittelwerte seit 1953

In Abb. 21 sind die mittleren jährlichen Höhen der durchgeführten Radiosonden- und Höhenwindaufstiege aller aerologischen Stationen des DWD für den Zeitraum 1953 bis 1985 dargestellt.

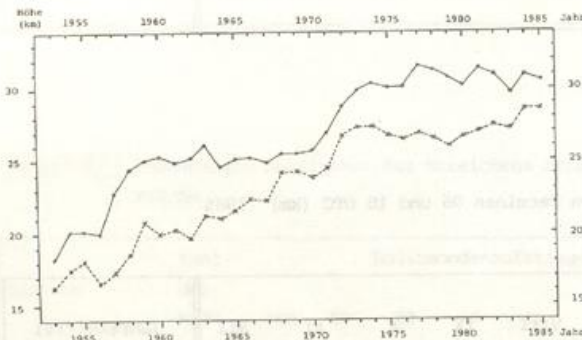


Abb. 21: — Mittlere jährliche Höhen der Radiosondenaufstiege aller aerologischen Stationen des DWD in den Jahren 1953-1985
- - - - - Mittlere jährliche Höhen der durchgeführten Höhenwindaufstiege aller aerologischen Stationen des DWD in den Jahren 1953-1985

6.4 Sonstiges

Die Aerolsta Hannover beteiligte sich am EUROCONTROL-Projekt "Reduzierung der Vertikalstaffelung über FL 290" im Februar mit zusätzlichen Radiosondenaufstiegen um 06 und 18 UTC.

Es wurden zwei verschiedene Ausführungen von Schutzkleidungen erprobt, die u.a. aus einem flammenhemmenden Overall und einem Helm mit Gesichtsschutz bestehen. Eine solche Schutzkleidung ist in Zukunft während der Befüllung von Ballonen mit Wasserstoffgas von den Bediensteten zu tragen.

Die Aerolsta's wurden im Rahmen der Vereinheitlichung der Ausrüstung mit neu konstruierten Fülltischen und speziellen Digitaluhren für die Radiosondenaufnahme ausgestattet.

7 Radioaktivitätsmeßdienst

Der Radioaktivitätspegel über der Bundesrepublik Deutschland hat sich gegenüber dem Vorjahr nicht wesentlich verändert.

Die Meßwerte der langlebigen Alphaaktivität waren im Jahresdurchschnitt mit 0,02 pCi/m³ sehr niedrig.

Die langlebige Betaaktivität der bodennahen Luft betrug 0,03 pCi/m³ und hat sich gegenüber dem Vorjahr nicht wesentlich verändert.

Die Untersuchung der Niederschläge auf langlebige Betastrahler ergab im Jahresmittel 3,9 pCi/l. Die hieraus resultierende Flächenbelastung durch radioaktive Beimengungen der Niederschläge ging von 3,1 mCi/km² auf 2,9 mCi/km² zurück.

Die jährliche Strahlenbelastung der Bevölkerung, deren Hauptanteil auf der Einwirkung natürlicher Strahlung beruht, wurde durch kontinuierliche Messungen der Ortsdosisleistung ermittelt. Sie betrug in Berlin 56,1 mrem/a, in Bremerhaven 56,9 mrem/a, in Freiburg 56,9 mrem/a, in München 68,3 mrem/a, in Norderney 32,4 mrem/a, in Offenbach a.M. 48,2 mrem/a und in Schleswig 52,6 mrem/a. Gegenüber dem Vorjahr waren nur geringfügige Unterschiede zu verzeichnen.

Die Einsätze des Radioaktivitätsmeßwagens zeigten, daß die hierbei erhaltenen Meßwerte gut mit denen des stationären Meßnetzes vergleichbar sind.

Alle Aufgaben, die der DWD im Rahmen seiner Tätigkeit als Leitstelle für die Radioaktivitätsüberwachung von Luft und Niederschlag wahrzunehmen hat, wurden vom Radiochemischen Laboratorium durchgeführt.

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 (IX) Hamburg und München durchgeführt. Die bisherigen Zuständigkeitsgebiete blieben unverändert. Außerdem wurden die meteorologischen Geräte auf Handels- und Forschungsschiffen, bemannten und unbemannten Feuerschiffen sowie Fischereischutzbooten gewartet und instandgesetzt. Zur Wartung, Reparatur und Aufstellung der meteorologischen Geräte an den Dienststellen des DWD waren insgesamt 746 Fahrten der technischen Außendienste der Instrumentenämter erforderlich.

Geräte für den Flugwetterdienst

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

- a) Transmissometer: Hamburg (2 Skopograph II)
- b) Laser-Ceilometer: Egelsbach (1 Gerät)
Frankfurt (1 Gerät)
im Austausch
- c) Windmeßanlagen: Stuttgart (1 Gerät)

Im Zusammenhang mit der Schwellenverschiebung der S/L-Bahn Nord am Flughafen Frankfurt mußten 4 Transmissometer umgesetzt, ein Leuchtdichtemesser installiert und diese Geräte an ASDUV-VL angeschlossen werden. Eine Meßwertübertragungsanlage vom Verkehrslandeplatz Egelsbach zur Flugwewa Frankfurt

wurde eingerichtet und in Betrieb genommen. In Frankfurt und München wurden die vorhandenen WIMEA-Windmeßanlagen an ASDUV-VL angeschlossen.

Am Flughafen Hamburg wurde die Betriebserprobung des Prototyps des rechnergesteuerten, automatischen Systems zur Datenerfassung und -verbreitung an Flugwetterwarten (ASDUV-G) mit gutem Erfolg fortgesetzt.

Die Wetterradaranlage bei der Flugwewa Stuttgart wurde so erweitert, daß sie für Forschungsaufgaben im Verbund mit der Radaranlage des Meteorologischen Observatoriums Hohenpeißenberg verwendet werden kann.

Eine Übersicht über die am Jahresende bei den Flugwewa vorhandenen meteorologischen Großgeräte enthält Tabelle 13.

Tabelle 13: Meteorologische Großgeräte an Flugwetterwarten

Flugwetter- warte	Wetter- radar	Ceilo- meter	Sicht- meß- geräte	RVR-1) Rechner	Wind- messer	Fern- meß- anlagen	ASDUV- VL	ASDUV- G
Berlin- Tempelhof	1	2	2	-	2	1	-	-
Berlin-Tegel	-	2	5	2	2	1	-	-
Bremen	1	2	4	-	2	2	-	-
Düsseldorf	1	2	5	3	2	2	-	-
Frankfurt	1	3	10	-	5	1	1	-
Hamburg	1	4	6	-	2	2	-	1 ²⁾
Hannover	1	4	9	-	4	2	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	-	2	1	-	-

1) RVR = (Runway Visual Range) Landebahnsicht

2) Probebetrieb

Geräte für den aerologischen Dienst

Im Rahmen der Einführung der halbautomatischen Radiosondenaufnahme (HAM 60) wurde die Windmeßradaranlage der AerolSta Stuttgart dahingehend modifiziert, daß die Radar-Meßwerte jetzt über eine digitale Schnittstelle an einen Rechner ausgegeben werden können. Ferner erhielt die AerolSta Stuttgart neue Instrumentenschränke.

Das Windmeßradargerät der AFE München wurde anlässlich einer Teilerneuerung am Dach des Dienstgebäudes gründlich überholt.

Für die Einführung des HAM 60-Betriebes an den AerolSta's Essen und Schleswig wurden Vorbereitungen am Windmeßradargerät getroffen. Bei der AerolSta Hannover wurde für HAM 60 der neu beschaffte Aerologie-Rechner an das Windmeßradar angeschlossen.

Geräte für den synoptischen Dienst

Im Rahmen der Automation des Meßnetzes Nord-/Ostsee konnte nunmehr eine Fern-

schreibverbindung vom Wasser- und Schiffsfahrtsamt Wilhelmshaven zur Wewa Bremerhaven in Betrieb genommen werden, über die die stündlichen Meldungen der AWSt auf FS1 (überwiegend auf Position Weser eingesetzt) in verschlüsselter Form in das DWD-Netz eingesteuert werden. In Puttgarden, Insel Fehmarn wurde eine AWSt des Typs IV errichtet und in Betrieb genommen; sie soll die Lücke im Beobachtungsnetz schließen, die durch den Einzug des Feuerschiffs Fehmarnbelt entstanden ist. Eine Fernschreibverbindung dieser neuen AWSt mit dem Meldernetz des DWD konnte noch nicht geschaltet werden.

Die AWSt Chieming wurde von Typ III auf Typ IV umgestellt. In Zwiesel mußte die AWSt wegen Straßenbaumaßnahmen verlegt werden. Zum Jahresende waren insgesamt 22 AWSt (davon 11 vom Typ IV) im Einsatz.

An der Wst Emden wurde eine Thies-Windmeßanlage mit Fernübertragung der Meßwerte installiert und in Betrieb genommen. In Altenhundem, Bockenem und Lathen wurden beheizbare Regenschreiber aufgestellt.

Die Wst Gr. Arber wurde mit dem beheizten Mikroprozessorgesteuerten Registriersystem des IAM (MIRIAM) ausgerüstet.

Die neue Wst Lübeck erhielt eine MIRIAM-TDH-Anlage. Gleiche Anlagen wurden bei den Wetterämtern Essen und Schleswig sowie an der Wst Wasserkuppe in Betrieb genommen.

Umfangreiche Planungsarbeiten waren erforderlich für:

- den Neubau des Flughafens München II,
- eine neue Windmeßanlage bei der Flugwewa Saarbrücken,
- Neubauten der Wst Mühdorf und Bad Hersfeld,
- die Einrichtung von MIRIAM-Geräten in Rothalmünster, Haßfurt und Manderscheid sowie am MetObs Hohenpeißenberg.

Geräte für den agrarmeteorologischen Dienst

Bei der AMBF Weihenstephan wurde mit den Bauarbeiten zur Einrichtung eines neuen agrarmeteorologischen Meßfeldes begonnen. Die AMBF Geisenheim erhielt eine MIRIAM-TDH-Anlage mit Registriergerät; ferner wurde die dortige AWSt mit einer Einrichtung zur Messung der Strahlungsbilanz erweitert.

Für die AMBFs sowie die Meßzüge wurden Datenerfassungssysteme beschafft, die aus einem Datalogger und einem Personal-Computer mit entsprechender Peripherie bestehen.

Geräte für den maritimen Dienst

Zum Jahresende wurden alle meteorologischen Geräte und Anlagen auf dem FS "Meteor" abgebaut, da das Schiff außer Dienst gestellt wurde.

Geräte für den Radioaktivitätsmeßdienst

Für die Wst Regensburg und die AerolSta Stuttgart wurden Staubprobensammler für die Probenahme zur Bestimmung von Einzelnucliden in der Luft beschafft. Zur Bestimmung der Umgebungsstrahlung wurden die Wst Regensburg sowie die Flugwewa Saarbrücken mit je einem Gammameter ausgestattet. Die AerolSta Berlin und Hannover sowie die Wst Regensburg erhielten außerdem Analysenwaagen für die Bestimmung der Eindampfrückstände von Regenwasserproben, deren Beta-Aktivität gemessen werden soll.

Das Radiochemische Labor in Offenbach erhielt ein Gamma-Analysensystem für die Bestimmung von Einzelnucliden in Luft und Niederschlag mittels Gamma-Spektrometrie.

Geräte für den Klimadienst

Zur Verdichtung des Windmeßnetzes wurde in Wielenbach (Ammersee) eine weitere Windmeßanlage aufgebaut und in Betrieb genommen. Die Baumaßnahmen zur Einrichtung weiterer

Windmeßstellen am Waginger See und in Pfaffenwinkel sind angelaufen, die erforderlichen Windmeßanlagen mit telefonischer Abfrageeinrichtung bereits beschafft. Bei den vier Bioklimastationen der ZMMF Freiburg wurde die Zahl der Temperaturmeßstellen erhöht und die Stationen für die Messung der Strahlungsbilanz erweitert.

Wartung

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

Mit der Flughafen Frankfurt AG (FAG) wurde eine Wartungsvereinbarung abgeschlossen, wonach Reparaturen an wichtigen meteorologischen Großgeräten der Flugwetterwarte von technischem Personal der FAG durchgeführt werden sollen. Diese Vereinbarung ist als Pilotprojekt auf vorläufig 1 Jahr begrenzt. Bei positivem Verlauf sollen auch an anderen Flughäfen derartige Vereinbarungen abgeschlossen 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.

Aufgrund der im vergangenen Jahr durchgeführten Ausschreibung wurden Zusatzrechner für die vorhandenen AWSt beschafft. Dieser Zusatzrechner soll die von der AWSt gemessenen Größen prüfen und verschlüsselt ins Netz abgeben.

Für eine neu einzurichtende AWSt in Bonn-Friesdorf sowie für die Umrüstung der AWSt auf dem Leuchtturm Alte Weser wurden die erforderlichen Baugruppen zusammengestellt und zusammen mit der Software erprobt. Der Aufbau weiterer Komponenten für die umzurüstenden AWSt'n Köterberg/Spessart, Büsum und Breitsohl wurde begonnen. Zur Untersuchung auf ihre Eignung für den Einsatz an automatischen Meßsystemen wurden mehrere verschiedene Niederschlagsmengenmesser und Niederschlagsmelder auf dem Meßfeld des IA Hamburg installiert und an eine automatische Datenerfassungsanlage angeschlossen. Ihre Erprobung hat begonnen.

Die Vergleichsmessungen verschiedener Feuchtesensoren wurde fortgeführt. Dabei ergaben die Messungen mit dem WMO-Psychrometer nicht den erwünschten Erfolg; als weiteres Vergleichs-Meßgerät wurde ein Taupunktspiegel beschafft. Die Versuche werden fortgesetzt.

Für das FSB "Meerkatze" wurde mit dem Entwurf einer AWSt begonnen, die den gemischten Betrieb mit handvermittelten und automatisch gemessenen Werten ermöglicht. Die erstellten Meldungen sollen über eine Data Collection Platform (DCP) abgesetzt werden.

Für den Anschluß an ASDUV-G wurde eine industriell gefertigte Windmeßanlage, die den hohen Anforderungen der Flugwetterwarte genügt, modifiziert und im Zusammenhang mit ASDUV-G in Hamburg erprobt. Sie soll in Zukunft bei allen ASDUV-G-Anlagen eingesetzt werden. Entsprechend den flughafen-spezifischen Anforderungen wurden die Pflichtenhefte für die Beauftragung der ASDUV-G-Systeme für Frankfurt und Düsseldorf erstellt. Diese Systeme sollen im kommenden Jahr installiert werden.

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

Für die Entwicklung der Software für das Projekt "Teilautomation des Synoptischen Meßnetzes" (TASS) wurde ein PC-Rechner beschafft. Vereinfacht wurde die Projektrealisierung durch die Entscheidung, das MIRIAM-System generell zur Meßwerterfassung für alle Landstationen im DWD einzuführen.

Aufgrund fachlicher Anforderungen wurde das mikroprozessorgesteuerte Registriergerät MIRIAM-TDH für die Nachrüstung eines Videoprocessors vorbereitet. Damit können nahezu beliebig viele Tochteranzeigen (9-Zoll-Monitore) zur Darstellung aller gemessenen Parameter angeschlossen werden.

Der weitere Ausbau des Klimawindmeßnetzes wird künftig ebenfalls mit Komponenten des MIRIAM-Systems (MIRIAM-W) erfolgen. Unter Beibehaltung der bisher verwendeten Windsensoren wird sich das Windmeßsystem für das Klimanetz vor allem durch die Speicherung der Meßdaten auf Digitalkassetten (ECMA) auszeichnen. Hierzu wurde eine Treiberkarte mit zugehöriger Software entwickelt. Da die Datenspeicherung für den Klima-beobachtungsdienst nicht nur an MIRIAM-Windmeßsystemen im synoptischen Netz, sondern auch an den künftig vielparametrisierten MIRIAM-Datenerfassungssystemen erfolgen soll, war die o.g. Entwicklung von allgemeiner Bedeutung für die Modernisierung der instrumentellen Ausrüstung der Landstationen.

Das direkt beheizte Windmeßsystem für Bergstationen wurde auch im Berichtszeitraum weiter erfolgreich erprobt. Durch konstruktive Maßnahmen wurde die Zuverlässigkeit erhöht sowie eine Kostensenkung erreicht. Neben den bisher mit der Prototypversion ausgerüsteten Bergstationen Zugspitze und Feldberg (Schwarzwald) wurde auch die Wst Gr. Arber mit diesem System ausgerüstet, so daß auch an dieser Station erstmals während des Winters zuverlässige Windmessungen möglich waren.

Im Zusammenhang mit den Planungen für ein Wetterradarverbundsystem mit DV-gestützter Erfassung und Aufbereitung der Radardaten wurde für die neue Gerätegeneration eine Ausschreibung durchgeführt und ausgewertet. Die Beschaffung der ersten beiden Anlagen für München und Frankfurt soll im kommenden Jahr erfolgen.

Aufgetretene Schwierigkeiten bei der Druckmessung der neuen Radiosonde RSG 78C wurden untersucht sowie Lösungsmöglichkeiten für einen störungsfreien Betrieb durch Änderung des Layout der Sonde entwickelt.

Für die Automatisierung der Druckkalibration von Radiosonden wurde die erforderliche Software der Druck-Kälteanlage, Meßdatenerfassung und Auswertung entwickelt.

Zur Bestimmung der optimalen Abtaststrategie digitaler Windmeß-Systeme wurde das dynamische Verhalten von Schalenstern-Anemometern und Windfahnen sowie das Frequenzverhalten des gesamten Meßsystems untersucht. Zur Vereinheitlichung von Windsensoren waren umfangreiche Windkanaluntersuchungen an verschiedenen Sensortypen erforderlich. Das aus Forschungsmitteln geförderte Projekt "Entwicklung und Test einer vektorierten Auswertemethode zur Windmessung mit Schalenstern und Windfahne" wurde abgeschlossen. Als wesentliches Ergebnis konnte festgestellt werden, daß es auch mit einer herkömmlichen Instrumentierung möglich ist, Angaben zur Längs- und Querturbulenz des Windes zu machen.

Zur Erhöhung der Arbeitskapazität bei Konstruktion und technischer Dokumentation wurde ein CAD- (computer aided design) Arbeitsplatz eingerichtet.

9 Wetterfernmeldedienst

9.1 Allgemeines

Die Versorgung der verschiedenen Zweige des Wetterfernmeldedienstes bei den Dienststellen sowie im Betriebsdienst und in der Fernmeldetechnik des ZA mit den für die Aufrechterhaltung des Fernmeldebetriebs und die Aufgabendurchführung erforderlichen Einrichtungen, Geräten, Materialien und Hilfsmitteln verlief im Berichtsjahr im üblichen Rahmen. Dazu gehörte auch die Installation von Satellitenbildempfangsanlagen (SDUS) bei den Dienststellen und die Bereitstellung der Fernmeldeverbindungen auf nationaler und internationaler Ebene zu den Dienststellen bzw. zu den Wetterdiensten anderer Staaten. Für diese Fernmeldeverbindungen wurden Verbesserungen geplant und in Zusammenarbeit mit der Deutschen Bundespost (DBP) realisiert, aus deren Angebot an Leitungsnetzen die entsprechenden Leitungen und Verbindungen genutzt wurden.

Breiten Raum nahmen die Überarbeitung und Neugestaltung des Frequenzrasterplans ein, die von der DBP für die Nutzung von Frequenzen des Wetterhilfenfunkdienstes durch den DWD sowie durch andere Dienste und Institutionen gefordert wurden. Dem DWD obliegt hier die Koordinierung des Frequenzeinsatzes gemäß der Vollzugsordnung für Funkdienste. Verbunden hiermit war die Klärung von Fragen der Frequenzbereitstellung für die Funkdienste des DWD.

Schließlich galt es, den Ersatz von Funkeinrichtungen des DWD, die durch langjährigen Einsatz aussonderungsreif sind, zu planen, geeignete Funksende- und -empfangseinrichtungen auszuwählen und die Installationen zu überwachen.

Die Schwerpunkte der Tätigkeiten im Berichtsjahr lagen jedoch bei der Realisierung des Projekts der Automation des Fernmeldedienstes bei Wetterämtern und Flugwetterwarten (AFW) und bei den für die Ersatzbeschaffung der Automatischen Fernmelde-speichervermittlung (AFSV-E) notwendigen Arbeiten. Für AFW waren die Installationsmaßnahmen bei den einzelnen Dienststellen festzulegen, die Installationszeitpunkte zu planen und ein Ausbildungsplan zu erstellen.

Einzelheiten hierzu, insbesondere die installationsbegleitenden Maßnahmen, wurden durch Bereisung der Dienststellen sowie Erörterungen und Detailfestlegungen vor Ort gewonnen. Darüber hinaus galt es die Verwirklichung des AFW-Projekts durch konzeptionelle und vertragliche Schritte zu sichern, die aufgrund des im Berichtsjahr offenbar gewordenen unvollständigen Realisierungsvorgehens durch den Auftragnehmer notwendig wurden.

Langwierige, problematische und detaillierte Vertragsverhandlungen waren anhand der Auswertung der von den Bieterfirmen eingereichten Angebote notwendig, bis - u.a. nach entsprechend schwierigen Konzepterörterungen und -festlegungen - der Vertrag über die Lieferung der AFSV-E abgeschlossen werden konnte. Bei diesem Vertrag, der die Lieferung eines kompletten Systems, d.h. Hardware und Anwendungssoftware, beinhaltet, wurde erstmals die BVB-Erstellung für die Leistungserbringung bezüglich der Anwendungssoftware zugrundegelegt, die den Realisierungsablauf weitgehend regelt.

9.2 Betriebsdienst

9.2.1 Datenbetrieb

Der Betrieb der Automatischen Fernmelde-speichervermittlung (AFSV) verlief im Berichtsjahr weniger kritisch als im Vorjahr, weil die in den letzten Jahren beobachtete starke Zunahme der Ausfälle infolge Überlastung des an die Kapazitätsgrenze angelegten AFSV-Prozessrechnersystems TR86 durch den Einsatz von PDP 11/44 als Front-end-Rechner gebremst werden konnte. Jedoch zeigt die

Ausfallhäufigkeit aufgrund von Hardwarefehlern weiterhin eine steigende Tendenz.

Durch den Übergang des Meldungsverkehrs mit den Zentralen Prag, Wien, Peking, Jeddah, Nairobi, Bet Dagan sowie teilweise dem EZMW und dem MRZ im ZA auf den Front-end-Rechner war das TR86-System nicht mehr in dem bisherigen Maße belastet.

Der Meldungsaustausch mit dem met. Rechenzentrum hat sich gegenüber dem Jahr 1983 wie folgt verändert:

AFSV-MRZ: tgl. ca. 11,5 Mio Zeichen
(Zuwachs + 43%)
MRZ-AFSV: tgl. ca. 1,8 Mio Zeichen
(Zuwachs + 38%)

Seit Mitte des Berichtsjahres wird die Seefunkausstrahlung des DWD im Funkfern-schreibverfahren (F1B) über die Wetterfunk-sendeanlage Pinneberg von der AFSV gesteuert. Das Sendeprogramm ist hauptsächlich für die Berufs-Schiffahrt auf dem Nordatlantik, der Nord- und Ostsee sowie dem Mittelmeer konzipiert und wird "rund um die Uhr" ausgestrahlt. In den wenigen verbleibenden Pausenzeiten werden automatisch Rufzeichen und Frequenzen ausgesendet. Für den Nutzer stehen nunmehr aktuelle Informationen ohne die zeitliche Verzögerung infolge manueller Meldungselektion des Sendematerials bei der FMG Quickborn zur Verfügung.

Der DWD verbesserte sein Btx-Angebot im Berichtsjahr durch Aufnahme neuer Informationen und höhere Aktualisierungsfrequenz.

Täglich wird eine Vorhersagekarte entsprechend der Zeitungswetterkarte (siehe Abb. 22) graphisch aufbereitet und in das Btx-System eingegeben. In der Wintersport-Saison standen dreimal wöchentlich Meldungen von ca. 200 Stationen des Inlandes und des Alpengebiets für den Abruf bereit. Außerdem werden bei Bedarf täglich 1-2 Straßenwettervorhersagen und bei drohenden Unwettern regionale Unwetterwarnungen angeboten.



Abb. 22: Wettervorhersage über Btx

Im Bereich Flugwetterdienst wurde durch die Darstellung von bundesdeutschen SIGMETs und ADVICES für die Allgemeine Luftfahrt ein Beitrag zur Flugsicherheit geleistet.

Das Btx-Gesamtprogramm des DWD umfaßte zum Ende des Berichtsjahres bereits 490 Seiten. Die tägliche Aktualisierung lag je nach Saison bei 100 - 150 Seiten.

DWD DEUTSCHER WETTERDIENST 44440
Allgemeine Wettervorhersagen Flugwettervorhersagen Aktuelle Beobachtungen Wetter für die Landwirtschaft Monatliche Klimawerte Seewetterbericht Nord- und Ostsee Ihre Mitteilung an den DWD Informationen über den DWD Schlagwortverzeichnis Impressum

Allgemeine Wettervorhersagen 44440.0
1 Wetterkarte für den Folgetag 2 Vorhersage für Deutschland 3 Regionale Wettervorhersagen 4 Reisewetter für Europa 5 Wintersportwettervorhersage 6 Wochenvorhersage für Deutschland 7 Straßenwettervorhersage 9 Unwetterwarnungen

Flugwettervorhersagen 44440.1
1 GAFOR (Sichtflugwettervorhersage) 2 TAF (Flughafenwettervorhersage) 3 SIGMET / GenAvAdvice 4 OFA-Alps 5 Allgemeine Informationen

Wetter f. d. Landwirtschaft 44440.2
1 Regionale Wettervorhersagen 2 Witterungshinweise 3 Niederschlag, Verdunstung 4 Bodentemperaturen 5 Lufttemperaturen 6 Phänologische Phasen 7 Bodenfeuchte, Beregnung 8 Pflanzenschutz

Monatliche Klimawerte 44440.3																		
<table border="0"> <tr> <td>Frühling</td> <td>Sommer</td> </tr> <tr> <td>10 März</td> <td>20 Juni</td> </tr> <tr> <td>11 April</td> <td>21 Juli</td> </tr> <tr> <td>12 Mai</td> <td>22 August</td> </tr> <tr> <td>Herbst</td> <td>Winter</td> </tr> <tr> <td>30 September</td> <td>40 Dezember</td> </tr> <tr> <td>31 Oktober</td> <td>41 Januar</td> </tr> <tr> <td>32 November</td> <td>42 Februar</td> </tr> <tr> <td>50 Witterung des Vormonats</td> <td></td> </tr> </table>	Frühling	Sommer	10 März	20 Juni	11 April	21 Juli	12 Mai	22 August	Herbst	Winter	30 September	40 Dezember	31 Oktober	41 Januar	32 November	42 Februar	50 Witterung des Vormonats	
Frühling	Sommer																	
10 März	20 Juni																	
11 April	21 Juli																	
12 Mai	22 August																	
Herbst	Winter																	
30 September	40 Dezember																	
31 Oktober	41 Januar																	
32 November	42 Februar																	
50 Witterung des Vormonats																		

Informationen über d. DWD 44440.4
1 Adressen im DWD 2 Mitteilungen an den DWD 3 Impressum, Grundlagen 4 Aufgaben des DWD 5 Aufbau des DWD

Aktuelle Beobachtungen 44440.5
1 deutsche Orte 2 europäische Orte 3 außereuropäische Orte

Seewetterbericht 44440.6
Nord-, Ostsee 1 Wetterlage 2 Vorhersagen 3 Erläuterungen

Medizinmeteorologie 44440.7
Wetterbericht für Ärzte 1 Bereich Nord 2 Bereich Mitte 3 Bereich Süd 4 Regionale Pollenflugvorhersagen

DWD
 Deutscher Wetterdienst
 Zentralamt Offenbach



*44440#

Abb. 23: Btx-Angebot des DWD

9.2.2 Bildbetrieb

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

Aufgrund der Einstellung der Faksimile-Langwellenausstrahlung von Paris (FYA31) und des häufigen Ausfalls von Nairobi-Karten, wurde für die Flugberatung das 2. Faksimileprogramm DCF37 ab Februar durch eine Anzahl von Karten aus dem afrikanischen und europäisch-südamerikanischen Bereich (AFI- und EURSAM-Karten) ergänzt, die von Paris über Leitung empfangen werden.

Nachdem die RTH Norrköping/Schweden bereits seit 1983 über eine V29-Verbindung EDZW-Faksimileprodukte erhält, wurde am 15. Januar auch der Sendebetrieb in Gegenrichtung aufgenommen. Der schwedische Dienst übermittelt Eiskarten von der Ostsee, die der DWD für seine Seefaxausstrahlung benötigt.

Ferner stellte der DWD die Faksimileverbindung zwischen Offenbach und Traben-Trarbach im Februar von Simplex- auf Voll-duplexbetrieb um. Erforderlich wurde diese Maßnahme, weil ein Bedarf an Seegangsvorhersagen und Analysen bzw. Wellenhöhenkarten des Geophysikalischen Beratungsdienstes der Bundeswehr für das SWA besteht. Die auf diesem Weg empfangenen Karten leitet das ZA an das SWA weiter.

Seit dem 23. April werden alle Satellitenbilder über DCF54 in invertierter Form gesendet. Somit konnte das bis dahin erforderliche Umschalten zwischen den Bild- und Faxsendungen bei den Dienststellen des DWD entfallen.

Die Aufnahme und Wiederverbreitung von Satellitenbildern konnte im Berichtsjahr ohne größere Ausfallzeiten durchgeführt werden.

Als Ersatz für den am 06. Januar ausgefallenen NOAA 7 wurde bereits am 12. Dezember 1984 von der National Oceanic Atmospheric Administration (NOAA) ein Folgesatellit mit der Bezeichnung NOAA 9 in den Umlauf gebracht und nach erfolgreicher Testphase am 05. Januar für den Betrieb freigegeben. Seine Bilddaten werden im Zentralamt aufgenommen. Der am 21. Juni 1984 ausgefallene NOAA 8 wurde nach einer längeren Reparaturphase vom 01. Juli bis 07. September wieder in Betrieb genommen. Aufgrund erneut aufgetretener Schwierigkeiten wurde permanent auf NOAA 6 umgeschaltet.

Der Empfang von Satellitenbildern von METEOSAT 2 konnte mit der Primary Data Users Station (PDUS) und mit der Secondary Data Users Station (SDUS) überwiegend in gewohntem Umfang durchgeführt werden. Allerdings zeigten sich beim Bildaufzeichnungsgerät VIZIR einige und bei der SDUS gegen Jahresende erheb-

liche technische Mängel, die zu länger andauernden Ausfällen führten.

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

Insgesamt wurden 32665 Satellitenbilder empfangen und an die Fachdienste weitergeleitet.

Anzahl der jährlich vom Bildbetriebsdienst verbreiteten Wetterkarten und Satellitenbilder:

Faksimileprogramm über Langwelle DCF54	22754
Faksimileprogramm über Langwelle DCF37	23121
An Regionalzentrale Nairobi via Satellitenstromweg (analog/V29)	8441
An Regionalzentrale Zürich über Kabel (V29)	22020
An Regionalzentrale Rom über Kabel (V29)	26424
An Regionalzentrale Wien über Kabel (V29)	20185
An Geophysikalischen Beratungsdienst der Bundeswehr über Kabel (analog)	10946
An Regionalzentrale Bracknell über Kabel (analog)	8074
An Regionalzentrale Bracknell über Kabel (V29)	8074
An Regionalzentrale Peking über Satellitenstromweg (V29)	8441
An Regionalzentrale Paris über Kabel (V29)	46976
An Regionalzentrale Jeddah über Satellitenstromweg (V29)	17616
An Regionalzentrale Prag über Kabel (V29)	27158
An Regionalzentrale Norrköping über Kabel (V29)	17983
An Regionalzentrale Madrid über Kabel (V29)	50279
An das Seewetteramt Hamburg über Kabel	23855
An European Space Operations Centre über Kabel	11377
Übermittlung von Satellitenbildern über Langwelle im Fax-Programm-DCF54	5138
An die Flugwetterwarte Frankfurt über Kabel zuzüglich Satellitenbilder	24823 2202
An die Deutsche Lufthansa via Flugwetterwarte Frankfurt	2569
An die Deutsche Presseagentur (dpa) über Kabel zuzüglich Satellitenbilder	730 365
An die Associated Press (AP)	365
INSGESAMT	389916

9.2.3 Funksende- und Empfangsdienst

Während sich die Aufgabenstellung für den Funkempfangsdienst der FMG Quickborn gegenüber dem Vorjahr nur geringfügig geändert hat, erfuhr die Funkausstrahlung für die Schifffahrt in den Monaten Mai und Juni des Berichtsjahres eine grundlegende Änderung bezüglich Sendezeiten, Frequenzen und Inhalte. Die Sendeprogramme wurden so umgestaltet, daß die Morsefunkausstrahlung (AIA) hauptsächlich den Belangen der Sportschifffahrt, die Funkfern-schreib (FIB)- und Faksimilefunkausstrahlung (F3C) aber den Bedürfnissen der Berufsschifffahrt gerecht wird.

Zur Erfüllung dieser Aufgaben wurde die Steuerung der Programme A1A auf Quickborn, F1B auf Offenbach und F3C auf Offenbach, Hamburg und Quickborn, je nach Ursprung der auszustrahlenden Karten, verteilt.

Das A1A-Programm wurde bis 05. Mai parallel zur F1B-Ausstrahlung auf täglich jeweils drei Frequenzen in der Zeit von 0610 bis 2230 UTC durchgeführt und setzte sich aus einer durchschnittlichen Anzahl von über 900 Meldungen synoptischer Landstationen und über 400 Schiffsmeldungen zusammen.

Während die Ausstrahlung verschlüsselter synoptischer Meldungen auf die Termine 0600, 1200 und 1800 UTC mit jeweils 125 Landstations- und etwa 50 Schiffsmeldungen reduziert wurde, konnte das Programm auf 9 Klartextwetterberichte für die Gebiete Nordsee, westliche Ostsee, Nord-Atlantik und Mittelmeer, sowie zweimal täglich Nautische Warnnachrichten und aktuelle Sturmwarnungen bei Bedarf erweitert werden. Das entspricht einer Gesamtzahl von 196.627 synoptischen Land- und 77.451 Schiffsmeldungen im Berichtsjahr. Zusätzlich wurden noch 1.199 Sturm- und 4 Orkanwarnungen gesendet, sowie in Sonderprogrammen 858 Bulletins für das Forschungsschiff "Polarstern", 6 Bulletins für die Bootsausstellung Düsseldorf und 896 Reports als Törnberatung für den "Admirals Cup" übermittelt.

Ab 06. Mai werden nur noch die Frequenzen 147,3 kHz (DDH47) und 11.039 kHz (DDH9) ganzjährig ohne Wechsel gestrahlt.

Das F1B-Programm steuerte bis zum 09. Juni die FMG Quickborn ein. Es setzte sich bei vier Sendeterminen pro Tag aus 150.973 synoptischen Land- und 67.448 Schiffsmeldungen zusammen. Dies entspricht einer durchschnittlichen täglichen Anzahl von 943 bzw. 422 Meldungen. Hinzu kamen in diesem Zeitraum 213 Sturmwarnungen.

Seit dem 10. Juni wird das F1B-Programm von der AFSV in Offenbach aufbereitet und über eine Fernschreibleitung zur Ausstrahlung den Sendern in Quickborn/ Pinneberg übermittelt. Das Programm wurde auf alle synoptischen Haupt- und Zwischentermine erweitert, wobei pro Termin etwa 588 synoptische Landstations-, zzgl. Schiffsmeldungen, über die Frequenzen 4.583 kHz (DDK2), 7.646 kHz (DDH7) und 11.638 kHz (DDK8) ganztägig ausgestrahlt werden. Die FMG Quickborn hat die Funkkontrolle übernommen.

Die F3C-Ausstrahlung durch Quickborn konnte bis 09. Juni ohne nennenswerte Störungen und Änderungen in der Zeit von 0730 bis 2300 UTC auf drei Frequenzen durchgeführt werden. Mit Wirkung vom 10. Juni wurde der Sendebeginn auf der Frequenz 3.855 kHz (DDH3) auf 0600 UTC und auf den Frequenzen 7.880 kHz (DDK3) und 13.882,5 kHz (DDK6) auf 0400 UTC vorverlegt.

Beim Funkempfangsdienst der FMG Quickborn änderten sich Art und Umfang der Aufnahmeprogramme nur geringfügig. Der Funkfern-

schreibempfang diente vornehmlich dazu, WMO-Sender aus Afrika und dem Nahen Osten aufzunehmen und die beim Zentralamt fehlenden Meldungen der AFSV zuzuleiten.

Beim Faksimileempfang entfiel ab 15. Februar die Aufnahme der Karten der Sender Bracknell und Norrköping für die F3C-Ausstrahlung, da die Zubringung über die Leitungen nach Offenbach erfolgte. Nachdem der Sender Paris (FYA) seine Ausstrahlung mit Beginn des Berichtsjahres einstellte, wurden hauptsächlich Karten der Sender Moskau, New Delhi (VVD) und Melbourne (AXM) aufgenommen und an das ZA sowie an das SWA weitergeleitet. Dabei gestaltete sich der Empfang der außereuropäischen Sender, je nach Tages- und Jahreszeit, sehr unterschiedlich.

9.3 Fernmeldetechnik

9.3.1 Software

Die Schwerpunkte lagen im Berichtsjahr bei der Vorbereitung und Durchführung der Abnahme der AFW-Anwendungssoftware sowie bei der Auswertung der Angebote und der Erstellung der Spezifikation für die Anwendungssoftware der AFSV-E.

In beiden Projekten wurden die Herstellerfirmen bei den notwendigen Arbeiten sowie bei der Erstellung der entsprechenden Dokumente in großem Umfang unterstützt. Im Verlauf des Projektes ergab sich die Notwendigkeit, einen anderen Rechnertyp der Herstellerfirma einzusetzen. Die sich hieraus ergebenden Verzögerungen in der Projektabwicklung sind der Grund dafür, daß die Abnahme zum Ende des Berichtsjahres nicht abgeschlossen werden konnte.

Zur Aufrechterhaltung der Betriebsbereitschaft der AFSV wurde ein Front-end-Rechner-System (PDP 11/44) als Teilvermittlungssystem angeschlossen, für den die Abnahme und Inbetriebnahme der Software durchgeführt wurde.

Für die Inbetriebnahme dieses Systems mußten umfangreiche Modifikationen der Steuerlisten der AFSV vorgenommen werden, da eine große Anzahl von Daten nur noch über den Front-end-Rechner vermittelt wird und dieser dazu eine umfangreiche autonome Steuerliste benötigt.

Im Rahmen der Softwarepflege waren für die Inbetriebnahme des Front-end-Rechners Modifikationen im Programmsystem der AFSV erforderlich. Nach der Einführung der neuen Form der Zusatzkennung für Bulletins durch die WMO mußten Änderungen in den Vermittlungsroutinen der AFSV vorgenommen werden.

Zusätzliche Modifikationen im Programmsystem wurden erforderlich, um die AFSV an geänderte betriebliche Anforderungen, wie z.B. die Umstellung der Funkausstrahlung in Pinneberg, anzupassen.

Im Rahmen eines Entwicklungshilfeprojektes der WMO unterstützte der DWD die deutsche Herstellerfirma bei der Erstellung, den Tests und der Abnahme der Anwendungssoftware. Hierzu waren zwei später in Peking und Ankara einzusetzende Fernmeldeanlagen im ZA installiert worden, für deren Versorgung mit aktuellen GTS-Daten umfangreiche Vorkehrungen in den Programmen der AFSV zu treffen waren.

Die Steuerlisten der AFSV wurden regelmäßig an die betrieblichen Anforderungen angepaßt.

Entsprechend den Forderungen des Überwachungsprogramms wurden im Berichtsjahr mehrere Überwachungen des Datenverkehrs durchgeführt und die aufbereiteten Ergebnisse der WMO sowie den Nachbarzentralen zur Verfügung gestellt.

9.3.2 Hardware

Im Bereich der AFSV nahm die Fehlerhäufigkeit weiter zu. Bedingt durch Alter und Auslastung des Systems hat sich der zeitliche Aufwand für Wartung und Instandsetzung im Berichtsjahr gegenüber dem Vorjahr weiter erhöht. Im Zuge der Überlassung nicht mehr benötigter Hardware durch andere Behörden oder Institutionen konnten die Ausfälle im Bereich der elektromechanischen Komponenten wie Schnelldrucker, Sichtgerätestaturen etc. in Grenzen gehalten werden.

Das Front-end-Rechner-System (PDP11/44) zum Betrieb der HDLC Verbindungen erreichte hervorragende Standzeiten. Als Routine bzw. Testverbindungen sind inzwischen folgende Gegenstellen angeschlossen:

Jeddah	HDLC	Routine
Peking	HDLC	Routine
Prag	HDLC	Routine
Wien	HDLC	Routine
Nairobi	HDLC	Test
Bet Dagan	HDLC	Routine
ESOC	HDLC	Test
(Darmstadt)		
Zürich	HDLC	Test
RC Terminal	WMO	Routine
(Reading)		
MRZ	WMO	Routine

Die Versorgung des MRZ mit meteorologischen Daten erfolgt über eine selbstkonstruierte rechnergesteuerte Umschaltung durch den TR86 bzw. den Front-end-Rechner.

Für das AFW-Projekt wurden neben den ersten Installationsvorbereitungen umfangreiche Sonderschnittstellen zur parallelen Anschaltung der Post-Leitungen entwickelt, ausgetestet und gebaut, die bei den jeweiligen AFW-Installationen eingesetzt werden.

Durch zwei Blitzeinschläge im Dienstgebäude Kaiserleistraße entstanden in den elektronischen Einrichtungen erhebliche Schäden.

Im Bereich der Klimaanlage mußten erstmals

neben den Routinewartungsarbeiten Instandsetzungsmaßnahmen durchgeführt werden.

Überdurchschnittliche Reparaturleistungen mußten für die PDUS- und SDUS-Anlagen erbracht werden. Während bei der SDUS-Anlage die Fehler in der Elektronik und in der Antenneneinheit auftraten, kamen zu den Elektronikfehlern der PDUS vermehrt Ausfälle in der Lasermechanik des Bildschreibers VIZIR hinzu.

Zur Automatisierung der Faksimileausstrahlung für die Schifffahrt wurde von FMD eine Steuerelektronik entwickelt und gebaut, um die termingerechte Einsteuerung der Karten durch Quickborn, das SWA und das ZA zu ermöglichen. Diese, mit einer Modulationsüberwachung zur Verhinderung von Dauerbelegungen der Sendertastleitung ausgestattete digital arbeitende Steuerelektronik ermöglicht es der jeweils einsteuernden Dienststelle, die Fernleitung zum Sender Pinneberg durchzuschalten.

Diese Direkteinstellung erbrachte eine Qualitätsverbesserung der Ausstrahlung, da die Wiederabtastung in Quickborn entfällt.

Die Steuerung wird somit von den drei einsteuernden Stellen gemeinsam vorgenommen.

Im Rahmen des WMO-Entwicklungshilfeprojektes "Message-Switching-System", an dem die Bundesrepublik Deutschland maßgeblich beteiligt ist, wurden für Testzwecke je ein PDP 11/44 und VAX 11/750 System beim DWD installiert und im Rahmen der technischen und personellen Möglichkeiten betreut.

Im Rahmen der Ausschreibung für AFSV-E wurden die eingegangenen Angebote bewertet.

Nach Erteilung des Auftrages für AFSV-E wurden die technischen Konzepte im Bereich der Hardware im Rahmen der Feinspezifikation überprüft.

10 Meteorologisches Rechenzentrum

10.1 Betrieb des Rechenzentrums

10.1.1 Hardware-Installation

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

Für die Programmentwicklung und -pflege durch die Fachabteilungen des ZA wurden 5 neue Bildschirmterminals an die CYBER 173 angeschlossen. Im August wurde ein Laserdrucker angemietet, der als Schönschreiber die alten Matrixdrucker entlastete.

Zum Prüfen der benutzten Magnetbänder wurde ein neues Magnetbandtestgerät beschafft.

10.1.2 Rechnerauslastung und -belegung

Zur Durchführung des zeitkritischen synoptischen Routine-Betriebsdienstes und aller sonstigen Aufgaben wurden die Rechenanlagen im 3-Schichtenbetrieb an 7 Tagen in der Woche betrieben. Im Normalbetrieb arbeiten die Anlagen CYBER 76 und CYBER 173. 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 bearbeitet werden.

Die Verfügbarkeit der Anlagen CYBER 76 und CYBER 173 konnte trotz der starken Beanspruchung durch den 24-Stunden-Betrieb gegenüber dem Vorjahr noch gesteigert werden. Sie lag im Jahresmittel über 98,7 %. Die monatlichen Ausfallzeiten bei der CYBER 173 schwankten zwischen 0,2 Stunden im Oktober und 12,5 Stunden im Januar, bei der CYBER 76 zwischen 0 Stunden im Juli und 14,8 Stunden im Februar des Berichtsjahres (Tab. 14).

Die hohe Auslastung der Rechenanlagen hielt weiterhin an. Die Belegung des Zentralrechners (CPU) betrug durchschnittlich auf der CYBER 173 ca. 626 Stunden im Monat (Vorjahr 630 Stunden). Auf der CYBER 76 erhöhte sich dieser Wert auf 453 Stunden im Monat (Vorjahr 435 Stunden).

Aus der Tab. 15 ist die Belegung der beiden Rechner durch Betriebsprogramme, durch die zeitkritischen Aufgaben für den Beratungs- und Vorhersagedienst und durch die Fachabteilungen zu entnehmen. Gegenüber dem Vorjahr erhöhte sich der Anteil der CPU-Zeit für Routineprogramme auf der CYBER 173 um 15 % auf insgesamt 22 %. Diese deutliche Zunahme ist einerseits auf die Verlegung von Routineprogrammen von der CYBER 76 auf die CYBER 173 zurückzuführen und andererseits auf die Ausweitung der Jobs für das graphische Terminal.

Auch auf der CYBER 76 ist der Anteil der CPU-Zeit der Routineprogramme weiter gestiegen. Er liegt jetzt bei 50 %. Dagegen sank der Anteil der sonstigen Anwender um 9 %. Dies zeigt, daß die übrigen Anwender trotz der größeren Rechenleistung der CYBER 76 diesen Rechner weniger stark benutzt haben als im Vorjahr.

Insgesamt wurden auf der CYBER 173 im Berichtsjahr mehr als 761 000 Jobs (+ 4 %), davon mehr als 514 000 (+ 9 %) für Routineaufgaben gerechnet. Auf der CYBER 76 entfielen von insgesamt 335 000 Jobs (- 1 %) mehr als 235 000 (+ 10 %) auf Routineaufgaben im Rahmen des Vorhersagedienstes.

Von den an die CYBER 173 angeschlossenen beiden Datenendstellen für Stapelbetrieb wurden im Berichtsjahr etwa 41 500 Jobs vom Terminal im Dienstgebäude Frankfurter

Straße und 3 100 Jobs vom Terminal im Dienstgebäude Kaiserleistraße gestartet. An den insgesamt 22 Terminals wurde 15 353 (+ 4 %) mal interaktiv gearbeitet.

Der Routinebetrieb umfaßt derzeit täglich 566 Jobs. Dabei werden u. a. 703 Plotterkarten und 180 graphische Produkte erstellt.

10.1.3 Ausbildung und Betriebssysteme

Die Aus- und Fortbildung des zur Maschinenbedienung und Bedienung der peripheren Geräte eingesetzten Personals wurde fortgesetzt.

Bei der Betreuung der Betriebssysteme NOS/BE (CYBER 173) und SCOPE (CYBER 76) stand wieder die Analyse und Beseitigung von Fehlern im Vordergrund. Daneben wurde weiter an der Anpassung der Betriebssysteme an die Erfordernisse des Routinedienstes gearbeitet.

Die regelmäßigen Benutzerberatungen wurden wie bisher durchgeführt.

10.2 Programmierarbeiten

Im Berichtsjahr wurden über 160 DV-Aufgaben bearbeitet. Dabei handelte es sich im wesentlichen um Programmweiterungen im Anwendungsbereich, Optimierungen im Programmablauf sowie Fehlerbeseitigungen. Ein neues Dialog-Programm für das graphische System konnte in Betrieb genommen werden. Zur bequemeren Handhabung des neuen Isolinien-Programmpaketes wurde eine Anwenderschale erstellt.

Im Hinblick auf die Ersatzbeschaffung im MRZ wurde die Konzeption der operationellen Programmsysteme neu überdacht:

- Auf dem Gebiet der Entschlüsselung wurde der Einsatz von Entscheidungstabellentechniken geprüft und für die künftige Anwendung als geeignet befunden.
- Für das Datenbank- und Archivierungssystem wurden Versuche mit Standardsoftware durchgeführt, insbesondere zur Feststellung des Zeitverhaltens beim Datenzugriff und zur Erhaltung einer optimalen internen Datendarstellung.
- Bei der graphischen Datenverarbeitung wurde u.a. generelles Programm zur Erstellung von meteorologischen Eintragskarten neu konzipiert.

Zur Lösung der o. g. Probleme war der Einsatz der an den vorhandenen Rechnern nicht verfügbaren Programmiersprache FORTRAN 77 erforderlich. Daher wurde ein Großteil der Programmierarbeiten auf der Rechenanlage des EZMW durchgeführt, zu der eine Terminalverbindung existiert. Die fertigen Produkte wurden in eine Programmbibliothek mit derzeit etwa 40 Haupt- und Unterprogramme zusammengefaßt. Sie bilden eine erste Basis für bevorstehende Umprogrammierungsarbeiten.

Tab. 14 Betriebszeit und Verfügbarkeit der CYBER-Anlagen 1985

	CYBER 173					CYBER 7600				
	G	E	R	M	V	G	E	R	M	V
Januar	716.3	701.8	12.5	87.7	98.	710.3	703.6	4.4	140.7	99.
Februar	649.9	647.7	0.9	107.9	99.	645.8	627.7	14.8	104.6	97.
März	718.2	714.8	1.0	143.0	99.	709.1	690.7	12.4	172.7	97.
April	691.1	689.1	0.4	137.8	99.	683.6	677.3	4.1	122.9	99.
Mai	715.4	709.0	3.2	70.9	99.	707.9	693.9	11.7	115.6	98.
Juni	689.5	687.1	1.1	229.0	99.	690.6	683.1	5.4	227.7	99.
Juli	712.6	709.8	1.5	142.0	99.	709.1	707.1	0.0	707.1	99.
August	720.4	718.0	0.7	119.7	99.	702.8	692.3	8.3	138.5	99.
September	695.5	692.8	0.6	230.9	99.	688.9	681.3	5.1	136.3	99.
Oktober	712.7	710.9	0.2	355.5	99.	707.4	704.2	0.9	352.1	99.
November	689.7	686.1	2.2	137.2	99.	684.8	682.7	0.2	341.4	99.
Dezember	717.0	711.4	2.3	101.6	99.	711.5	700.3	8.4	87.5	98.
Jahr <u>Summe</u>	8428.3	8378.5	26.6	-	-	8351.8	8244.2	75.7	-	-
Veränderungen zu 1984	-0.11%	+0.57%	-66.5%	-	+0.68%	-0.28%	-0.16%	-8.5%	-	+0.12%

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

Tab. 15 Belegung der CYBER-Anlagen (prozentuale Verteilung der Anzahl der Jobs (1) mit Veränderungen gegenüber Vorjahr (2) und prozentuale Verteilung der CPU-Zeit (3) mit Veränderungen gegenüber dem Vorjahr in Prozent (4))

	Gesamtverteilung			Anwender							
	Betrieb	Routine	Anwender	Abt. F	Abt. K	RZ	Abt. S	Abt. AM	sonstige Anwender	andere Nutzer	
JOB'S (1)	19.	68.	13.	9.4	31.9	22.3	8.6	15.4	10.1	2.3	
CYBER JOB'S (2)	- 2.	+ 3.	- 1.	- 1.8	- 1.6	- 5.6	+ 2.6	+ 4.0	+ 2.9	-0.5	
173 CPU (3)	60.	22.	18.	5.5	52.1	12.8	13.1	9.7	5.1	1.7	
CPU (4)	-18.	+15.	+ 3.	- 1.0	+ 5.5	- 4.3	+ 0.3	- 1.6	+ 0.9	+0.2	
JOB'S (1)	20.	71.	9.	34.0	18.9	31.7	5.3	7.3	1.8	1.0	
CYBER JOB'S (2)	- 6.	+ 7.	- 1.	- 4.5	- 4.7	+ 2.8	+ 2.4	+ 3.3	+ 0.8	-0.1	
76 CPU (3)	32.	50.	18.	81.6	11.6	5.3	0.5	0.2	0.5	0.3	
CPU (4)	+ 3.	+ 6.	- 9.	- 3.6	+ 2.1	+ 0.9	+ 0.3	0	+ 0.2	+0.1	

Die Änderungen und Neuentwicklungen der Routineprogramme, sowie die Anpassung an geänderte Betriebsabläufe im Vorhersagedienst erforderten 39 mal entsprechende Änderungen in der Ablaufplanung der DV-Routine.

10.3 Technischer Dienst

In den Klima- und Stromversorgungsanlagen des Rechenzentrums traten keine wesentlichen Störungen auf.

Bei den 3 mechanischen Plottern wurden Verschleißteile ersetzt, so daß sie im Berichtsjahr 7745 Stunden (+ 9 %) ohne gravierende Störungen in Betrieb waren.

Der elektrostatische Plotter arbeitete nach Austausch des Plattenlaufwerkes ohne Beanstandungen. Am graphischen Terminal erwies sich das Hardcopygerät zunehmend als stör anfällig.

10.4 Vorbereitungen für eine neue Rechenanlage

Die Vorarbeiten zur Ersatzbeschaffung für die seit 1976 im Einsatz befindlichen Rechenanlagen gingen weiter. Nach Beendigung der Ausschreibung wurde mit der Auswertung der eingegangenen Angebote begonnen. Dabei wurden die angebotenen Leistungen und die Ergebnisse der Benchmarkprogramme geprüft und bewertet.

11 Forschung

11.1 Forschungsabteilung des Zentralamtes

11.1.1 Numerische Analysen

Bei Analysen nach der optimalen Interpolationsmethode werden nicht die Beobachtungswerte selbst an den Gitterpunkten interpoliert, sondern ihre Abweichung von einer Anfangsnäherung. Diese ist in der Regel die letzte 6h-Vorhersage des Achteck-Modells BKF. In gut mit Daten belegten Gebieten ist ein Vorhersagefehler ohne Bedeutung für das Ergebnis der Analyse. In datenleeren Gebieten dagegen werden Fehler der letzten Vorhersage zu entsprechenden Fehlern in der neuen Analyse führen. Diese sind dann die Ursache für Fehler in der nächsten Vorhersage, usw.

Um den systematischen Anteil dieses Fehlers zu bekämpfen, wird eine Art gleitender Mittelwert der Differenz "Vorhersage minus Analyse" an jedem Tag für jeden Gitterpunkt und in jeder Fläche auf den neuesten Stand gebracht. Auf diese Weise erhält man einen Teil des tatsächlichen systematischen Vorhersagefehlers, gültig für den Zeitraum der letzten Wochen. Er zeigt ziemlich großräumige Strukturen. Seit dem 20. August wird er von der Anfangsnäherung subtrahiert, bevor die nächste Analyse begonnen wird. Vergleichende Experimente zeigten eine deutlich kleinere mittlere Abweichung der Beobachtungen von der auf diese Weise korrigierten Anfangsnäherung. Die Entscheidung, ob eine zweifelhafte Meldung benutzt oder gestrichen wird, wurde nach Einführung der systematischen Fehlerkorrektur in der Mehrheit der Fälle richtig gefällt.

11.1.2 Vorhersagemodelle

Die wesentlichste und umfangreichste Änderung des fast hemisphärischen Modells BKF und des feiner auflösenden Ausschnittsmodells BKN betrifft die Behandlung der Orographie. Beide Modelle benutzen den Luftdruck p als Vertikalkoordinate.

In der ältesten Version (bis 1978) wurde

der Einfluß der Gebirge auf die Strömung nur sehr grob simuliert. Die an Berghängen erzwungene Vertikalbewegung wurde in das 1000-hPa-Niveau verlegt, wo sie den dort befindlichen Modell-Erdboden durchdrang. Dies hatte den Vorteil einfacher formaler Behandlung. Die Isobarenflächen des Modells wurden nicht von Bergen geschnitten. Der Nachteil war eine mitunter erhebliche Verletzung der Massenbilanz.

Wesentlich besser war die seit 1979 gültige Modellversion. Der untere Rand der Atmosphäre war weiterhin die 1000-hPa-Fläche, die nun jedoch undurchdringlich angenommen wurde. Die Gebirge wurden durch ein System von senkrechten dünnen Wänden zwischen benachbarten Gitterpunkten dargestellt. Entsprechend ihrer Höhe behindern oder verhindern diese Wände innerhalb einer Modellschicht die horizontale Strömung und damit den Fluß von Masse, Impuls, Wärme und Wasserdampf. Für jede Schicht wird an jedem Gitterpunkt ein orographischer "Behinderungsfaktor" zwischen 0 und 1 definiert. Damit lassen sich die horizontalen Transporte in den Differenzgleichungen sehr einfach formulieren. Die Massenbilanz wird nicht mehr verletzt.

Der eben beschriebene Ansatz hat auch einige Nachteile:

1. Zwischen den senkrechten Wänden befinden sich "Talkessel" mit einem 1000-hPa-Erdboden. Die Luft in diesen Talkesseln mag in Wirklichkeit existieren oder auch nicht; zwischen den Wänden gefangen ist sie wenigstens dynamisch inaktiv. Um unrealistische Effekte zu vermeiden, wurden die Variablen in den Talkesseln einer gewissen Glättung unterworfen.
2. Der Einfachheit halber waren die orographischen Behinderungsfaktoren zeitlich konstant definiert worden. Dies bedeutet, daß die Berge fest mit den Isobarenflächen gekoppelt waren und sich mit diesen heben oder senken konnten.
3. Die atmosphärische Grenzschicht, der Erdboden des Modells und eventuell eine Schneedecke befanden sich im 1000-hPa-Niveau. Erwärmung und Abkühlung durch Strahlung wirkten in dieser Fläche. Dies ist sicher der schwerste Mangel des bisherigen Ansatzes.

Seit dem 1. Oktober wird eine verbesserte Version der Orographiebehandlung benutzt, welche die eben erwähnten Nachteile beträchtlich vermindert oder gar beseitigt. Der orographische Behinderungsfaktor wird nun diagnostisch zu jedem Zeitschritt neu berechnet. Damit sind die Gebirge nicht mehr an die beweglichen Isobarenflächen gekoppelt. Insbesondere ist bei einem Bodendruck größer als 1000 hPa der Behinderungsfaktor für die unterste Modellschicht größer als 1. Damit wird die totale Masse der Atmosphäre vom Modell besser beschrieben.

Der Erdboden samt Schneedecke wird nun in Höhe der Modellorographie angenommen. Nichtsdestoweniger werden die atmosphärischen Variablen formal auch unter den Gebirgen mitgeführt, um vollständige Schichten und die Möglichkeit der Vektorisierung des Programm-Codes beizubehalten. Die Scheinvariablen unter der Erde haben praktisch keinen Einfluß auf die Modellatmosphäre.

Die Grenzschichtflüsse und die Strahlungsbilanz am Erdboden werden jetzt in Höhe der Orographie berechnet. Die Programme für Konvektion, Verdampfung von Niederschlag, das Schnee/Regen-Kriterium usw. mußten entsprechend angepaßt werden.

Ebenfalls am 1. Oktober wurden für die Modelle BKF und BKN revidierte Versionen der Orographie selbst eingeführt. Einige Experimente ergaben, daß die richtige Barrierenhöhe der Gebirge für den Vorhersageerfolg wichtiger ist als eine korrekte mittlere Höhe der Orographie. Dementsprechend wurden viele größere Gebirge (Alpen, Apenninen, Skandinavien usw.) erhöht, einige davon sogar erheblich.

Es ist unmöglich, die Orographie innerhalb eines ausgedehnten Gitterquadrates durch eine einzige Zahl einigermaßen realistisch zu beschreiben. Die sogenannte Enveloppe-Orographie stellt einen Kompromiß zwischen Barrierenhöhe und mittlerer Höhe dar, der jedoch unbefriedigend bleibt. Die oben beschriebene neue Orographiebehandlung bietet erstmals die (noch nicht genutzte) Möglichkeit, Barrierenhöhe und mittlere Höhe gleichzeitig nebeneinander zu benutzen.

Eine Serie von 11 Vergleichsvorhersagen (Testperiode vom 19. Februar bis 1. März 1983) zeigte mit neuer Orographie und neuer Orographiebehandlung in einzelnen Details gelegentlich Verschlechterungen, überwiegend jedoch Verbesserungen. Die Korrelationskoeffizienten der Höhenänderungen nehmen im Mittel zwischen Boden und 200 hPa um 0.01 für die 48 h-Vorhersagen, um 0.02 für die 96 h-Vorhersagen zu. Die Standardabweichungen nehmen anfangs nur wenig, nach 96 h immerhin um 7 - 8 % ab.

11.1.3 Vorhersageprüfung

Die am 03.12.84 vorgenommene Modelländerung brachte die erwartete Verringerung der negativen systematischen Geopotentialfehler in niederen Breiten, besonders im Winter und in Flächen mit starker Zonalzirkulation, wie ein Vergleich der hemisphärischen Karten der systematischen Fehler der 200-hPa-Fläche in 48 Stunden vom Winter 1983/84 zum Winter 1984/85 deutlich erkennen läßt (Abb. 24 a und 24 b).

In Tab. 16 sind einige Verifikationsergebnisse für das Jahr 1985 in Auswahl dargestellt. Neu aufgenommen wurde das Modell BKN, das sich physikalisch nicht vom Modell BKF unterscheidet.



Abb. 24: Systematischer Fehler der 48stündigen BKF-Vorhersagen in 200 hPa im Winter 1983/84 (oben) und Winter 1984/85 (unten)

Der direkte Vergleich der Gütemaße vom Ausschnittsmodell BKN (127-km-Gitter) mit den entsprechenden Zahlen von BKF (254-km-Gitter) kann leicht irreführen. Das 127-km-Gitter enthält zusätzlich kleinräumige Strukturen, die schwerer zu analysieren und vorherzusagen sind. Daher müssen von vornherein für das BKN-Modell scheinbar schlechtere Ergebnisse erwartet werden. Daß dies nicht durchweg der Fall ist, spricht bereits für eine Überlegenheit des BKN-Modells. Aus dem (hier nicht gezeigten) vollständigen Material ist zu erkennen, daß sich der Qualitätsunterschied mit wachsender Vorhersagezeit zugunsten des BKN-Modells verschiebt. Der Vorteil ist am Boden und in der unteren Troposphäre am größten.

Tabelle 16 : Prognoseprüfung 1985 Mitteleuropa-Ostatlantik (Format 6)

OO UTC	+ 24 Stunden			+ 48 Stunden			+ 72 Stunden			+ 96 Stunden		
	R	Q	C/A	R	Q	C/A	R	Q	C/A	R	Q	C/A
Luftdruck Boden												
BKF	0.907	2.01	0.425	0.847	3.42	0.650	0.791	4.54	0.823	0.720	5.57	0.961
BKN	0.913	1.95	0.428	0.854	3.33	0.648						
BKL	0.865	2.48	0.466	0.784	4.09	0.708						
Geopotential 500 hPa												
BKF	0.929	2.37	0.276	0.889	4.15	0.435	0.835	5.82	0.573	0.771	7.49	0.695
BKN	0.932	2.38	0.284	0.893	4.09	0.438						
BKL	0.908	2.78	0.284	0.852	4.98	0.470						
Temperatur 850 hPa												
BKF	0.837	1.65		0.816	2.23		0.762	2.78		0.713	3.23	
BKN	0.828	1.77		0.820	2.27							
BKL	0.798	1.83		0.768	2.52							
Temperatur 500 hPa												
BKF	0.905	1.33		0.869	2.02		0.795	2.71		0.731	3.24	
BKN	0.894	1.54		0.865	2.19							
BKL	0.847	1.80		0.805	2.65							

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

Die BKF- und BKN-Vorhersagen sind statistisch nicht korrigiert.

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

Q = Standardabweichung der Vorhersagefehler in gpdam bzw. Grad C

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

Die eigentliche Stärke des BKN-Modells sind seine Niederschlagsvorhersagen. Obwohl es z.Z. noch keine völlig befriedigende Prüfmethode gibt, kann eine vorläufige Auswertung des Gitterpunktes Bad Kissingen für 8 Wintermonate (1983/84, 1984/85) und 8 Sommermonate (1984, 1985) schon einigen Aufschluß geben. Die Niederschläge für den 1. und 2. Vorhersagetag (6 - 30 h, 30 - 54 h) wurden mit den beobachteten Mittelwerten aus den 5 Wst Bamberg, Würzburg, Bad Kissingen, Wasserkuppe, Bad Hersfeld verglichen. Eine Auszählung nach dem ja/nein-Kriterium ergab folgende Trefferprozente:

	Winter		Sommer	
	6-30h	30-54h	6-30h	30-54h
BKF	76	77	BKF 78	75
BKN	79	80	BKN 84	79

Beide Modelle leiden (besonders im Sommer) unter einem Niederschlagsdefizit. Dieses ist beim BKN-Modell deutlich geringer. Nach etwa willkürlicher Einteilung in 6 Niederschlagsklassen und Auszählung der Kontingenztafeln überwogen im Sommer durchweg, im Winter vor allem beim BKF-Modell die zu trockenen Vorhersagen.

Im Berichtsjahr wurde mit einer detaillierteren Niederschlagsverifikation begonnen. Zunächst werden für die Bundesrepublik Deutschland die 24stündig prognostizierten Niederschläge mit den im synoptischen Netz gemeldeten Meßwerten der Beobachtungsstationen verglichen, die später durch die im Klimanetz vorhandenen wesentlich zahlreicheren Meßstellen erweitert werden sollen. Die

Problematik liegt dabei in der unterschiedlichen Lage der Stationen zu den benachbarten Gebirgen bzw. Küsten, die durch Normierung der gemessenen Niederschläge auf die klimatischen Mittelwerte berücksichtigt werden kann.

Die räumliche Darstellung der Fehlermaße und Mittelwerte verschiedener Elemente wurde durch die Aufnahme variabler Differenzkarten erweitert. So können z.B. Mittelkarten der Analysen und Vorhersagen von relativen Topographien (Schichtdicken) oder Temperaturdifferenzen dargestellt werden.

Abb. 25 a und 25 b zeigen die gute Übereinstimmung der Temperaturdifferenzen (500 - 850 hPa) im Sommer 1985 zwischen Analysen und 48stündigen BKF-Vorhersagen: Geringe negative Werte über dem Polargebiet und den Ozeanen zeigen Stabilität an; Labilität herrscht über den Heizflächen Nordamerikas, der Sahara, der Arabischen Halbinsel und Innerasiens, wo die höchsten negativen Werte auftreten.

Wie schon 1984 begonnen, wurden auch im letzten Jahr vom BKF-Modell Meridional-Vertikal-schnitte der einzelnen Monate geplottet; sie bilden ein breites Material zur Interpretation des Modells und der Zirkulation. Z.B. hat sich im Dezember 1985 gegenüber 1984 das nördliche Zirkulationsrad, dargestellt durch die Vertikalgeschwindigkeit, um ca. 10 Breitengrade nach Süden verschoben und erheblich verstärkt (Abb. 26 a/b). Parallel dazu verhält sich die Meridional-Komponente der Geschwindigkeit (Abb. 27 a/b). Ein Vergleich mit Monatsmittelkarten der 1000- und 500-hPa-Flächen zeigt eine höhere Wellenzahl in höheren Breiten.

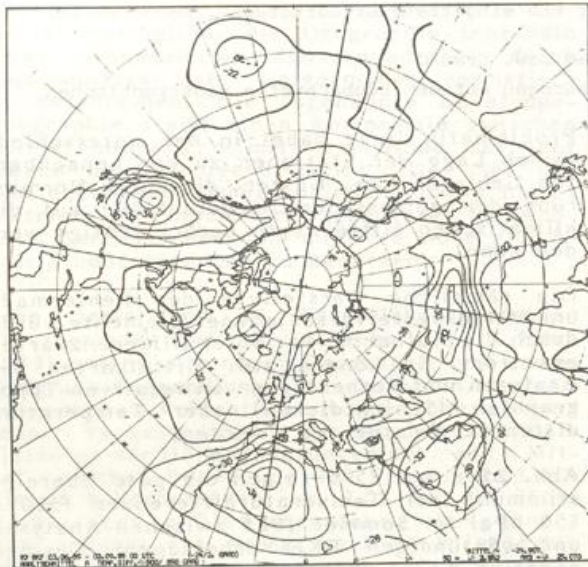
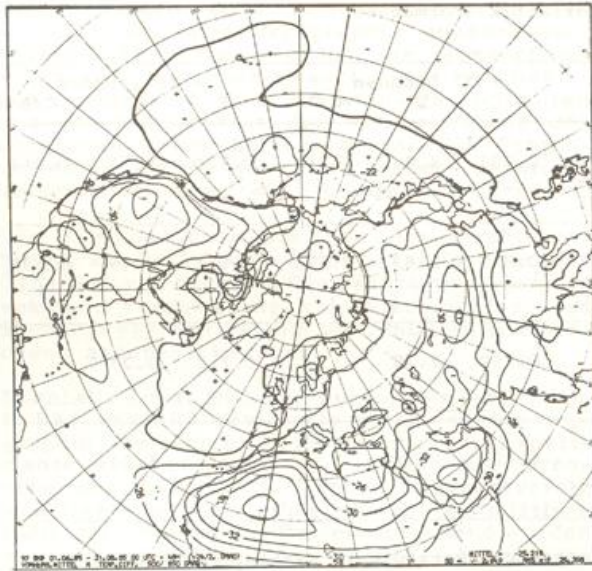


Abb. 25: Mittelkarten der Temperaturdifferenzen (500-850) hPa im Sommer 1985
(a) nach den 48stündigen BKF-Vorhersagen
(b) nach den numerischen Analysen

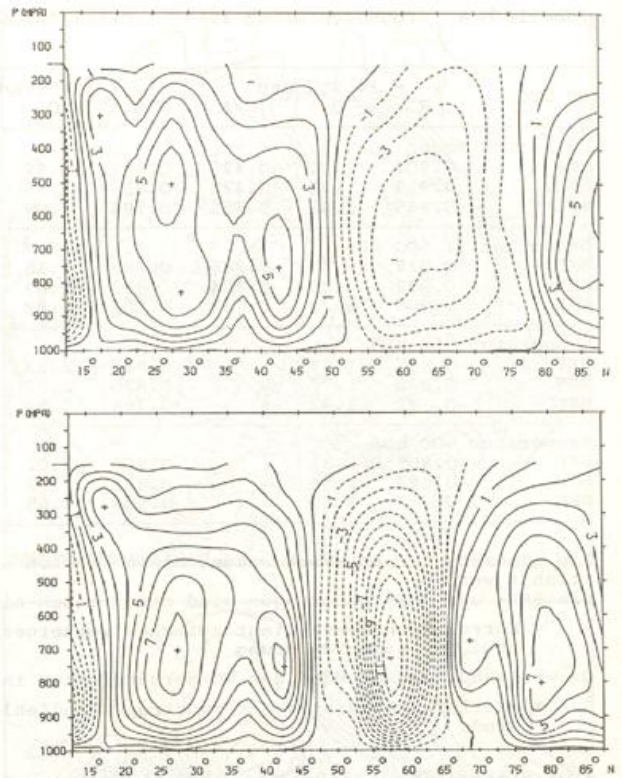


Abb. 26: Vertikalgeschwindigkeit ($10^{-4} \text{ hPa} \cdot \text{h}^{-1}$) der 24stündigen BKF-Vorhersagen im Meridional-Vertikalschnitt im Dezember 1984 (oben) und Dezember 1985 (unten)

11.1.4 Langfristvorhersagen

Die Vorhersagen, die jeweils einen Zeitraum von 4 Wochen abdecken, wurden wie bisher zum Monatsanfang und zur Monatsmitte herausgegeben. Die Verifikation der zu Monatsbeginn erstellten Prognosen ist in Abb. 28 dargestellt. Am 10. Juni wurde eine Sommervorhersage, am 8. November eine Wintervorhersage herausgegeben.

Ein Verfahren zur automatischen Ermittlung von ähnlichen Druckanomalien wurde fertiggestellt und befindet sich in der Testphase.

11.1.5 Weitere Entwicklungen

Mit dem operationellen Analysensystem wurde eine Studie über die Wirksamkeit künftiger Beobachtungsnetze im Nordatlantik ausgeführt. Anlaß hierzu ist die aus Kostengründen fortschreitende Reduzierung der bisherigen stationären Wetterschiffe. Da die Bestimmung vertikaler Temperaturprofile aus Strahlungsmessungen von Satelliten relativ ungenau ist und einer ständigen Eichung bedarf, kann auf direkte Radiosondenmessungen nicht verzichtet werden. Deshalb ist geplant, von fahrenden Containerschiffen aus die Radiosondenaufstiege weitgehend automatisiert durchzuführen (ASAP-System). Es stellt sich die Frage, wieviele Containerschiffe ausreichen, um die 1985 noch existierenden 4 stationären Wetterschiffe vollwertig zu ersetzen. Um den Einfluß auf die Analysen zu simulieren, wurde für die in Aus-

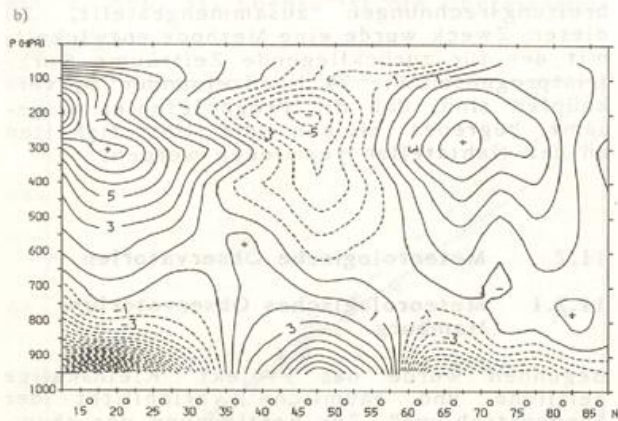
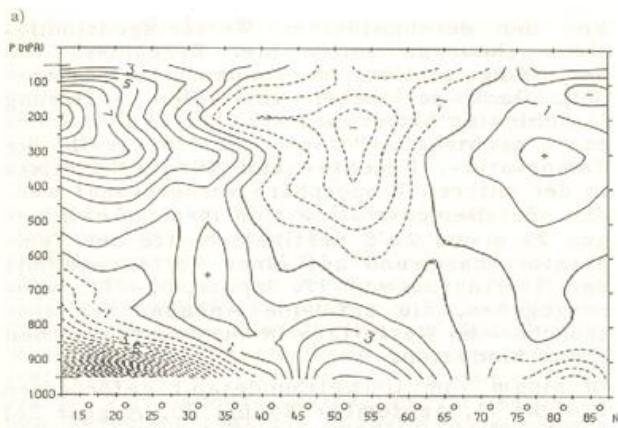


Abb. 27: Meridional-Komponente der Geschwindigkeit (10^{-1} m s^{-1}) der 24stündigen BKF-Vorhersagen im Meridional-Vertikalschnitt im Dezember 1984 (a) und Dezember 1985 (b)

sicht gestellte Flotte auf den voraussichtlichen Routen ein denkbarer Fahrplan über 15 Tage aufgestellt. Dann wurde der statistische Analysenfehler für diese sich von Termin zu Termin ändernde Beobachtungsverteilung berechnet. Mit einer Flotte von 13 Schiffen ist ein deutlicher Vorsprung gegenüber dem jetzigen Beobachtungsnetz festzustellen. Der Analysenfehler im betrachteten atlantischen Bereich liegt dann als Folge des neuen ASAP-Systems im Mittel um 15-20 % niedriger. Jedoch sind beträchtliche Schwankungen von Tag zu Tag festzustellen. Es ist anzustreben, daß die Schiffe möglichst gleichmäßig eingesetzt werden, um Zusammenballungen auch nur von kurzer Dauer zu vermeiden.

Parallel zum operationellen BKF-Modell (p-System) wurde eine Version mit als vertikaler Koordinate und eine hybride Version (σ/p) entwickelt. Diese Koordinatensysteme schmiegen sich der Orographie an und werden international fast ausschließlich benutzt. Zunächst wurde die Transformation der Anfangsanalysen von den p-Flächen auf die neuen Modellflächen und die Rücktransformation der Ergebnisse auf die p-Flächen mit Hilfe der sogenannten "tout splines" untersucht. Die vertikale Auflösung von nur 9 Flächen erwies sich als unzureichend, um nicht erwünschte Effekte nahe der Tropopause, in der obersten Fläche und auch unter

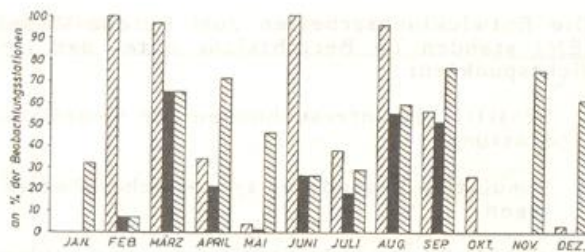


Abb. 28: Trefferprozent der Monatsprognosen 1983
 ■ Temperaturprognose richtig ■ Temperatur- u. Niederschlagsprognose richtig
 □ Niederschlagsprognose richtig

hohen Gebirgen zu vermeiden. Die Vorhersagen mit der σ -Version zeigen erhebliche Mängel in der Stratosphäre über hohen Gebirgen. In diesem Fall arbeitet die hybride Version viel besser. Jedoch konnte sie bis jetzt die Qualität der p-Version nicht übertreffen.

Für das Zirkulationsmodell wurde in Zusammenarbeit mit einem Angehörigen der Universität Hamburg die Variabilität der Modellergebnisse auf der Nordhalbkugel in Bezug auf das Geopotential in 500 hPa bei konstanten äußeren Bedingungen untersucht. Dafür wurden mehrere Januarsimulationen, ausgehend von unterschiedlichen Anfangszuständen, durchgeführt. Die zeitlichen Mittelwerte der Ergebnisse dieser Experimente sollten sich untereinander ähnlich unterscheiden wie beobachtete Januarmittelwerte aus unterschiedlichen Jahren. Dies trifft für das zonal gemittelte Geopotential zu, die Variabilität der Abweichungen vom Zonalmittel (stationäre und transiente Störungen) ist aber teilweise deutlich zu gering.

Ein Experiment, bei dem ein vertikaler Impulsfluß durch orographisch angeregte Schwerkwellen ("gravity wave drag") berücksichtigt wurde, brachte auf der Nordhalbkugel eine Verbesserung, d.h. Reduzierung der in der Stratosphäre simulierten Westwinde. Wie nach Erfahrungen an anderen Institutionen zu erwarten, war bei der zunächst verwendeten Modellversion mit grober horizontaler Auflösung der Einfluß auf die systematischen Modellfehler in der Troposphäre gering.

Ein internationaler Vergleich von Modellergebnissen mit Strahlungsmessungen von NIMBUS 7 ergab für das DWD-Modell recht gute Ergebnisse im langwelligen Spektralbereich, im kurzwelligen zeigten sich jedoch zu geringe Albedowerte in mittleren Breiten. Die im Modell verwendete Bewölkungsparameterisierung nach Sasamori, die außer der relativen Feuchte auch explizit den Einfluß der Vertikalbewegungen berücksichtigt, wurde weiterentwickelt. Ein erst teilweise erprobter stabilitätsabhängiger Ansatz zur Bestimmung der Varianz der Vertikalgeschwindigkeit liefert eine deutlich bessere Simulation des Wassergehaltes der Wolken in mittleren Breiten und dürfte hier auch zu einer Erhöhung der Albedo beitragen.

Im Rahmen eines teilweise vom BMFT finanzierten Forschungsprojektes wurde begonnen, eine Serie von Langfristvorhersagen über 60 Tage mit dem Modell des EZMW durchzuführen.

Die Entwicklungsarbeiten zum Europa-Modell (EM) standen im Berichtsjahr unter den Gesichtspunkten:

- Sensitivitätsuntersuchungen zur Modellausstattung
- Simulation besonderer synoptischer Wetterlagen.

Hinsichtlich der physikalischen und numerischen Struktur des Modells konnte im Bereich der Strahlungsparametrisierung eine verbesserte Version zur weitgehenden Eliminierung der Strahlungsabkühlung der Atmosphäre bereitgestellt werden, indem die Absorptionseigenschaften in Wolkenbereichen für kurzweilige Strahlung revidiert wurden.

Die Eigenschaften der Unterlage - Bodentyp, gekennzeichnet durch Wärmeleitfähigkeit, Wärme- und Wasserkapazität - zeigen in ersten Experimenten einen deutlichen Einfluß auf das lokale Wetter, wie bodennahe Temperatur und Feuchte. Ein im DWD vorhandener Kataster der Bodentypen (z.B. Fels, Lehm, Sand) soll nun die Basis für eine realistischere Modellunterlage bilden.

In einer Fallstudie wurde die Vertikalauflösung des EM getestet. Mit einer 23-Flächenversion (Erhöhung der Auflösung in der oberen Troposphäre und Stratosphäre) konnten gegenüber der 18-Flächen-Standardversion zwar keine signifikanten Verbesserungen bezüglich der Wetterentwicklung, jedoch niedrigere Fehlermaßzahlen für das Massen- und Windfeld im Tropopausenniveau erzielt werden.

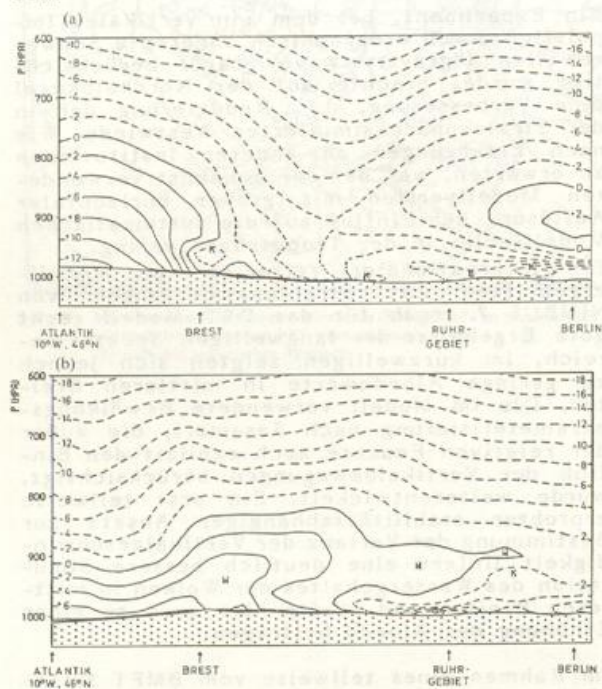


Abb. 29: Vertikalschnitte der Temperatur, ausgehend vom Vorhersagestart 17.01.85, 00 UTC
(a) nach 12 Stunden Vorhersagedauer
(b) nach 36 Stunden Vorhersagedauer

Von den durchgeführten Wetterlagensimulationsrechnungen sollen hier Ergebnisse von der Smogsituation im Januar gezeigt werden. Dank der hohen vertikalen Auflösung (8 Schichten bis etwa 2 km über Grund) konnten "nachträglich" sehr eindrucksvoll die Temperatur-, Feuchte- und Windverhältnisse in der unteren Troposphäre vorhergesagt werden. Zur Demonstration sind in den Abbildungen 29 a und 29 b Vertikalschnitte der Temperatur, basierend auf einer Vorhersage mit dem Startdatum vom 17. Januar, 00 UTC, wiedergegeben, die auf eine Andauer der austauscharmen Wetterlage im nordwestdeutschen Raum hindeuten.

In einem vom Umweltbundesamt geförderten Projekt (1. September 85 bis 30. August 86) werden Vorhersageergebnisse des EM für Ausbreitungsrechnungen zusammengestellt. Zu diesem Zweck wurde eine Methode entwickelt, mit der für zurückliegende Zeiträume Kurzfristprognosen bis 24 h miteinander zu verknüpfen sind, daß die Prognosefehler insgesamt begrenzt bleiben und Unstetigkeiten an den Nahtstellen vermieden werden.

11.2 Meteorologische Observatorien

11.2.1 Meteorologisches Observatorium Hamburg

Begonnen wurde das Projekt "Kleinskalige zeitliche und räumliche Variabilität der Sonnenstrahlung". Zur Bestimmung der räumlichen Variabilität wurde zunächst die Korrelation der Meßwerte als Funktion des Stationsabstands untersucht. Ferner wurde der Jahresgang des Korrelationskoeffizienten für unterschiedlich lange Zeiträume (31, 91, 183, 365 Tage) ermittelt, siehe Abb. 30.



Abb. 30: Korrelationskoeffizient R von gleitenden 183-Tage-Mitteln der Tagessummen der Globalstrahlung von Weihenstephan und Hohenpeißenberg

Hinsichtlich der zeitlichen Variabilität wurden Untersuchungen über die Asymmetrie der vor- und nachmittags empfangenen Strahlung an allen Stationen des Meßnetzes abgeschlossen. Es wurden deutliche Unterschiede sowohl regional als auch höhenmäßig festgestellt. Aufgenommen wurden in diesem Zusammenhang Untersuchungen über die Überschreitungswahrscheinlichkeiten in den einzelnen Kalendermonaten. Um dabei den Jahresgang der Strahlung zu eliminieren, wurde die sogenannte relative Bestrahlung (Meßwert geteilt durch extraterrestrische Bestrahlung) angewandt.

Interpolation und Extrapolation zwischen Strahlungsmeßstationen mit Hilfe von Satellitendaten (METEOSAT) sind zur Zeit noch

nicht möglich. Die Verifizierung der aus Satellitendaten berechneten Tagessummen der Globalstrahlung mit den Daten des Strahlungsmeßnetzes ist bisher unbefriedigend (z.B. für April 1985: Korrelation 80 %), wie verschiedene beim Observatorium durchgeführte Testrechnungen zeigten.

Für das Projekt "Gegenstrahlungsmessung und -berechnung" wurden die Messungen an der Strahlungsstation am WA Schleswig weitergeführt, das auch die aerologischen Aufstiege für die Vergleichsrechnungen mit einem Strahlungsübertragungsmodell liefert. Die Ergebnisse der Modellrechnungen für eine wolkenfreie nächtliche Atmosphäre stimmen mit den bisher vorliegenden Pyrradiometermessungen von Dezember 1984 bis August 1985 gut überein, s. Abb. 31. Ebenso ist die Übereinstim-

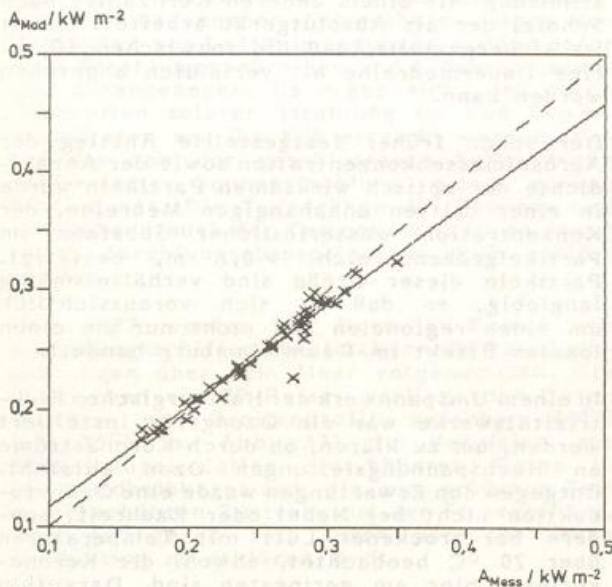


Abb. 31: Gemessene atmosphärische Wärmestrahlung bei wolkenlosem Nachthimmel im Vergleich zum Strahlungsübertragungsmodell von Zdankowski, Panhans, Welch u. Korb (1982). Der Korrelationskoeffizient beträgt $R = 0.976$. Meßwerte A_{Mess} : Stundenmittel 0000 - 0100 WOZ. Modellwerte A_{Mod} : berechnet aus Temperatur- und Feuchteprofil des Radiosondenaufstiegs 0000 UTC Schleswig, Dezember 1984 - September 1985.

mung der Messungen mit den Ergebnissen der Parametrisierungsformel von Swinbank erstaunlich gut, s. Abb. 32, obwohl in diese Formel nur die Lufttemperatur in Instrumentenhöhe eingeht. Auch die von Brunt angegebene Formel, die in der Agrarmeteorologie gebräuchlich ist, liefert gute Ergebnisse; Abweichungen von den Messungen lassen sich mit Hilfe der Regressionsgerade korrigieren.

Die Anzahl der Gutachten, Beratungen und Datenauskünfte betrug im Berichtszeitraum 69, die Anzahl der Abonnenten erhöhte sich auf 86. Ein umfangreiches Gutachten behandelte die Verdunstungsraten der stark salzhaltigen Seen in Tunesien. Da aus diesem Gebiet keine Messungen der kurz- und langwelligen Strahlung vorliegen und auch der Wärmefluß von unten (Sand, Salzlösungen) unbekannt ist, wurde ein numerisches Modell entwickelt, das alle Flüsse in der Energiehaushaltsgleichung der Oberfläche als parame-

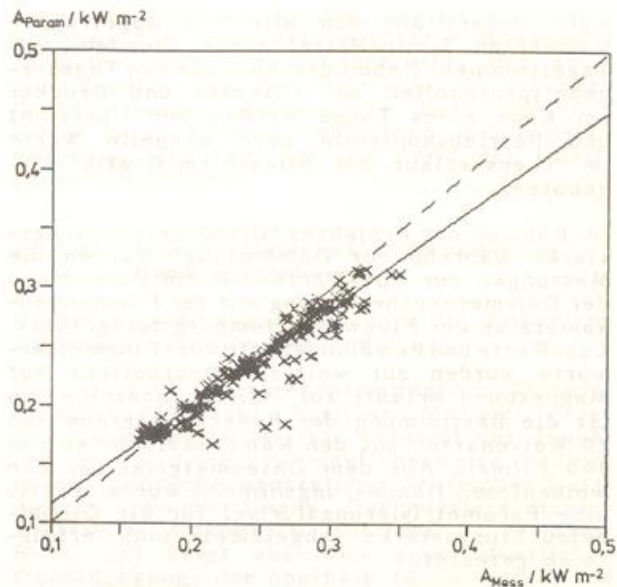


Abb. 32: Gemessene atmosphärische Wärmestrahlung bei wolkenlosem Nachthimmel im Vergleich zur Parametrisierungsformel von Swinbank (1963). Der Korrelationskoeffizient beträgt $R = 0.957$. Meßwerte A_{Mess} : Stundenmittel aus dem Zeitraum 2100-0300 WOZ. Parametrisierte Werte A_{Param} : berechnet aus den zugehörigen Temperaturen in 2 m Höhe über Grund Schleswig, Dezember 1984 - August 1985.

trisierte Funktionen von Windgeschwindigkeit, Temperatur und Feuchte sowie der charakteristischen Löslichkeitskonstanten der Salzlösungen enthält. Mit Hilfe von Iterationsverfahren wurden zunächst die Oberflächen-temperaturen und mit diesen die jahreszeitlichen Verdunstungsraten verschiedener Salzlösungen berechnet.

In Wahrnehmung der Aufgaben einer Nationalen Strahlungszentrale wurden im Labor 41 Pyranometer, 12 Strahlungsbilanzmesser und 1 Pyrgeometer kalibriert. Die Substandards wurden an 10 wolkenlosen Tagen mit Hilfe der Sonnenstrahlung an das Standard-Pyrheliometer A 568 angeschlossen. Dieses Pyrheliometer sowie das Absolut-Radiometer PM06-5 wurden auf dem Internationalen Pyrheliometer-Vergleich IPC VI in Davos, zu dem das Meteorologische Observatorium (MetObs) Hamburg als Regionale Strahlungszentrale eingeladen worden war, mit den Pyrheliometern der Welt-Standardgruppe verglichen, wobei die hohe Stabilität der Eichfaktoren beider Geräte bestätigt wurde.

Für die Feldkalibrierungen wurde das mobile 20-Kanal-Datenerfassungssystem durch Software-Verbesserungen noch enger an die Meßaufgaben angepaßt. Zur Erhöhung der Genauigkeit der lang- und kurzwelligen Laborkalibrierungen sind neue Schwarzstrahler-Gefäße sowie ein sogenannter optischer Integrator, der der Erzeugung von homogenen Strahlbündeln höherer Bestrahlungsstärken dienen soll, beschafft worden.

Die Testanlage zum Vergleich von opto-elektronischen Sonnenscheindauer-Meßgeräten wurde im Hinblick auf die Einführung dieser Geräte im Meßnetz des DWD von 3 auf 8 Meßfühler erweitert. Die hierfür entwickelte Soft-

ware liefert aus den alle 5 s abgefragten Meßwerten 3-min-Mittel sowie Stunden- und Tagessummen. Neben der Ausgabe von Tagesergebnisprotokollen auf Diskette und Drucker am Ende eines Tages werden zur Übersicht und Betriebskontrolle auch aktuelle Werte im Tagesverlauf als Bildschirm-Grafik angeboten.

Im Rahmen des Projektes "Globalbeleuchtungsstärke während der Dämmerung" wurden die Messungen der Lux-Werte und die Aufnahmen der Dämmerungsbewölkung mit der Fischaugenkamera an der Flugwewa Hamburg fortgeführt. Lux-Werte und Bewölkungsdaten der Flugwetterwarte wurden zur weiteren Bearbeitung auf Magnetband erfaßt; zur Hälfte abgeschlossen ist die Bestimmung der Bedeckungsgrade von 10 Wolkenarten aus den Kameraaufnahmen von 140 Filmen. Aus dem Datenmaterial für den wolkenlosen Dämmerungshimmel wurde bereits eine Parametrisierungsformel für die Globalbeleuchtungsstärke abgeleitet und erfolgreich getestet.

Mit dem Lidarsystem wurden im Rahmen des Wolkensondierungsprojekts 22 auswertbare Meßreihen von Rückstreuprofilen gewonnen, und zwar 12 von Cirrus-, 8 von Altus- und 2 von Stratocumuluswolken. Eine Reihe von Fällen, bei denen die in zwei Polarisations-ebenen gemessenen Rückstreuprofile einen variablen Verlauf zeigten, konnten durch spezielle Annahmen über die Streuung an Wolkeneisteilchen erklärt werden. Zur Bestimmung der optischen Dicke von Cirrus-Wolken wurden zwei in der neueren Literatur empfohlene Verfahren erprobt, die jedoch keine Verbesserung der bisher erzielten Genauigkeit ergaben.

Die Messungen des Transmissionsgrads der bodennahen Atmosphäre mit dem HeNe-Laser-Transmissometer auf einer Meßstrecke von 2 x 800 m zwischen Sender und Reflektor wurden fortgeführt.

Die Aufbereitung der von 1980 - 1984 gewonnenen Meßdaten ist abgeschlossen. Vorbereitet wurde der Aufbau eines neuen Sender/Empfänger-Systems auf dem Dach des Observatoriums, da Baumwuchs in Kürze die bisherige Meßstrecke stören wird. Der Versuchsaufbau eines neuen kompakteren Empfängers mit einem Siliziumelement und einem kleineren Spiegelteleskop (76/600 mm) lieferte zufriedenstellende Ergebnisse.

Ein UV-B-Meßgerät, das als Weiterentwicklung des Hamburger Prototyps gebaut worden war, wurde im Labor und unter Feldbedingungen gründlich getestet und nach Verbesserungen an der Strahlführung dem MetObs Hohenpeißenberg übergeben. Zwei weitere Geräte, die für ZMMF Freiburg und MetObs Hamburg bestimmt sind, stehen kurz vor der Fertigstellung.

Die Arbeiten an Normentwürfen für das ISO-Komitee TC 180/SC1 (International Standardization Organization) wurden mit der Überarbeitung zweier Entwurfsvorschläge und der Abfassung eines Entwurfs über "Kalibrierung von Pyranometern mit Hilfe von Pyrheliometern"

fortgesetzt. Im Rahmen eines vom BMFT geförderten Projekts wurde die Mitarbeit an der Sonnenenergie-Arbeitsgruppe "Task IX" der Internationalen Energie-Agentur (IEA) fortgesetzt und die Pyranometer-Tests zu einem vorläufigen Abschluß gebracht. Von den zwei IEA-Fachsitzungen im Berichtsjahr fand die Januar-Sitzung im MetObs Hamburg statt.

Seit 1975 läuft eine Dauermeßreihe der Anzahldichte der Aitkenkerne, die sich wegen ihrer Länge und Homogenität gegenüber ähnlichen Messungen auszeichnet. Das Meßgerät wird mit einem manuellen Kernzähler nach Scholz geeicht. Zur Absicherung der Eichung beteiligte sich das MetObs Hamburg an einem Gerätevergleich. Das DWD-Gerät (Kernzähler nach Rich) zeigte befriedigende Übereinstimmung mit einem anderen Kernzähler nach Scholz, der als Absolutgerät arbeitet. Damit ist sichergestellt, daß die inzwischen 10jährige Dauermeßreihe als verläßlich angesehen werden kann.

Der schon früher festgestellte Anstieg der Aerosolmassenkonzentration sowie der Anzahldichte der optisch wirksamen Partikeln wurde in einer dritten unabhängigen Meßreihe, der Konzentration wasserlöslicher Substanz im Partikelgrößenbereich $> 0,1 \mu\text{m}$, bestätigt. Partikeln dieser Größe sind verhältnismäßig langlebig, so daß es sich voraussichtlich um einen regionalen und nicht nur um einen lokalen Effekt im Raum Hamburg handelt.

In einem Umspannwerk der Hamburgischen Elektrizitätswerke war ein Ozongerät installiert worden, um zu klären, ob durch Koronaströme an Hochspannungsleitungen Ozon entsteht. Entgegen den Erwartungen wurde eine Ozonproduktion nicht bei Nebel oder Rauheif, sondern bei trockener Luft mit Temperaturen über 20°C beobachtet, obwohl die Koronaverluste hier am geringsten sind. Daraufhin wurden in Zusammenarbeit mit der Bundeswehrhochschule Hamburg Laborversuche durchgeführt, durch welche die Temperaturabhängigkeit der Ozonproduktion bestätigt wurde. Offensichtlich werden durch Koronaentladung sowohl Ozon-erzeugende als auch -vernichtende Prozesse ausgelöst, so daß die Nettoproduktion das beobachtete Verhalten zeigt.

Die Routineanalyse von Chlorid, Nitrat und Sulfat in Aerosol und Niederschlag mittels Ionenchromatographie ist angelaufen. Die vom Gerät ausgegebene Meßkurve wird mit Hilfe eines Auswerteprogramms integriert und die Daten von einer Diskettenstation an das Rechenzentrum zur weiteren Bearbeitung übertragen. Ferner wird der Ammonium-Gehalt von Aerosol und Niederschlag bestimmt.

Das Sammeln von Nebelproben wurde fortgesetzt. Durch Ionenchromatographieanalyse von zeitlich dicht aufeinanderfolgenden Proben wurde gefunden, daß das Eindringen von Sonnenstrahlung in ziemlich flachen Nebel offenbar photochemische Reaktionen auslöst, die mit starker Salpetersäurebildung verbunden sind. Ein verbesserter Prototyp des im Met-

Obs Hamburg entwickelten Nebelsammler wurde zu Vergleichsmessungen zum Zentrum für Umweltschutz der Universität Frankfurt gegeben. Diese Vergleichsmessungen werden mit dem Ziel einer Standardisierung der Nebelsammeltechnik durchgeführt. Im Oktober wurde ein vom BMFT gefördertes Projekt zur Abschätzung der feuchten Deposition durch Nebel aufgrund gemessener chemischer und meteorologischer Parameter gewonnen.

In Zusammenarbeit mit der Universität Stockholm wurde aus den am MetObs Hamburg gesammelten Aerosolproben eine zweijährige Ruß-Meßreihe gewonnen, in der während einer Smogperiode im Januar 1982 besonders hohe Konzentrationen auftraten. Ein in Stockholm arbeitender Gastforscher untersuchte mit einem Strahlungsmodell die Auswirkungen dieser hohen Rußkonzentration auf den Energiehaushalt der bodennahen Atmosphäre. Neben den Meßreihen von Luftbeimengungen wurden dafür auch Strahlungsmeßreihen und Lidarsondierungen herangezogen. Es ergab sich, daß durch Absorption solarer Strahlung im Ruß Erwärmungsraten von 0,4 K/h erreicht werden, wobei die von der geschlossenen Schneedecke reflektierte Sonnenstrahlung einen großen Einfluß hat. Die Tagesgänge der Feuchte und weitgehend auch der Temperatur können damit durch Strahlungsabsorption im Ruß erklärt werden.

Seit 1977 werden auf Nord-Süd-Reisen von Forschungsschiffen oberflächennahe Ozonbeobachtungen über dem Meer vorgenommen. Die inzwischen von 29 Reisen vorliegenden Daten ergeben ein Breitenprofil zwischen 80°N und 75°S (s. Abb. 33). Im Vergleich zur Südhalbkugel fallen die höheren Werte in der Nordhalbkugel auf, die zum größeren Teil durch erhöhten Zustrom aus der Stratosphäre, zum geringeren Teil durch photochemische Produktion zu erklären sind.

Aus dem abgeschlossenen Projekt "Feuchtequelle von Aitkenpartikeln" ergab sich, daß das Feuchtwachstum dieser Partikeln mit Radien $< 0,1$ m ähnlich verläuft wie das der sogenannten Großen und Riesen-Partikeln mit Radien $> 0,1$ m. Die Quellkurven sind gleichmäßig gekrümmt, d.h., die Wasseraufnahme verläuft überproportional zur relativen Feuchte. Wachstumssprünge, wie sie bei reinen

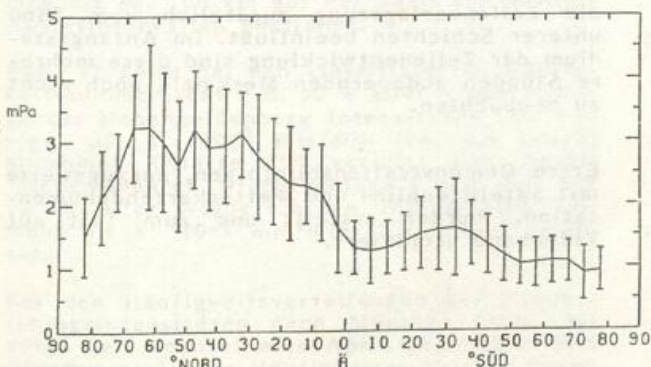


Abb. 33: 5°-Breitenmittel von Stundenmittelwerten des oberflächennahen Ozons über dem Atlantik und Streuung, 1977 - 1985

Salzen beobachtet werden, traten nicht auf. Bei abwechselnder Wasseraufnahme und -abgabe verändert sich die Konzentration des gelösten Stoffanteils der Partikeln. In manchen Proben wurden ausgeprägte Puffervorgänge der in den Tröpfchen enthaltenen Säure nachgewiesen, die sich auf die Form der Quellkurve auswirken.

11.2.2 Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg

Das Ozonmeßprogramm konnte im bisherigen Umfang fortgeführt werden.

Bei den Gesamt Ozonmeßdaten liegen die Monatsmittel von Februar, April und Mai weit unter dem langjährigen Mittel, während der Januar und der November - möglicherweise bedingt durch Einbrüche ozonreicher arktischer Luftmassen - darüberliegen. Das mittlere stratosphärische Ozonprofil für das 1. Halbjahr (Abb. 34) zeigt ebenfalls einen deutlichen Ozonrückgang, der oberhalb 18 km wieder die niedrigen Werte von 1983 erreicht, sie oberhalb 24 km sogar noch unterschreitet. Im Bereich um 13 km ist ein deutliches sekundäres Maximum zu beobachten, das durch eine Reihe von Einbrüchen arktischer Luft im Winter und Frühjahr geprägt wurde.

Der im troposphärischen Ozon seit Jahren zu beobachtende zunehmende Trend hält - von dem kurzen Rückgang 1982 auf 1983 abgesehen - weiter an (Abb. 35).

Im Berichtszeitraum wurden die Vergleichsmessungen mit dem Brewer-10- und Dobson-104-Spektrophotometer weiter intensiviert. Die nach einem neuen Verfahren durchgeführte Dobson-Neueichung brachte in der Rückrechnung der Messungen vom September 1984 bis Februar 1985 eine sehr gute Übereinstimmung mit dem im August/September 1984 neu geeichten Brewer 10. Diese Dobson-Eichung wurde ab März 1985 eingeführt und im April über Standardlampentests (SL-Test) korrigiert. Ab Mitte Mai liefen die Messungen beider Geräte ohne erkennbaren Grund. Zur Klärung der Ursache wurden die Dobson-101-Messungen von Arosa vom April 1978 - November 1985 (für den Dobson 104) bzw. vom Januar 1983 bis November 1985 (für den Brewer 10) zu einem Vergleich herangezogen. Dieser bestätigte die Vermutung, daß diesmal der Dobson 104 wegen eines (im Oktober behobenen) Defektes der Verursacher der Diskrepanzen zwischen beiden Instrumenten war.

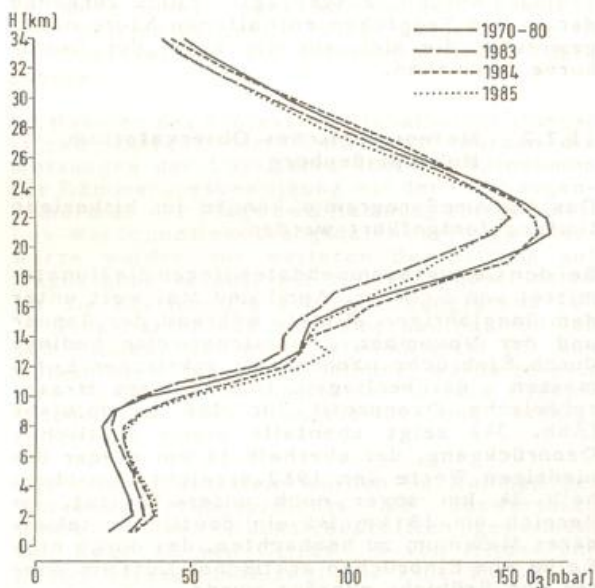


Abb. 34: Ozonprofile, jeweils 1. Halbjahr, Hohenpeißenberg

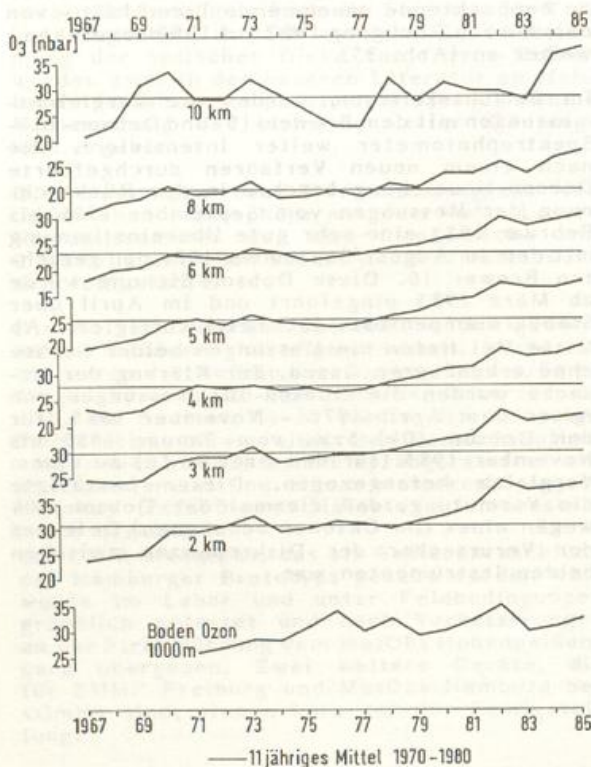


Abb. 35: Ozon-Jahresmittelwerte in Bodennähe und 2 - 10 km Höhe, Hohenpeißenberg 1967 - 1985

Das neueste Brewer-Steuerprogramm vom Atmospheric Environment Service (AES, Kanada) wurde in eigener Regie modifiziert und ergänzt. Es ist nun in Verbindung mit einem unterbrechungsfreien Stromkreis sowie einer größeren Abdeckhaube (in der der Brewer frei drehbar ist) ein beliebig vorprogrammierbarer Dauermeßbetrieb möglich. Für die Schaffung einer direkten Verbindung zwischen dem Rechner des Brewer 10 und der NOVA-Rechenanlage des MetObs Hohenpeißenberg über Lichtleiterkabel wurden erste Vorarbeiten geleistet.

Die Geräte zur Messung des bodennahen Ozons im VI. Turmstockwerk des MetObs Hohenpeißenberg hatten trotz Heizung der Ansaugleitung bei den extrem niedrigen Temperaturen im vergangenen Winter Probleme. Das neubeschaffte Mass-Flow-Meter für die Überprüfung des Luftdurchsatzes der Bodenozoneßgeräte hat sich bewährt, mußte aber zusätzlich gegen hochfrequente Störstrahlung abgeschirmt werden.

Nach mehrwöchigen Wartungsarbeiten im April erfolgte ein weiterer Schritt zur Optimierung der Radardatenauswahltabellen mit dem Ziel der weitgehenden Bodenecho- und Nebeneulenunterdrückung ohne gleichzeitigen Verlust von schwachen, homogenen Niederschlags-echos. Im Mai wurde ein quasi-operationeller Radar-Meßbetrieb gestartet, der bis zum Spätherbst über 5500 archivierte Radarbilder in Sequenzen und knapp 1000 Std. quantitative Flächenniederschlags-Rohdaten in vorverarbeiteter Form produzierte. Dabei gelang es, Gewitter- und Hagelentwicklungen (z.B. 20. Juli, Innsbruck), Hochwassersituationen (z.B. 5. - 7. August, Bayern, Österreich), lokale Konvergenzlinien und andere mesoskalige Effekte sowie frühwinterliche Schneefallagen (13. November, Bayern) zu erfassen und zum Teil zu dokumentieren.

Als Beispiel zeigt Abb. 36 den Ausdruck einer Radarsituation vom 15. Juli mit schirmähnlichem Ausgreifen mittelhoher Niederschlagszonen bei SE-Verlagerung zweier konvektiver Zellen. Die Niederschlagszonen sind offenbar durch den Höhenwind ausgerichtet, die Zellenverlagerung zusätzlich vom Wind unterer Schichten beeinflusst. Im Anfangsstadium der Zellenentwicklung sind diese mehrere Stunden andauernden Merkmale noch nicht zu beobachten.

Erste Demonstrationsbildfolgen, auszugsweise mit Satellitenbild- und Wetterkartendokumentation, wurden erstellt und zum Teil auf Videoband archiviert.

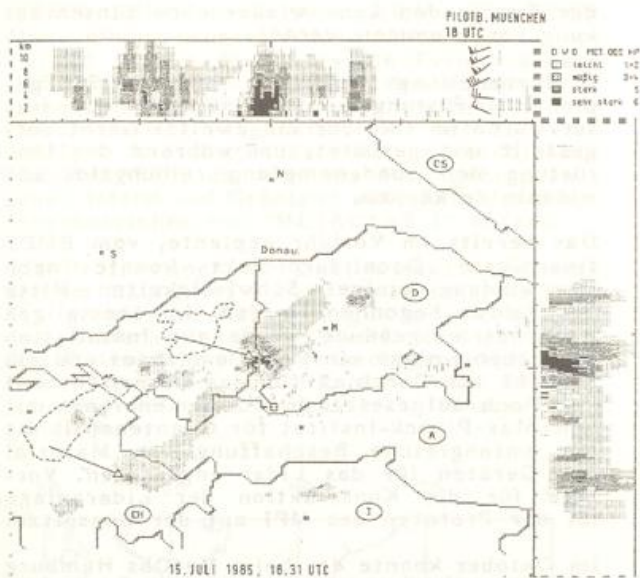


Abb. 36: Rechnergeneriertes Radarbild vom 15.07.1985, 18.31 UTC, mit konvektiven Zellen und nach NE ausgreifenden schirmähnlichen Niederschlagszonen
 Zellenurrisse von 17.06 UTC (gestrichelt)
 Verlagerungspfeile der Kerne (ca. 25 kt)
 Pilotwindeintragung 18 UTC von München (oben rechts)
 Windmeldung der Zugspitze 18 UTC (etwa in Bildmitte)
 Draufsicht: 400 x 430 km (leicht verzerrt)
 Zentrum: Radarstandort MetObs Hohenpeißenberg
 Oben und seitlich: S-N- bzw. W-E-Projektion der vertikalen Erstreckung der maximalen Niederschlagsstärkescala, original 6 Farbstufen, auf 4 Grauschattierungen reduziert

Verschiedene Beratungen und Auskünfte, überwiegend auf dem Radarsektor, konnten mit Hilfe aktueller und archivierter Radar-Farbbildserien - z.B. Kaltfrontpassagen - erteilt werden (Universität München, DFLVR Oberpfaffenhofen, BFS, Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut).

Im Berichtszeitraum wurde das System der dreidimensionalen Farbdarstellung von Niederschlags-Radarechos (6 Farbstufen) durch eine Kopplung mit dem quantitativen Niederschlagsmeßzyklus (ca. 190°-Sektor nach Norden, Elevationswinkel 0,8°) ergänzt. Neben den qualitativen Farbbildsequenzen des 230-km-Umfeldes im 15-Min.-Zeitraaster wird nun auch die quantitative Niederschlagsverteilung bis ca. 100 km auf der Basis von 5-Min.-Abtastintervallen bestimmt.

Abb. 37 zeigt bei den klassifizierten Häufigkeitssummen, daß z.B. 50 % aller Niederschläge am Hohenpeißenberg Intensitäten von weniger als $6 \cdot 10^{-3}$ mm/min (ca. 0.4 mm/h) annehmen (Klasse "0" vertritt den Anteil "nichtmeßbarer Niederschläge") und daß nur 10 % aller Niederschläge Intensitäten von mehr als $4 \cdot 10^{-2}$ mm/min (2.4 mm/h) besitzen.

Bei den Häufigkeitsverteilungen der Niederschlagsintensitäten nach Monaten (Abb. 38) zeigt der wechselhafte April gegenüber dem Oktober geringere Häufigkeiten bei den hohen Intensitäten, dagegen sind erwartungsgemäß im Juli, verglichen mit Januar, hohe Inten-

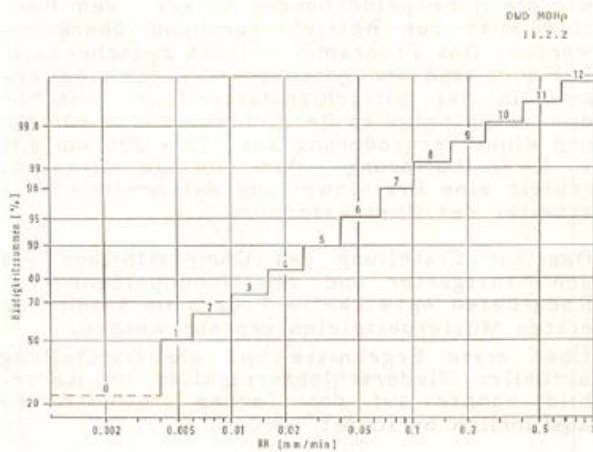


Abb. 37: Häufigkeitssummen klassifizierter 1-min-Niederschlagsintensitäten aus Ombrometermessungen am Hohenpeißenberg 1972 - 1984

sitäten wesentlich häufiger. Der Januar wiederum verdeutlicht seinen hohen Anteil bei Schwachniederschlägen, v.a. in Form von Schnee. Am Hohenpeißenberg registrieren die Ombrometer im Mittel ca. 1114 Stunden pro Jahr meßbaren Niederschlag (entspricht ca. 13 % der Zeit).

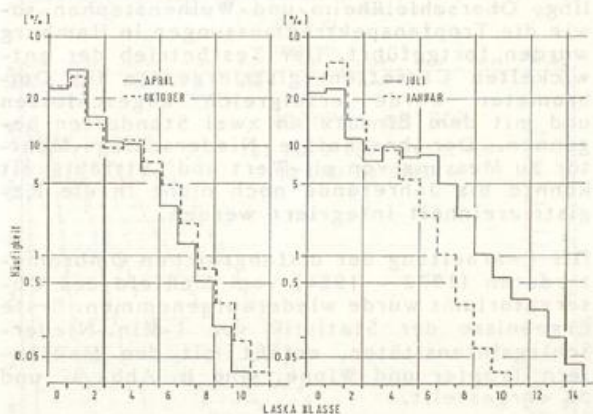


Abb. 38: Häufigkeitsverteilungen klassifizierter 1-min-Niederschlagsintensitäten aus Ombrometermessungen am Hohenpeißenberg 1972 - 1984 für die jahreszeitenrepräsentativen Monate April, Oktober und Juli, Januar

Sehr umfangreiche Arbeiten im Rahmen der Projektgruppe Radarverbund waren nötig, um für die Ausschreibung der ersten beiden Anlagen das umfangreiche Technische Pflichtenheft für die Radarsysteme nach den Nutzeranforderungen zu erstellen. Die eingehenden Angebote wurden sorgfältig beurteilt und der Projektführungsgruppe ein Bericht als Entscheidungsgrundlage vorgelegt. Daneben war eine Vielzahl von Vorarbeiten zur Klärung von Standortfragen und für die Realisierung der Infrastruktur zu erledigen.

Die Ergänzungen des Radars der Flugwetterwarte Stuttgart mit Prozeßrechner und Bildspeichereinheit konnten im Frühjahr abgenommen und - versehen mit dem gleichen Programmpaket für die Radarbild-Darstellung

wie die Hohenpeißenberger Anlage - dem Routinedienst zur Betriebserprobung übergeben werden. Das Programm enthält zwischenzeitlich auch eine menügesteuerte Auswahlmöglichkeit in der Bildschirmdarstellung zwischen dem ursprünglichen Bereich von 400 x 400 km und einer Vergrößerung auf 200 x 200 km mit 1 km² Auflösung. Das dortige Personal erhielt eine Ersteinweisung durch einen Mitarbeiter des Observatoriums.

Das zur Erstellung des Compositbildes aus den Stuttgarter und den Hohenpeißenberger Radardaten entwickelte Programm konnte an ersten Musterbeispielen erprobt werden.

Über erste Ergebnisse und die Darstellung aktueller Niederschlagsereignisse im Radarbild konnte auf der Tagung FLUGMET'85 ausführlich berichtet werden.

Für 15 oberbayerische Basisgebiete (30 - 200 km²) wurde die einmonatige vom Radar gemessene Gebietsniederschlagshöhe mit den von der Abteilung Klimatologie aus Regenmesserdaten berechneten Basisgebietenniederschlägen verglichen. Es ergab sich weitgehende Übereinstimmung (im Mittel ca. 95 %); auch die Radareinzelfeld-Ergebnisse (10/1 km) stimmen mit den 32 Regenmessern mit oben genannter Genauigkeit überein.

Die Ombrometerregistrierungen Tutzing, Krailing, Oberschleißheim und Weihenstephan sowie die Tropfenspektrenmessungen in Hamburg wurden fortgeführt. Der Testbetrieb der entwickelten Cassettenregistriergeräte für Ombrometer wurde erfolgreich abgeschlossen und mit dem Einsatz an zwei Standorten begonnen. Der beschaffte Niederschlags-Monitor zur Messung von pH-Wert und Leitfähigkeit konnte bis Jahresende noch nicht in die Registriereinheit integriert werden.

Die Bearbeitung der umfangreichen Ombrometerdaten (1972 - 1984) vom Meßfeld des Observatoriums wurde wiederaufgenommen. Erste Ergebnisse der Statistik von 1-Min.-Niederschlagsintensitäten, erfaßt mit den Meßfühlern Tropfer und Wippe, sind in Abb. 37 und 38 dargestellt.

Die Ozonmessungen auf dem Laber (1685 m) bei Oberammergau wurden trotz erheblicher Schwierigkeiten durch niedrige Temperaturen im Aufstellungsraum (bis -11°C) ohne größere Unterbrechungen fortgeführt.

Das Piccoflux-Schwefeldioxid-Meßgerät war so häufig defekt und die Messungen fehlerhaft, daß die Probenahme Mitte des Jahres eingestellt werden mußte. Im Herbst konnte hierfür ein neues SO₂-Gerät (COSO₂) in Betrieb genommen werden, das zudem auch die für Schwefeldioxidmessung in Reinluftgebieten erforderliche niedrige Nachweisgrenze hat. Das Gerät arbeitete bisher störungsfrei.

Die Umrüstung der Unterdruckkammer ist abgeschlossen. Die Druckmeßanlage wurde erneuert und eine spezielle Registrieranlage zur Eichung der Ozonsonden entwickelt. Die Eichung

der Fundsonden kann wieder ohne Einschränkung vorgenommen werden.

In Vorbereitung für die im Februar 1986 geplante Umrüstung der Sondenaufnahmeapparatur wurde im Oktober ein zweites Gerät aufgestellt und getestet, um während der Umrüstung den Sondenempfang reibungslos abwickeln zu können.

Das bereits im Vorjahr geplante, vom BMFT finanzierte Ozonlidarprojekt konnte nach Überwindung einiger Schwierigkeiten Mitte des Jahres begonnen werden. Im ehemaligen Radarbetriebsgebäude wurde zur Installation der neuen Anlage ein Raum umgebaut und ein Schacht als Durchlaß für das Laserlicht auf das Dach aufgesetzt. In Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Quantenoptik ist die umfangreiche Beschaffung von Material und Geräten für das Lidar angelaufen. Vorlage für die Konstruktion der Lidaranlage ist der Prototyp des MPI auf der Zugspitze.

Im Oktober konnte das beim MetObs Hamburg entwickelte UV-B-Meßgerät am Turmbalkon installiert werden. Es soll zum Vergleich der mit dem Brewer Spektrophotometer gemessenen UV-Strahlung dienen.

Im Rahmen der Meßkampagne MAP/GLOBUS der WMO vom September 1983, an der auch das MO Hohenpeißenberg mit Ozonsonden beteiligt war, fand im Februar in Paris eine abschließende Besprechung über die Aufbereitung und Veröffentlichung der Ergebnisse statt.

Eine erste Ozon-Meßfahrt mit einem Freiballon fand am 21. September statt. Das dabei in einem Bereich von 500 - 1000 m NN aufgezeichnete horizontale Ozonprofil war sehr aufschlußreich. Weitere Meßfahrten, z.B. über Ballungsräume hinweg oder an Inversionen, wären von sehr großem Interesse.

11.3 Seewetteramt

11.3.1 Aerologie auf See

Als Beitrag zur aerologischen Komponente des Wetterschiff-Ersatzsystems auf dem Nordatlantik COSNA plant der DWD, in den folgenden Jahren 4 - 5 mobile Meßsysteme einzusetzen. Daher wurden die im Vorjahr eingeleiteten Untersuchungen über den Einsatz aerologischer Meßsysteme auf verschiedenen Schiffstypen und zur Datenübermittlung aus verschiedenen Fahrtgebieten fortgesetzt.

In den Monaten Juni bis Oktober wurde an Bord des Fischereischutzbootes "Meerkatze" zum erstenmal vom DWD das automatische Meßsystem "DigiCORA" der Firma Vaisala (Finnland) auf Reisen nach Spitzbergen und zur Südostküste Grönlands eingesetzt. Es erlaubt Messungen von Temperatur, Feuchte, Druck und Wind in 10-s-Schritten. Der Wind wird nach dem NAVOID-Verfahren aus der Verdriftung der Sonde bestimmt.

Die nach Abschluß einer vertikalen Sondierung automatisch verschlüsselte Meldung

(TEMP SHIP) wurde mit Hilfe einer DCP über einen geostationären Satelliten übermittelt und in das weltweite Fernmeldenetz GTS eingesteuert. Während der ersten Meßreise wurden die aerologischen Daten über "METEOSAT 1" abgesetzt. Auf der 2. Reise erfolgte die Datenübermittlung auch über "GEOS/EAST", da sich das Fahrtgebiet zwischen Island und Grönland außerhalb des Empfangsbereiches von "METEOSAT 1" befand.

Die Prüfroutinen zur Qualitätskontrolle wurden im Laufe des Jahres verbessert, es wurden graphische Darstellungen entwickelt und das Datenkollektiv einheitlich formatiert. Das Datenkollektiv liegt nach geographischen Gesichtspunkten sortiert vor (Abb. 39) und ist nunmehr einer verbesserten Analyse zugänglich.

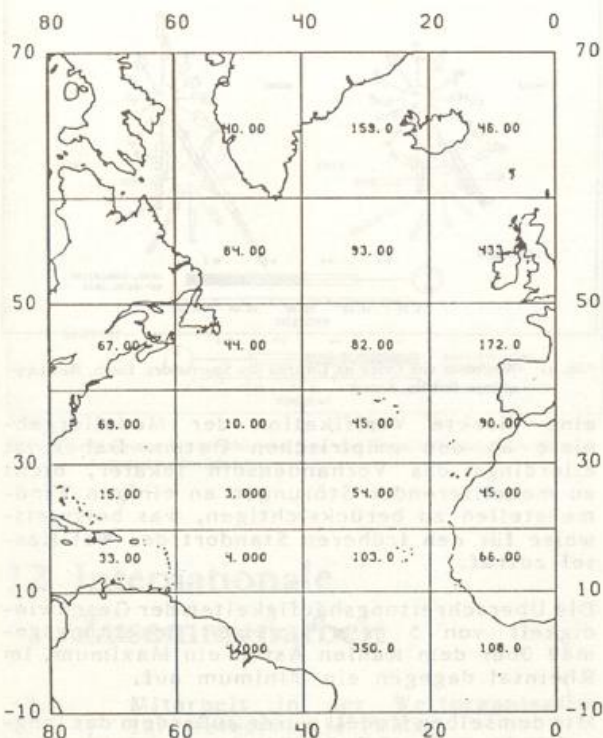


Abb. 39: Geographische Verteilung maritim-aerologischer Datensätze

Die Aufbereitung der aerologischen Daten (262 Aufstiege) der 69. Reise des FS "METEOR" wurde im Berichtsjahr abgeschlossen.

Die Analyse des aerologischen Datenmaterials über dem Atlantik befaßte sich vor allem mit Höhe und Stärke der Grenzschicht-Inversionen.

Durch die Korrelation dieser Parameter mit anderen meteorologischen Kenngrößen wurde versucht, die wesentlichen Einflußgrößen auf die Ausbildung und Intensität der maritimen Grenzschichten zu ermitteln. Die Rechnungen ergaben z.B., daß im Bereich der Subtropen Lufttemperatur und Feuchte in der wassernahen Grundsicht gut mit der Grenzschichtdicke korreliert sind. In den gemäßigt-

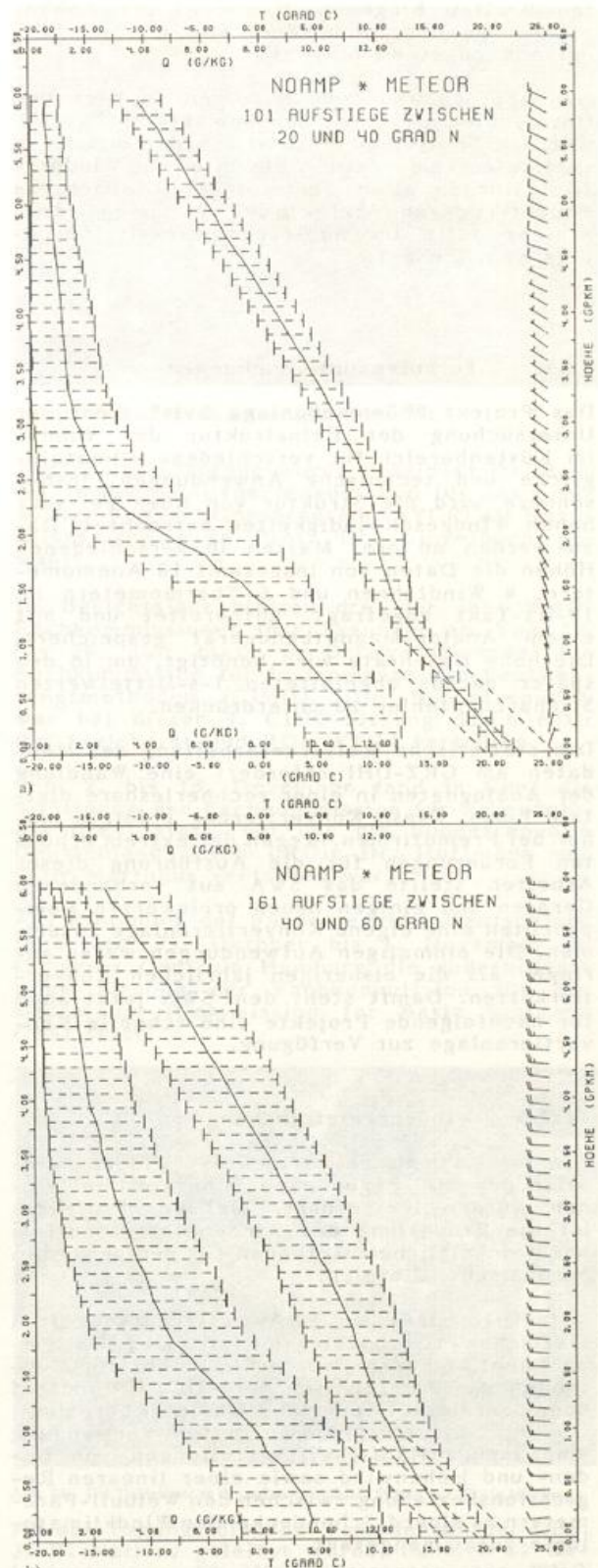


Abb. 40: Mittleres vertikales Temperatur-, Feuchte- und Windprofil während der 69. Reise des FS METEOR
(a) in niedrigen Breiten
(b) in gemäßigten Breiten

ten Breiten hingegen überwiegt die Abhängigkeit von der Druckänderung und der zonalen Windgeschwindigkeit.

Die Abb. 40 a und 40 b zeigen deutlich den Unterschied zwischen den gemäßigten Breiten und den Subtropen hinsichtlich der mittleren vertikalen Temperatur-, Feuchte- und Windprofile. Der in allen Verteilungen beobachtete Feuchterückgang oberhalb der maritimen Grenzschicht fällt im Subtropenkollektiv besonders deutlich auf.

11.3.2 Turbulenzuntersuchungen

Das Projekt "Böenmeßanlage Sylt" dient der Untersuchung der Feinstruktur des Windes im Küstenbereich für verschiedene klimatologische und technische Anwendungen. Insbesondere wird die Struktur von Böen bei sehr hohen Windgeschwindigkeiten betrachtet. Dazu werden an drei Masten in verschiedenen Höhen die Daten von insgesamt 10 Anemometern, 4 Windfahnen und 6 Thermometern im 10-Hz-Takt abgefragt, aufbereitet und mit einem Analog-Magnetbandgerät gespeichert. Die hohe Datenrate wird benötigt, um in den später daraus abgeleiteten 1-s-Mittelwerten Stichprobenfehler zu unterdrücken.

Die statistische Weiterverarbeitung der Meßdaten am GRZ-DHI erfordert eine Wandlung der Analogdaten in einer rechnerlesbare digitale Form. Diese Konvertierung erfolgte bisher bei Fremdfirmen. Wegen der extrem erhöhten Forderungen für die Ausführung dieser Arbeiten stellte das SWA aus vorhandenen Geräten und einigen neuen preiswerten Komponenten eine eigene Konvertieranlage zusammen. Die einmaligen Aufwendungen waren geringer als die bisherigen jährlichen Konvertierkosten. Damit steht dem SWA jetzt auch für nachfolgende Projekte eine schnelle Konvertieranlage zur Verfügung.

11.3.3 Windenergieforschung

Die im Rahmen des Projektes "Windenergieatlas der EG" begonnenen Windfeldsimulationen wurden fortgeführt. Ziel des Projektes ist die Ermittlung des Windenergiepotentials nach einheitlichen Methoden für den gesamten europäischen Bereich.

Mit Hilfe eines am SWA weiterentwickelten statischen Grenzschichtmodells des US Department of Energy wurde für 12 Anströmrichtungen das orographisch beeinflusste Windfeld über dem Gebiet Sauerland/Rheintal berechnet und die Einzelergebnisse unter Verwendung empirischer Häufigkeitsverteilungen von Boden- und Höhenwind sowie einer linearen Regressionsbeziehung zwischen den Weibull-Parametern zu einer flächendeckenden Windklimatologie zusammengefaßt.

Die Windrosen in Abb. 41 lassen zum einen die starken Führungseffekte in gegliedertem Gelände erkennen und erlauben zum anderen

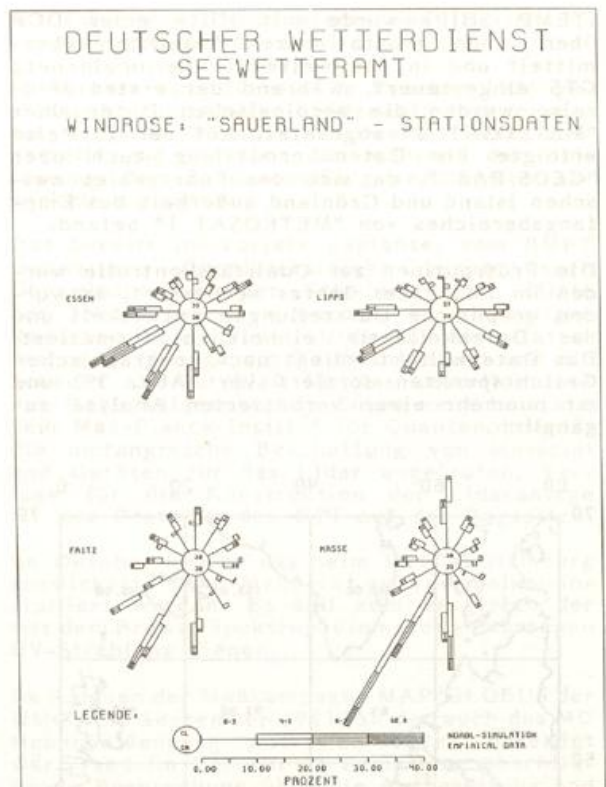


Abb. 41: Windrosen von Orten im Umkreis des Sauerlandes: Essen, Bad Lippspringe, Fritzlar, Kassel

eine direkte Verifikation der Modellergebnisse an den empirischen Daten. Dabei ist allerdings das Vorhandensein lokaler, nicht zu modellierender Störungen an einigen Windmeßstellen zu berücksichtigen, was beispielsweise für den früheren Standort der Wst Kassel zutraf.

Die Überschreitungshäufigkeiten der Geschwindigkeit von 5 m s^{-1} weisen erwartungsgemäß über dem Kahlen einen Maximum, im Rheintal dagegen ein Minimum auf.

Mit demselben Modell wurde außerdem das langzeitliche, zweidimensionale Strömungsfeld über einem ca. $60 \times 30 \text{ km}$ umfassenden Areal im Hamburger Bereich simuliert. Als Eingabedaten dienten die Geländehöhe und die mesoskalige Rauigkeit pro Gitterpunkt (Gitterweite 1 km) sowie je eine repräsentative Häufigkeitsverteilung für Boden- und Höhenwind.

Das Modell zeigt deutlich die durch das Steilufer der Elbe und die Harburger Berge hervorgerufenen Führungseffekte (Abb. 42) sowie die orographie- und rauigkeitsbedingten Geschwindigkeitsmodifikationen.

Derartige, mit relativ geringer Rechenzeit und -kapazität durchzuführende numerische Simulationen stellen ein nützliches Hilfsmittel zur Interpolation des Windfeldes zwischen dem bestehenden Stationsnetz dar, deren Ergebnisse bereits im Zusammenhang

mit Auskünften und Gutachten angewendet werden konnten.

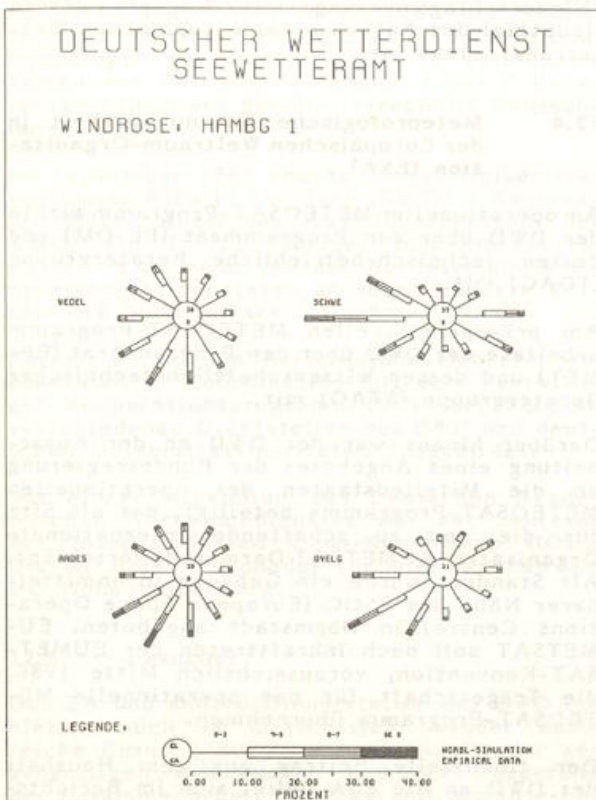


Abb. 42: Windrosen für verschiedene Orte des Elbtals: Wedel, Schwaan, Ardesholm, Ovelgönne

12 Internationale Zusammenarbeit

12.1 Mitarbeit in der Weltorganisation für Meteorologie (WMO)

Der DWD nahm auch in diesem Berichtsjahr aktiv an der weltweiten Zusammenarbeit im Rahmen der WMO teil.

Da die Mitgliedschaft im Exekutivrat an die Person gebunden ist, war am 01.12.1984 der Sitz von Präsident Prof. Dr. Lingelbach im Exekutivrat frei geworden. Durch Briefwahl der Exekutivratsmitglieder ist Präsident Dr. Reiser am 23. Februar 1985 als Interimsmitglied in dieses wichtige Gremium aufgenommen worden und nahm bereits an der 37. Sitzung des Exekutivrats (EC) vom 5. bis 22. Juni in Genf teil.

Der Exekutivrat (EC) diskutierte und verabschiedete das fachliche Programm und den Haushalt der WMO für 1986 und blieb dabei in dem vom IX. Kongreß gesetzten Rahmen.



Abb. 43: Eröffnung der CBS in Hamburg, 21. Oktober 1985

Auf der EC-Sitzung wurde Präsident Dr. Reiser in den EC-Expertenausschuß für das Freiwillige Kooperationsprogramm (VCP) als Nachfolger von Präs Prof. Dr. Lingelbach gewählt.

Im Berichtsjahr hielten drei der acht WMO-Fachkommissionen ihre Tagungen ab. Vom 15. bis 26. Juli tagte in Ottawa (Kanada) die Fachkommission für Instrumente und Beobachtungsmethoden (CIMO). Die Bundesrepublik war bei dieser 9. CIMO-Sitzung durch RDir Dr. Steinhorst und RDir Kölbl vertreten.

Vom 2. bis 13. Dezember fand in Genf die 9. Sitzung der Fachkommission für Klimatologie (CCI) statt, bei der die Bundesrepublik Deutschland durch LRDDir Dr. Hoffmann und RDir Matthäus vertreten war.

Auf Einladung der Bundesrepublik Deutschland fand vom 21. Oktober bis 1. November im Congress Centrum Hamburg die außerordentliche Sitzung der Fachkommission für Basissysteme (Commission for Basic Systems: CBS) statt.



Abb. 44: Die Teilnehmer an der außerordentlichen Sitzung der CBS in Hamburg

An der Tagung, die vom Präsidenten der CBS, J. R. Neilon, geleitet wurde, nahmen 88 Delegierte aus 52 Mitgliedsstaaten der WMO teil, sowie 8 Beobachter und 5 Beamte des WMO-Sekretariats. Die Delegation der Bundesrepublik Deutschland bestand aus APr Dr.

T. Mohr als Delegationsleiter, APr M. Kurz, LBDDir W. Bopp, RDir D. Fickel (alle DWD, ZA) und als Beobachter ORR C. Lemensieck (GeophysBDBw).

An der feierlichen Eröffnungssitzung nahmen der Generalsekretär der WMO, Dr. G. O. P. Obasi, der Staatssekretär im BMV, A. Bayer, der Senator für Wissenschaft und Forschung der gastgebenden Freien und Hansestadt Hamburg, Prof. Dr. Meyer-Abich, und der Präsident des Deutschen Wetterdienstes und Ständiger Vertreter der Bundesrepublik Deutschland bei der WMO, Dr. Reiser, teil.

Der DWD stellte für die Zeit der Tagung in Hamburg ein örtliches Konferenzsekretariat, das für den technischen Ablauf verantwortlich war.

Die Tagung fand in den Medien ein erstaunlich starkes Echo. Insgesamt wurden vom DWD - überwiegend von den Tagungsteilnehmern - über 20 Interviews (zum Teil live) für Presse, Rundfunk und Fernsehen gegeben.

Vom 25. bis 27. Februar fand in Darmstadt die 4. Sitzung der International Working Group on Data Management for the International Satellite Cloud Climatology Project (ISCCP) statt.

Vom 8. bis 22. März tagte im SWA die Arbeitsgruppe "Instruments and Methods of Observation for Surface Data" der WMO-Fachkommission für Instrumente und Beobachtungsmethoden (CIMO), an der RDir Däke (IA Hamburg) als deutsches Arbeitsgruppenmitglied teilnahm und ORR Bock (SWA) die Interessen der Fachkommission für maritime Meteorologie (CMM) wahrnahm.

Vom 15. bis 19. Juli fand im Irsee bei Kaufbeuren ein International Cloud Modelling Workshop statt.

12.2 Mitarbeit im Europäischen Zentrum für Mittelfristige Wettervorhersage (EZMW)

Die Bundesrepublik Deutschland ist der größte Beitragszahler unter den 17 Mitgliedsstaaten des EZMW in Reading (UK). Der DWD hat aus seinem Haushalt im Berichtsjahr 7 Mio DM zur Finanzierung des EZMW beigetragen und an den Tagungen des Rates, des Finanzausschusses und des Beratenden Technischen Ausschusses teilgenommen.

Darüber hinaus hat der DWD an verschiedenen Forschungsvorhaben mitgearbeitet und Fortbildungsveranstaltungen des EZMW genutzt.

12.3 Meteorologische Zusammenarbeit in der Europäischen Gemeinschaft (EG)

Der DWD hat seine aktive Beteiligung an verschiedenen Forschungsprogrammen der EG fortgesetzt. Dabei sind das Klimaforschungsprogramm, das Solarenergie-Forschungs- und Entwicklungsprogramm und das Windenergie-Projekt zu nennen.

Auf dem Gebiet der wissenschaftlichen und technischen Forschung der EG (COST) beteiligte sich der DWD weiterhin an dem Projekt "Niederschlagsmessung mit Radar", dessen Hauptziel der Aufbau eines europäischen Wetterradarnetzes ist.

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

Am operationellen METEOSAT-Programm wirkte der DWD über den Programmrat (PB-OM) und dessen technisch-betriebliche Beratergruppe (TOAG) mit.

Am prä-operationellen METEOSAT-Programm arbeitete der DWD über den Programmrat (PB-MET) und dessen wissenschaftlich-technischer Beratergruppe (STAG) mit.

Darüber hinaus war der DWD an der Ausarbeitung eines Angebotes der Bundesregierung an die Mitgliedstaaten des operationellen METEOSAT-Programms beteiligt, das als Sitz für die neu zu schaffende internationale Organisation EUMETSAT Darmstadt vorschlägt. Als Standort wurde ein Gebäude in unmittelbarer Nähe des ESOC (European Space Operations Centre) in Darmstadt angeboten. EUMETSAT soll nach Inkrafttreten der EUMETSAT-Konvention, voraussichtlich Mitte 1986, die Trägerschaft für das operationelle METEOSAT-Programm übernehmen.

Der finanzielle Beitrag aus dem Haushalt des DWD an die ESA belief sich im Berichtsjahr auf 36 Mio DM.

12.5 Technische Zusammenarbeit und Stipendien

Für ein meteorologisches Entwicklungsprojekt der WMO in Haiti finanzierte die Bundesrepublik Deutschland weiterhin den deutschen Beigeordneten Sachverständigen, der in Port-au-Prince am Auf- und Ausbau des Wetterdienstes von Haiti mitarbeitet.

Im Rahmen des bilateralen Entwicklungshilfeprogrammes zum Ausbau des Wetterdienstes von Madagaskar, das von der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) unter Mitarbeit eines hierfür beurlaubten Bediensteten des DWD durchgeführt wird, wurden im Berichtsjahr wesentliche Komponenten realisiert. In Antananarivo konnte die APT/WEFAX Station zum Empfang von Satellitenbildern und Wetterkarten in Betrieb genommen werden. Das Projekt umfaßt ferner die Einrichtung einer feinmechanischen Werkstatt, die Beschaffung von Funkgeräten, Antennen und meteorologischen Instrumenten sowie die Reparatur bestehender älterer Wetterradaranlagen.

In Brasilien führt die GTZ unter Mitarbeit von zwei hierfür vom DWD beurlaubten Wissenschaftlern ein bilaterales Entwicklungshilfeprogramm durch, das den Ausbau des Wetterdienstes in Nordostbrasilien zum Ziel hat.

Vom 4. bis 16. November wurde aus Mitteln der Bundesrepublik Deutschland (etwa DM 110.000,-) und der WMO am Asian Institute of Technology (AIT) in Bangkok ein "Workshop on Standard Procedures in Operational Hydrology" veranstaltet. Die 23 Teilnehmer kamen aus 13 Ländern Asiens, 4 der 7 Referenten kamen aus der Bundesrepublik Deutschland.

Im September 1985 endete an der Universität von Costa Rica in San José (RMTC = Regionales Meteorologisches Ausbildungszentrum der WMO) ein 1 1/2 jähriger Inspektorenkurs, an dem auch neun von der Bundesrepublik finanzierte Stipendiaten an sechs Ländern Mittel- und Südamerikas teilnahmen.

Ferner wurden im Berichtsjahr mehrere Stipendiaten in Koordination mit dem Freiwilligen Kooperationsprogramm (VCP) der WMO an verschiedenen Dienststellen des DWD und deutschen Universitätsinstituten ausgebildet.

Mit einem Stipendium des Deutschen Akademischen Austauschdienstes war der Sekretär der Internationalen Ozon-Kommission (IOC), Dr. R. Bojkov (Kanada) für vier Wochen am MO Hohenpeißenberg.

12.6 Besucher

Das ZA und andere Dienststellen des DWD erhielten auch im Berichtsjahr wieder zahlreiche Besuche aus dem Ausland, die der gegenseitigen Information und der Förderung der Zusammenarbeit des DWD mit den internationalen Organisationen, den Wetterdiensten und wissenschaftlichen Einrichtungen der anderen Staaten dienten.

Erwähnt werden soll der Besuch des Generalsekretärs der WMO, Dr. G.O.P. Obasi, der die Eröffnung der Fachkommissionssitzung in Hamburg zum Anlaß nahm, erstmals in seiner Eigenschaft als Generalsekretär in die Bundesrepublik Deutschland zu kommen. Am 21.10. besichtigte er das Max-Planck-Institut für Meteorologie in Hamburg und die Firma Messerschmitt-Bölkow-Blohm in Bremen. Am 22.10. stattete er auf der Rückreise nach Genf dem ZA in Offenbach einen Besuch ab.

12.7 Beurlaubungen

Zur Dienstleistung bei internationalen Organisationen und im Rahmen von Entwicklungshilfeprojekten waren beurlaubt:

- ORR Dr. M. Tiedtke, ORR Dr. W. Wergen und RR Dr. J. Steppeler im gesamten Berichtsjahr als wissenschaftliche Mitarbeiter zum EZMW;
- ORR U. Liepelt, TRAR R. Wolf und ROI A. Koch im gesamten Berichtsjahr zur ESA in Darmstadt;
- RDir S. Mildner seit 1. Juni bis 31. Mai 1987 zum WMO-Sekretariat in Genf;

- ORR A. Beffert bis 22. Juli als Experte zur WMO in der Republik Elfenbeinküste;
- RDir Dr. M. Bjelanovic bis 31. Januar als Experte zur WMO in der Dominikanischen Republik;
- RDir Dr. M. Bjelanovic seit 1. Februar bis 30. Juni 1987 und ORR H. Scharrer seit 1. Januar bis 31. März 1987 zur Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) für den Einsatz bei einem bilateralen Projekt in Brasilien;
- Ang. Udo-Edzard Witzel im gesamten Berichtsjahr zur GTZ für den Einsatz bei einem bilateralen Projekt in Madagaskar.
- ROS Guillermo Pauleit im gesamten Berichtsjahr zu einer NATO-Dienststelle.

13 Bibliothek, Dokumentation 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 Testphase der Umstellung der Titelaufnahme von Lochstreifenspeicherschreibmaschine auf Datensammelsystem Nixdorf wurde beendet. Seit Mitte Februar wird die gesamte Titelaufnahme routinemäßig an einem Bildschirmarbeitsplatz durchgeführt.

Neuzugänge:

	Bände (Katalognummern)	2.846
davon	durch Tausch	1.969 (69%)
	durch Kauf	427 (15%)
	als Geschenk	47 (2%)
	als Pflichtstücke	143 (5%)
	sonstige	260 (9%)

Gesamtbestand der Bibliothek am Jahresende: 143.905 Bände

Laufende Zeitschriften und Serien

deutsche	364 (28%)
ausländische	933 (72%)
Kaufstücke	148 (12%)
Tauschstücke	1.079 (83%)
Pflichtstücke	70 (5%)

Tauschpartner: (Inland 264, Ausland 300)

Leihverkehr:

Zentralamt (einschl. der nur im Lesesaal benutzten Magazinbände)	12.761 Bände
Dienststellen des DWD	418 Bände
Hochschulbibliotheken u.a.	1.151 Bände
DDR	52 Bände
Ausland	21 Bände
zusammen	14.403 Bände
Diapositive und Filme	1.327 Stück
Von anderen Bibliotheken wurden entliehen	269 Bände
Nicht positiv zu erledigende Bestellungen	303

Dokumentation:

In der monatlich erscheinenden Sachbibliographie "Zugänge der Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes" wurden im Berichtszeitraum 4.599 Veröffentlichungen (Bücher und Zeitschriftenaufsätze) bekanntgegeben.

Die "Dokumentation Meteorologie" enthielt eine weitergehende Auswertung von 430 Arbeiten.

Veröffentlichungen:

Kostenlose Abgabe von	
Pflicht- und Freistücken	11.569
Verkaufte Exemplare	2.339
Verkaufserlös	38.429,96 DM

13.2 Veröffentlichungen

13.2.1 Zentralamt

Europäischer Wetterbericht (täglich)

Monatlicher Witterungsbericht

Die Großwetterlagen Europas (monatlich)

Zugänge der Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes (monatlich)

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch, Bundesrepublik Deutschland 1983

Agrarmeteorologischer Wochenhinweis für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland (wöchentlich)

Bibliographien des Deutschen Wetterdienstes

Nr. 40 Agrarmeteorologische Bibliographie 1984 (bearb. von E. Jung)

promet meteorologische fortbildung
Jg. 15 (1985)

- H. 1 Klima und Volkswirtschaft II
- H. 2/3 Strahlungstransporte in der Atmosphäre
- H. 4 Klimarelevante Spurenstoffe I

Annalen der Meteorologie (Neue Folge)

Nr. 22 Internationale Tagung für Human-Biometeorologie vom 2. bis 4. Oktober 1985 in Freiburg

Berichte des Deutschen Wetterdienstes

Nr. 168 Hacker-Thomae, S.:
Ein eindimensionales numerisches Model zur Nebelvorhersage

Sonstige Veröffentlichungen

Meyer, A.; Schirmer, H.:
Das Klima der Bundesrepublik Deutschland. Lfg. 3: Mittlere Lufttemperaturen für Monate und Jahr. Zeitraum: 1931 - 1960

13.2.2 Seewetteramt

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

Die Witterung in Übersee (monatlich)

Der Wetterlotse (2monatlich)

Einzelveröffentlichungen:

- Nr. 108 Duensing, G., Höflich, O., Kaufeld, L. u.a.:
Meteorologische Untersuchungen über Stürme an der deutschen Nordseeküste
- Nr. 109 Grünewald, G., Höflich, O., Wagner, V. u.a.:
Meteorologische Beobachtungen von deutschen Feuerschiffen der Nord- und Ostsee (Bundesrepublik) 1984
- Nr. 110 Duensing, G., Grünewald, G., Wagner, V. und Martens, G.:
Die Windverhältnisse in überseeischen Ländern im Hinblick auf die Windkraftnutzung (Arabien)
- Nr. 111 Duensing, G., Grünewald, G., Wagner, V. und Martens, G.:
Die Windverhältnisse in überseeischen Ländern im Hinblick auf die Windkraftnutzung (Afrika)
- Nr. 112 Duensing, G., Grünewald, G., Wagner, V. und Martens, G.:
Die Windverhältnisse in überseeischen Ländern im Hinblick auf die Windkraftnutzung (Südamerika)

- Nr. 113 Duensing, G., Grünewald, G., Wagner, V. und Martens, G.:
Die Windverhältnisse in überseeischen Ländern im Hinblick auf die Windkraftnutzung (Asien)

13.2.3 Wetterämter

Wetteramt Frankfurt

Wetterkarte des Deutschen Wetterdienstes (mit Beilage) (Amtsblatt der Wetterämter Frankfurt, Freiburg, München, Nürnberg, Stuttgart und Trier)

Wetteramt Freiburg

Agrarmeteorologischer Monatsbericht für Baden-Württemberg

Wetteramt Hannover

Wetterbericht für Landwirtschaft, Industrie, Handel und Verkehr im östlichen und südlichen Niedersachsen

13.2.4 Dienststellen mit überregionalen Aufgaben

Meteorologisches Observatorium Hamburg

Ergebnisse von Strahlungsmessungen in der Bundesrepublik Deutschland sowie von speziellen Meßreihen am Meteorologischen Observatorium Hamburg Nr. 9, 1984 (1985)

Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg

Sonderbeobachtungen des Meteorologischen Observatoriums Hohenpeißenberg

- Nr. 51: Ergebnisse der aerologischen und bodennahen Ozonmessungen im 1. Halbjahr 1984

- Nr. 52: Ergebnisse der aerologischen und bodennahen Ozonmessungen im 2. Halbjahr 1984

- Nr. 53: Ergebnisse der aerologischen und bodennahen Ozonmessungen im 1. Halbjahr 1985

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 Forschungsstelle Weihenstephan

Agrarmeteorologischer Monatsbericht für Bayern

Agrarmeteorologische Beratungsstelle Würzburg

Agrarmeteorologischer Wochenbericht und agrarmeteorologischer Monatsbericht für Unterfranken

13.2.5 Veröffentlichungen von Dienstangehörigen

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

Attmannspacher, W., Hartmannsgruber, R., Werner, D., Rothe, K. W., Walther, H.:
Intercomparison of ozone profiles obtained by Brewer/Mast sondes and differential absorption laser radar.

In: Atmospheric Ozone. Proc. of the Quadrennial Ozone Sympos. held in Halkidiki, Greece, 3 - 7 Sep. 1984, / Ed. by C. S. Zerefos; A. Ghazi; Commission of the Eur. Communities. - Dordrecht, 1985. - (EUR; 9574). - S. 450 - 453.

s.a. Hartmannsgruber, R.

s.a. Köhler, U.

Beinhauer, R.: Aktuelle Evapotranspiration einiger Landwirtschaftlicher Hauptfrüchte in phänologischer Abhängigkeit für das Gebiet Holstein.

Aus: Kali-Briefe, 17 (1985), Nr. 7. - S. 543 - 550.

u. Schmidt, H.; Ulbricht-Eissing, M.: Die Auswirkung der großflächigen Renaturierung von Hochmooren auf das Windfeld.

Z. f. Kulturtechnik u. Flurbereinigung 26, (1985), S. 370 - 377.

Benesch, W.; Woick, H.; Dieckmann, F. J.: Operational processing of global radiation from METEOSAT data.

In: The Fifth METEOSAT Scientific User Meeting, Rome, 28 - 30 May 1985. Report comp. by METEOSAT Expolation Project. Darmstadt: Eur. Space Agency. August 1985.- III. 1.

Bergholter, U.: 4 Jahre Kleinrechner beim Observatorium Hamburg.

Mitt. d. Dt. Meteorol. Gesell. Nr. 4.

- Bock, K.-H.: Einrichtung der Polarsternwetterwarte.
Mitt. d. Dt. Meteorol. Gesell. Nr. 1 (1985), S. 14 - 16.
- Borchert, G.; Breuch-Moritz, M.: Feldberechnung in Bayern.
Z. für Bewässerungswirtschaft 1 (1985), S. 38 - 55.
- Brandner, F. C.*; Hoyningen-Huene, J. v.: Mesoklimatische Bedingungen für die Agrarproduktion in Al Hassa: Vergleich unterschiedlich exponierter Anbaugelände der Oase.
In: Agrarmeteorologie eines extrem trockenen-heissen Standortes/G. Garbrecht; J. v. Hoyningen-Huene. Braunschweig, 1985. (Mitt. Leichtweiss-Inst. f. Wasserbau; 84), S. 102 - 174.
Brettschneider, W. s. Christoffer, J.
- Breuch-Moritz, M.; Häckel, H.: Ein Verfahren zur individuellen Berechnungsberatung für jeden einzelnen Acker unter Zuhilfenahme von Bildschirmtext.
In: Internat. Sympos. in Memory of Dr. Franz Sauberer, Universität f. Bodenkultur, Wien. - Wien 1984 - S. 110 - 112.
u. Mauerer, J.*; Häckel, H.: Eine bewegliche Meßeinrichtung zur Bestimmung der Strahlung in Pflanzenbeständen.
Bay. Landw. Jb. 62, (1985), S. 493 - 497.
- Bucher, K.: Das Wetter als physikalischer Prozeß und seine wirkungsrelevante Parametrisierung als meteorologischer Beitrag zur Untersuchung der Beziehung Wetter-Mensch.
Ann. d. Meteorol. (N.F.) 22 (1985), S. 38 - 41.
- Bunza, G.*; Deisenhofer, H.-E.*. Karl, J.*. Porzelt, M.* und Riedl, J.: Der künstliche Starkniederschlag der transportablen Berechnungsanlage nach Karl und Tolldrian.
DVWK Schriften 71 (1985).
- Christoffer, J.; Brettschneider, W.: Meteorologische Voruntersuchung über den kombinierten Einsatz von Wind- und Sonnenenergie in der Bundesrepublik Deutschland.
Meteorol. Rdsch. 38 (1985) Nr. 4, S. 120 - 122.
u. Jurksch, G.: Untersuchung von Anemometerstandorten mittels Sektorabhängiger Boenfaktoren.
Meteorol. Rdsch. 38 (1985) Nr. 2, S. 43 - 48.
- Dannecker, H.-W.: Die regionalen witterungsbedingten Entwicklungschancen von Phytophthora infestans nach meteorologischen Messungen aus sieben Jahren.
Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz. 92 (1985) Nr. 4, S. 337 - 345.
- Dehne, K.: Dependence on threshold solar irradiance of measured sunshine duration.
In: Papers pres. at the 3. WMO Tech. Conf. on Instrum. and Methods of Observation, (TECIMO-III), Ottawa, Canada, 8 - 12 July 1985. - Geneva, 1985. (Instruments and Observ. Methods / World Meteorol. Organiz. - Rep. No. 22) (WMO/TD 50). S. 263 - 271.
Meßeigenschaften von Pyranometern.
In: Solarelemente-Meßtechnik und physikalische Grundlagen.
Hrsg. v. D. Hahn, H. Kaase u. J. Metzendorf.
PTB-Bericht Opt-17, Braunschweig, S. 63 - 89.
- Dentler, F.-U.: Prognosen für MIZEX. Probleme der Wettervorhersage während des "Marginal Ice Zone Experiments (MIZEX EAST 1984)".
Mitt. d. Dt. Meteorol. Gesell. Nr. 1, 1985, S. 11 - 14.
- Doberitz, R.: Auswirkungen der Winddrift auf die Eisverhältnisse an der Nordostküste Grönlands im Juli 1985.
Wetterlotse 37 (1985), Nr. 465/466, S. 164 - 168.
- Dommermuth, H.: Zur Steuerung der Feldberechnung.
Z. f. Bewässerungswirtsch. 20 (1985) Nr. 2, S. 98 - 117.
- Duensing, G.; Grünwald, G.; Wagner, V.; Martens, G.*: Die Windverhältnisse in überseeischen Ländern im Hinblick auf die Windkraftnutzung: (Afrika).
Einzelveröff. d. Dt. Wetterd., Seewetteramt, 111 (1985), 130 S.
u. Grünwald, G.; Wagner, V.; Martens, G.*: Die Windverhältnisse in überseeischen Ländern im Hinblick auf die Windkraftnutzung: (Südamerika).
Einzelveröff. d. Dt. Wetterd., Seewetteramt, 112 (1985), 63 S.
u. Höflich, O.; Kaufeld, L.; Schmidt, H.; Olbrück, G.; Brandt, B.: Meteorologische Untersuchungen über Stürme an der deutschen Nordseeküste.

- Einzelveröff. d. Dt. Wetterd., Seewetteramt, 108 (1985), 57 S.
- Edelmann, W.: A convection scheme used by the German forecast models.
LAM Newsletter (Eur. Working Group on Limited Area Modelling) Nr. 8 (1984), S. 3 - 10.
Bemerkungen über numerische Niederschlagsvorhersagen.
Ann. d. Meteorol. (N.F.) 20 (1983), S. 200 - 201.
The third approach of handling the orography in models using the p-coordinate.
LAM Newsletter (Eur. Working Group on Limited Area Modelling) Nr. 11 (1985), S. 107 - 116.
Recent NWP activities in the Federal Republic of Germany.
LAM Newsletter (Eur. Working Group on Limited Area Modelling) Nr. 11 (1985), S. 32 - 41.
- Erdmann, H.: Meteorologische Beratung für die Kieler Woche 1985 im Olympia-Zentrum Kiel-Schilksee.
Promet 15 (1985) Nr. 2/3, S. 53 - 55.
s.a. Grünewald, G.
- Fink, C.: Bericht über Zwillingsaufstiege mit der Radioanse G78C. Nebst grafische Darstellungen.
München: Selbstverl., April 1985, 40 Bl., 9 Bl.
- Flehsenhaar, K.: Die meteorologische Routenempfehlung des SWA im Vergleich zur meteorologischen Routenempfehlung kommerzieller Unternehmen.
Wetterlotse 37 (1985), Nr. 457/458, S. 21 - 30.
- Freitag, E. s. Schnelle, F.
- Friesland, F. C. s. Hoyningen-Huene, J. v.
- Frömming, D.: Die Weltorganisation für Meteorologie.
Geowiss. in uns. Zeit 3 (1985) Nr. 2, S. 58 - 63.
- Fuchs, H. s. Jurksch, G.
- Garbrecht, G.*; Hoyningen-Huene, J.v.: Agrarmeteorologie eines extrem trocken-heißen Standortes.
Braunschweig: Leichtweiss-Inst. f. Wasserbau d. Tech. Univ., (1985), 317 S.
(Mitt. Leichtweiss-Inst. f. Wasserbau, Braunschweig, 84)
- Gerth, W.-P.: Kartographische Umsetzung bioklimatisch relevanter Parameter für die Regionalplanung.
Ann. d. Meteorol. (N.F.) - 22 (1985), S. 116 - 118.
s.a. Kalb, M.
- Gierenz, N. s. Puls, K.
- Gratzki, A.*; Dickmann, F.*; Raschke, E.*; Rieland, M.*; Woick, H.: Solar radiation at ground from Meteosat and GMS data.
In: The Fifth METEOSAT Scientific User Meeting, Rome, 28 - 30 May 1985.
Rep. compil. by METEOSAT Exploitation Project. Darmstadt: Eur. Space Agency, Aug. 1985. - III. 4.
- Grünewald, G.; Erdmann, H.: Aus der Arbeit der Bordwetterwarte im Dienste der Hochseefischerei und der Fischereiforschung im Jahre 1985.
In: Jahresber. über die Deutsche Fischwirtsch. 1984/85.
s.a. Duensing, G.
- Gühne, J.: Der deutsche Beitrag zum internationalen Wetterbeobachtungsdienst.
Wetterlotse 37 (1985) Nr. 461/462, S. 83 - 91.
Die Wetterdienstplakette 1881 - 1955 - 1985.
Wetterlotse 37 (1985) Nr. 459/460, S. 56 - 61.
- Häckel, H.: Über die Benetzungsdauer - gemessen unmittelbar an der Pflanze - in Abhängigkeit von der relativen Luftfeuchtigkeit.
In: Internat. Sympos. in Memory of Dr. Franz Sauberer, Universität f. Bodenkultur, Wien. - Wien 1984, - S. 88 - 90.
Meteorologie.
Stuttgart: Ulmer, (1985) - 382 S. (UTB f. Wissensch.: Uni-Taschenbücher; 1938)
u. Winkler, J.: Über den mittleren Jahresablauf landwirtschaftlich wichtiger Witterungsfaktoren.
Ein Beitrag zur Agrarklimatologie von Bayern - Bayer. Landw. Jb. 62, (1985), S. 437 - 492.
s.a. Langholz, H.
s.a. Larcher, W.*

- Hartmannsgruber, R.; Attmannspacher, W.; Claude, H. J.: Opposite behaviour of the Ozone amount in the troposphere and lower stratosphere during the last years, based on the ozone measurements at the Hohenpeissenberg Observatory from 1967 - 1983.
- In: Atmospheric Ozone. Proc. of the Quadrennial Ozone Sympos. held in Halkidiki, Greece, 3 - 7 Sep. 1984. / Ed. by C. S. Zerefos; A. Ghazi; Commission of the Eur. Communities. - Dordrecht, 1985. - (EUR ; 9574). - S. 770 - 774.
- s.a. Attmannspacher, W.
s.a. Köhler, H.
- Hasse, L. und Olbrück, G.: Maritime Meteorologie und Aerologie. Forschungsschiff "Meteor" 1964 - 1985, DFG/DHI, Hamburg (1985), S. 74 - 76.
- Heimann, D.*; Kurz, M.: The Munich Hailstorm of July 12, 1984: A discussion of the synoptic situation.
- Beitr. z. Phys. d. Atmos. 58 (1985) Nr. 4, S. 528 - 544.
- Heise, E.: Experiments with the SASAMORI and the ECMWF cloud cover and liquid water content parameterization.
- In: Workshop on Cloud Cover Parameterization in Numerical Models. ECMWF, Shinfield Park, Reading, UK., 26 - 28 Nov., 1984. - Reading, Aug. 1985. - S. 109-131.
- Hentschel, K.: Aus der Arbeit des Seewetteramtes (1): Eis bei Neufundland.
- Wetterlotse 37 (1985) Nr. 459/460, S. 43 - 51.
- Aus der Arbeit des Seewetteramtes (2): Organisation einer Streckenwetterberatung.
- Wetterlotse 37 (1985) Nr. 461/462, S. 95 - 99.
- Aus der Arbeit des Seewetteramtes (3): Segeltörnberatung über dem Nordatlantik.
- Wetterlotse 37 (1985), Nr. 463/465, S. 135 - 139.
- Aus der Arbeit des Seewetteramtes (4): Schleppkosten sparen durch Windvorhersage für einen Löschhafen.
- Wetterlotse 37 (1985), Nr. 465/466, S. 169 - 170.
- Aus der Arbeit des Seewetteramtes (5): Routenempfehlung für den Dreimastschoner "Godewind" von Fort de France zum Kanal.
- Wetterlotse 37 (1985), Nr. 467/468, S. 185 - 193.
- Hoffmann, K. W. s. Jurksch, G.
- Hoppmann, D.: 100 Jahre Klimabeobachtungen in Geisenheim. Vergleichende Betrachtung zwischen Weingüte und Klima.
- In: Jahresber. 1984 des Forschungsrings des Dt. Weinbaus, S. 27 - 30.
- u. Jagoutz, H.*: Untersuchungen über verschiedene Wärme- und Wasserhaushaltskomponenten im Weinberg.
- Weinwiss. 1985, Nr. 5, S. 319 - 358.
- u. Jagoutz, H.*: Erfassung verschiedener Strahlungskomponenten auf geneigten Weinbergsflächen.
- In: Jahresber. 1984 des Forschungsrings des Dt. Weinbaus, S. 30 - 36.
- Hoyningen-Huene, J. v.; Brandner, F. C.*; Friesland, H.: Makroklimatische Bedingungen für die Agrarproduktion in Al Hasa; 10jährige Klimabeobachtungen. -
- In: Agrarmeteorologie eines extrem trockenen-heißen Standortes / G. Garbrecht; J. v. Hoyningen-Huene. - Braunschweig, 1985. - (Mitt. / Leichtweiß-Inst. f. Wasserbau ; 84). - S. 1 - 101.
- Mikroklimatische Bedingungen für die Agrarproduktion in Al Hasa: A) Wärme und Wasserhaushalt von Kulturpflanzen. -
- In: Agrarmeteorologie eines extrem trockenen-heißen Standortes / G. Garbrecht; J. v. Hoyningen-Huene. - Braunschweig, 1985. - (Mitt. / Leichtweiß-Inst. f. Wasserbau ; 84). - S. 175 - 227.
- Konferenz über Pflanzenwasserbedarf.
- In: DVWK-Nachr. - 77. 1985, Nr. 1., S. 6 - 7.
- u. Nasdalack, S.: Einfache Methoden zur Messung der Niederschlagsinterzeption in landwirtschaftlichen Pflanzenbeständen.
- In: Landschaftsökol. Messen und Auswerten / TU Braunschweig. - 1. 1985, Nr. 2/3, S. 107 - 116.
- s.a. Brandner, F. C.*s.a. Garbrecht, G.*
- Jendritzky, G.: Die räumliche Verteilung von Wärmebelastung und Kältestreß in der Bundesrepublik Deutschland.
- Ann. d. Meteorol. (N. F.) 22 (1985), S. 134 - 136.
- Bearbeitung spezieller bioklimatischer Probleme in den unterschiedlichen Klimaten in der Bundesrepublik Deutschland.
- Abschlußbericht Projekt ZMMF/PR 7/82 und Ul. - (Freiburg i. Br.), März 1985, 22, 661 Bl. u. 13 Faltbl.
- s.a. Sievers, U.

- Jung, M.; Kersten, W.*; Puls, K. E.; Masias, I.*: Pollenflug 1985 - Meteorologische und Medizinische Aspekte.
Allergologie 8 (1985) Nr. 11, S. 478 - 480.
- Jurksch, G.; Fuchs, H.: Abwärmeprojekt Oberrheingebiet / Phase 2: Schwebeballonsmessungen im Bereich des Kaiserstuhles als Experimentelle Grundlage zur numerischen Simulation von Hindernisströmungen. - Offenbach a.M.: (Selbstverl.), März 1985, 25 Bl.
- u. Hoffmann, K.: Einige Bemerkungen zur Berechnung der Heizgradtagzahlen.
Aus: Heiz. Lueft. Haustechn. - 36. 1985, 2. - S. 80 - 82.
- u. Hoffmann, K. W.: Dimensionierung von Klimaanlageanlagen: Mittlere Relative Summenhäufigkeiten der Enthalpie am Beispiel von Cuxhaven.
HLH. - 36 (1985) Nr. 7, S. 351 - 353.
s.a. Christoffer, J.
- Kalb, M.; Vent-Schmidt, V.; Gerth, W.-P.: Klimatische Wechselwirkungen in der Raumplanung bei Nutzungsänderungen.
1. Arbeitsbericht, Offenbach a.M., (Selbstverlag), 1984, 24 Bl.
u. Vent-Schmidt, V.; Gerth, W.-P.: Klimatische Wechselwirkungen in der Raumplanung bei Nutzungsänderungen.
2. Arbeitsbericht, Offenbach a.M., (Selbstverlag), 1985, 28 Bl.
- Kasten, F.: Solar radiation instruments, calibration and maintenance.
In: A 1983 view of non-conventional energy sources. Hrsg. v. G. Furlan, N. A. Mancini u. A. A. M. Saigh. World Scientific Publ. Co., Singapore u. Philadelphia (1985), S. 207 - 225.
Maintenance, Calibration and Comparison.
In: Keynote Papers Pres. at the 3. WMO Tech. Conf. on Instrum. and Methods of Observation, (TECIMO-III), Ottawa, Canada, 8 - 12 July 1985, Geneva, 1985, (Instruments and Observ. Methods / World Meteorol. Organiz., Rep. No 23) (WMO/TD 51), S. 65 - 84.
Solar radiation fundamentals and data presentation.
In: A 1983 view of non-conventional energy sources. Hrsg. v. G. Furlan, N. A. Mancini u. A. A. M. Saigh. World Scientific Publ. Co., Singapore u. Philadelphia (1985), S. 226 - 256.
- Das extraterrestrische Sonnenspektrum und seine Veränderung in der Atmosphäre.
In: Solarelemente-Meßtechnik und physikalische Grundlagen. Hrsg. v. D. Hahn, H. Kaase u. J. Metzendorf.
PTB-Bericht Opt-17, Braunschweig, S. 11 - 38.
- Kaufeld, L.: Interessante Wolken- und Wetterbeobachtungen vor Nordwest-Afrika und Portugal.
Wetterlotse 37 (1985) Nr. 459/460, S. 62 - 64.
Interessante Wetterbeobachtung vor Portugal.
Wetterlotse 37 (1985), Nr. 461/462, S. 100 - 102.
- Kersten, W.*; Puls, K. E.: Pollenflug 1984 - meteorologische und medizinische Aspekte. Allergologie 8 (1985), Nr. 1, S. 39 - 40.
- Klapheck, K.; Winkler, P.: Sensitivity loss of a NO_x-chemiluminescence analyzer due to deposit formation.
Atmos. Environ. 19 (1985) Nr. 9, S. 1545 - 1548.
- Klas, K.-H.: Die ungünstige Witterung im Vegetationsjahr 1984 verantwortlich für das geringe Mostgewicht.
Dt. Weinbau Nr. 17, S. 789.
- Klöppel, M.: Klima und Wetter im Grönegau.
In: Der Grönegau. Meller Jahrbuch 1986, Melle Bd. 4 (1985), S. 24 - 34.
- Köhler, U.; Hartmannsgruber, R.; Attmannspacher, W.: Experiences with a Brewer spectrometer and intercomparison measurements with a dobson spectrophotometer.
In: Atmospheric Ozone. Proc. of the Quadrennial Ozone Sympos. held in Halkidiki, Greece, 3 - 7 Sep. 1984, Ed. by C. S. Zerefos; A. Ghazi; Commission of the Eur. Communities. - Dordrecht, 1985. - (EUR; 9574). - S. 402 - 406.
- Kurz, M.: Zum Münchener Hagelunwetter vom 12.07.1984.
Meteorol. Rdsch. - 38 (1985) Nr. 5, S. 129 - 144.
Münchener Hagelschlag.
Mitt. Dr. Meteorol. Gesell. - 1985 Nr. 3, S. 3 - 12.
- Kusch, W.; v. Pander, R.; Peyerlinghaus, W.: MOS: Die statistisch-numerische Modellinterpretation im DWD.

- Promet 15 (1985) Nr. 4, S. 29 - 31.
- Langholz, H.; Häckel, H.: Messung der photosynthetisch aktiven Strahlung und Korrelation mit der Globalstrahlung.
- Meteorol. Rdsch. 38 (1985) Nr. 3, S. 75 - 82.
- Larcher, W.*; Häckel, H.; Sakai, I.*: Meteorologische Pflanzenpathologie: Kälte und Frost.
- In: Rademacher (Hrsg.), Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Bd. 1, 7. Aufl., 5. Lg. Berlin: Parey 1985, 326 S.
- Leykauf, H.: Meteorological Navigation of Alpine Long-Distance Soaring Flights, Report presented at Hobbs, 1983.
- Aero-Rev., Zürich, 1985, Nr. 2, S. 35 - 40.
- Lux, G.: Klima und Volkswirtschaft im Bereich des Deutschen Wetterdienstes.
- Promet 15 (1985) Nr. 1, S. 33 - 35.
- Majewski, D.: Balanced initial and boundary values for a limited area model.
- Beitr. Phys. d. Atmos. 58 (1985) Nr. 2, S. 147 - 159.
- Meyer, A.; Schirmer, H.: Das Klima der Bundesrepublik Deutschland.
- Lfg. 3, Mittlere Lufttemperaturen für Monate und Jahr, Zeitraum: 1931 - 1960. Offenbach a.M. (Selbstverl.), 1985, 24 S.
- Mohr, M.: Der Medizin-Meteorologische Informationsservice des Deutschen Wetterdienstes.
- Ann. d. Meteorol. (N.F.) 22 (1985), S. 59.
- Mohr, T.: Towards an Improved Global Observing System.
- In: Seminar/Workshop 1984, Data Assimilation Systems and Observing System Experiments with Particular Emphasis on FGGE. Seminar: 3-7 Sep. 1984; Workshop: 10-11 Sep. 1984 / Eur. Cent. for Medium Range Weather Forecasts. - Reading, Berks., 1985, Vol. 1, S. 129 - 144.
- Nasdalack, S.: s. Hoyningen-Huene, J. v.
- Olbrück, G.: Meteorologie - aerologische Meßprogramm. Technischer Bericht, Forschungsschiff "Meteor", Reise Nr. 69, Nordostatlantik '84 (NOAMP).
- Inst. f. Meeresk. d. Univ. Hamburg. 1985, S. 85 - 87, S. 104 - 107.
- Composite Observing System for the North Atlantic - COSNA.
- Wetterlotse 37 (1985) Nr. 461/462, S. 103 - 109.
- s.a. Hasse, L.*
- Otte, U. s. Perkuhn, J.
- Pander, R. v. s. Kusch, W.
- Pelz, J.*; Swantes, H, J.: Statistische Untersuchungen über das Auftreten von Stumpf- und Phantomschmerzen sowie ihre Abhängigkeit von luftelektischen Erscheinungen.
- Klein-Heubacher Ber. Bd. 29 (1985)
- Perkuhn, J.; Puls, K. E.; Otte, U.: Die Smog-Wetterlage im Ruhrgebiet im Januar 1985.
- Dt. Wetterd., Wetteramt Essen, Selbstverl., März 1985, 38 S.
- u. Puls, K. E.; Otte, U.: SMOG - Meteorologische Aspekte der Smog-Wetterlage im Januar 1985.
- Mitt. d. Dt. Meteorol. Gesell. 1985, Nr. 3, S. 13 - 17.
- Peyinghaus, W. s. Kusch, W.
- Puls, K. E.: Scheitert die Pollenflugvorhersage an der Wetterprognose?
- Allergologie 8 (1985), S.-H. 1, S. 21 - 25.
- Der Komet als Unheilbringer?
- Umschau 85 (1985), Nr. 11, S. 661.
- Der Halley-Komet und das Wetter.
- Wetterlotse 37 (1985) Nr. 463/464, S. 139 - 146.
- u. Gierenz, N.; Fischer, D.v.*: Grünlandwachstum und Temperatursummen.
- Landw. Z. Rheinfl. 1985, Nr. 14, S. 994 - 998.
- s.a. Perkuhn, J.
- s.a. Jung, M.
- Rabe, R.* u. Schultz, E.: Die biologische Wirksamkeit von Staubimmissionen, ermittelt anhand des Absterbegrades exponierter Flechten.
- Ann. d. Meteorol. (N. F.) 22 (1985), S. 90 - 91.
- Rampe, G.; Reinke, R.: Großwettertypen im Vergleich der Bezugsperioden 1931 - 1960 und 1951 - 1980.
- Meteorol. Rdsch. 38 (1985), Nr. 6, S. 181 - 184.
- Reinke, R., s. Rampe, G.

- Renner, V.; Kirk, E.*: Modellierung und Diagnose der atmosphärischen Zirkulation. Klimaforschungsprogramm, 3. Arbeitskonferenz in Heidelberg. 01. - 04.10.1985. Vortragszusammenfassung.
- Richter, B.: Mondregenbogen.
Wetterlotse 37 (1985), Nr. 459/460, S. 64 - 66.
- Riedl, J. s. Bunza, G.*
- Rudolf, B.; Hoffmann, K. W.: Modellrechnungen zur Sonnenscheinverminderung durch Kühlturmschwaden.
Staub 45 (1985) Nr. 9, S. 409 - 413.
- Schirmer, H. s. Meyer, A.
- Schmidt, H. s. Beinhauer, R.
- Schnelle, F.*; Baumgartner, A.*; Freitag, E. (Hrsg.): ARBORETA PHAENOLOGICA. Mitt. d. Arbeitsgemeinschaft Int. Phänolo. Gärten, u.a. mit den Beob.-Ergebnissen aus dem Jahr 1983.
Arbor. Phaenol. 1985 Nr. 29, 44 S.
- Schultz, E., Rabe, R.*: Zusammenhang zwischen der Staubdeposition und dem Absterbegrad exponierter Flechten.
Staub 45 (1985) Nr. 12, S. 578 - 800.
s.a. Rabe, R.*
- Seifert, W.: Wetterberatung in der Antarktis.
Mitt. d. Dt. Meteorol. Gesell. (1985), Nr. 1, S. 17 - 22.
- Sievers, U.; Jendritzky, G.: Numerische Simulation der meteorologischen Bedingungen der Wärmeabgabe des Menschen in Straßenschluchten.
Ann. d. Meteorol. (N. F.) 22, (1985), S. 101 - 103.
- Swantes, H. J.: Lokalklimatische Besonderheiten in ihrer Bedeutung für Erholungsgebiete (am Beispiel Saarland-Erholungsraum Unteres Bliestal).
Ann. d. Meteorol. (N. F.) 22 (1985), S. 132 - 133.
s.a. Pelz, J.
- Tenter, K.-J.: Sichtflugmöglichkeiten und Wetterlagen im Alpenraum.
Wetter u. Leben 36 (1984), Nr. 4, S. 195 - 201.
Gewitterbeobachtungen mittels Radar.
Bayr. Staatsmin. für Wirtsch. u. Verkehr,
1. Int. Symp. in Rosenheim 1984 über Hagelforschung, S. 93 - 100.
- Todt, T.: Die Erwärmung der obersten Bodenschichten im Frühjahr auf verschiedenen Standorten.
Meteorol. Rdsch. 38 (1985) Nr. 4, S. 97 - 102.
Bodenbefahrbarkeit in Norddeutschland.
Beitr. z. Agrarmeteorol. 1985, Nr. 3
- Trenkle, H.: Wetter und Mensch.
Heilbad u. Kurort 37 (1985), Nr. 5, S. 128 - 129.
Auswirkungen des Waldsterbens auf das Klima unserer Kurorte und Erholungsgebiete.
Heilbad u. Kurort 37 (1985), Nr. 1, S. 13 - 16.
Klima und Gesundheit. Aus der Zentralen Medizinmeteorologischen Forschungsstelle des Deutschen Wetterdienstes, Freiburg.
Med. Welt 36 (1985), Nr. 9, S. 247 - 248.
- Vent-Schmidt, V.: Die Darstellung lokalklimatischer Phänomene und daraus resultierende bioklimatische Aussagen in der Regionalplanung.
Ann. d. Meteorol. (N. F.) 22, (1985), S. 106 - 108.
Ein Regressionsmodell zur Berechnung der räumlichen Verteilung der mittleren Lufttemperatur mittels einer orographischen Datei.
Meteorol. Rdsch. 38 (1985), Nr. 6, S. 184 - 187.
s.a. Kalb, M.
- Voss, H.: Deutscher Wetterdienst. Rückblick auf das Jahr 1984.
Hansa 1985, Nr. 1/2, S. 144 - 145.
- Wege, K.: ALPEX - Ein meteorologisches Experiment in den Alpen.
Geowiss. in uns. Zeit 3 (1985), Nr. 2, S. 37 - 44.
- Winkler, J.: Witterung und Landwirtschaft in Südbayern 1984.
Bayer. Landwirtsch. Jb. 62 (1985), S. 370 - 379.
s.a. Häckel, H.
- Winkler, P.: Die meßtechnische Erfassung der trockenen und nassen Deposition.
In: Waldschäden, Einflußfaktoren und ihre

Bewertung. VDI-Berichte 560, VDI-Verl., Düsseldorf (1985), S. 289 - 291.

Ozonproduktion an Hochspannungsleitungen.

In: Waldschäden, Einflußfaktoren und ihre Bewertung. VDI-Berichte 560, VDI-Verlag, Düsseldorf (1985), S. 197 - 204.

Scavenging of aerosol and acid by precipitation.

In: Physico-chemical behaviour of atmospheric pollutants. Hrsg. v. F. A. A. M. de Leeuw u. N. D. van Egmond, Bilthoven (1985), S. 70 - 74.

Verfahren der Depositionsmessung.

Staub 45 (1985) Nr. 6, S. 256 - 260.

Woick, H. s. Gratzki, A.*

14 Öffentlichkeitsarbeit

Dem in den vergangenen Jahren stetig gewachsenen Interesse der Bevölkerung am DWD, der überall mehr und mehr als Ansprech- und Informationspartner für alle meteorologischen und damit zusammenhängenden Fragen verstanden wird, konnte auch im Berichtsjahr durch verstärkte Aktivitäten des DWD Rechnung getragen werden.

Die Beiträge des DWD über die Medien wie Reportagen, Interviews und Presseartikel wiesen ebenso eine steigende Tendenz auf wie die Versorgung von Interessentengruppen mit Vorträgen und Seminaren. Besonders spiegeln sich die Bemühungen des DWD um eine breitgefächerte Öffentlichkeitsarbeit in einem Ansteigen der Zahlen von Besuchergruppen wider, die sich über Aufgaben und Arbeitsweisen des DWD bei den einzelnen Dienststellen informierten. Das Spektrum der Besucher umfaßte Einzelpersonen oder Gruppen aus Wissenschaft, Politik und Wirtschaft, Studenten, Schulklassen, Verbände, Firmen, Vereine, etc., aber auch private Interessenten.

Trotz personeller und räumlicher Schwierigkeiten betrug im Berichtsjahr die Gesamtbesucherzahl erheblich über 20.000, wobei von den Wetterstationen der Kahle Asten mit 985 und Freudenstadt mit 879 an der Spitze lagen.

Das gesteigerte Interesse aus allen Kreisen der Bevölkerung erforderte auch eine entsprechende Überarbeitung des Informationsmaterials. So wurden Broschüren und Faltpflichter mit neuen Inhalten und in neuer Form aufgelegt.

Am nachhaltigsten kam die Öffentlichkeitsarbeit bei Messen und Ausstellungen zum Ausdruck, wo u.a. auch moderne Präsentationsmittel wie Videoaufnahmen eingesetzt wurden. Der DWD beteiligte sich im Berichtsjahr mit einem großen Stand an folgenden Ausstellungen:

- "Rennsport, Motor- und Flugsport - AERO '85", Friedrichshafen

- Kaufhaus Hertie, Frankfurt

Mit kleineren Ständen, z.T. unter Präsentation der Meßzüge, war der DWD vertreten bei:

- "Interboot", Friedrichshafen

- "Boot '85" in Düsseldorf

- "Camping, Boot und Caravan" in München

- "Hanseboot" in Hamburg

- Hessestag 1985 in Alsfeld

- "Tag der Umwelt" in Frankfurt

- "Tag der offenen Tür" beim Flughafen Köln-Bonn

- "Badische Landwirtschaftsausstellung" in Freiburg

- "Landesgartenschau Baden-Württemberg" in Heilbronn.

Die Wanderausstellung "Flughafen Bremen-heute" unter Beteiligung des WA Bremen wurde im Berichtsjahr für jeweils 4 Wochen in 5 Städten vorgestellt.

Beim IA Hamburg und beim MetObs Hamburg informierten sich etwa 800 Besucher anlässlich eines "Tages der offenen Tür".



Abb. 45: Ausstellungsstand des DWD, Köln-Bonn

15 Lehraufträge

- Beinhauer, R.: "Agrarmeteorologie I: Das Klima als Produktionsfaktor der Landwirtschaft in allen Teilen der Erde", "Agrarmeteorologie II: Klimaamelioration durch Landschaftsgestaltung", "Agrarmeteorologie III: Einfluß der Witterung auf das Leben der Pflanzen", "Agrarmeteorologie IV: Einfluß der Witterung auf den landwirtschaftlichen Betrieb", Universität Kiel.
- Bothe, D.: "Agrarmeteorologie", Universität Bonn.
- Brech-Moritz, M.: "Agrarmeteorologie", "Klima und Vegetation" im Rahmen der Ringvorlesung "Landwirtschaft der Tropen und Subtropen", TU München-Weihenstephan.
- Cappel, A.: "Laufbahntypische Bereiche der Aufgabenerfüllung", Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung.
- Emmrich, P.: "Synoptische Meteorologie", Universität Mainz.
- Häkel, H.: "Agrarmeteorologie", "Ausgewählte Kapitel aus der Agrarmeteorologie", "Geländeklimatische Besonderheiten der Steil- und Hochlagen" im Rahmen der Ringvorlesung "Berglandbewirtschaftung", TU München-Weihenstephan.
- Hoppmann, D.: "Agrarmeteorologie", "Spezielle Agrarmeteorologie für den Weinbau", Fachhochschule Wiesbaden in Geisenheim.
- Hoyningen-Huene, J. v.: "Grundlagen der Agrar- und Ökometeorologie", "Angewandte Agrar- und Ökometeorologie", Technische Universität Braunschweig.
- Hüster, H.: "Meteorologie", Fachhochschule Wiesbaden in Geisenheim.
- Ittner, E.: "Flugmeteorologie", Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung.
- Jendritzky, G.: "Biometeorologie des Menschen", Universität Karlsruhe.
- Kurz, M.: "Synoptische Meteorologie", Universität Karlsruhe.
- Langholz, H.: "Klima- und Wetterkunde", "Agrarmeteorologie", "Meteorologie", Fachhochschule Weihenstephan.
- Mainka, I.: "Die synoptische Analyse des Wetters", Universität Trier.
- Schirmer, H.: "Klimatologische Aspekte der Landesplanung", Universität Gießen.
- Schneider, W.: "Grundlagen der Synoptischen Meteorologie", "Wettervorhersage und synoptische Modellinterpretation", Universität München.
- Simonis, R.: "Laufbahntypische Bereiche der Aufgabenerfüllung", Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung.
- Stielow, G.: "Laufbahntypische Bereiche der Aufgabenerfüllung", Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung.
- Trenkle, H.: "Ökologiekurs, Teilgebiet Medizinmeteorologie", Universität Freiburg.
- Vaupel, A.: "Geländeklimatologie", "Wetterkarte und Klimastatistik", "Grundelemente der Wetterkunde", Universität Würzburg.
- Weimann, W.-U.: "Übungen zur angewandten Meteorologie", Universität des Saarlandes.

16 Mitgliedschaften in zwischen- oder überstaatlichen Organisationen

- I. Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW)
- | | | |
|---------------------------------|--------------------|--------------|
| Rat des EZMW | Pr Dr. Reiser | Mitglied |
| Beratender Technischer Ausschuß | LRDir Dr. Lamp | Mitglied |
| Finanzausschuß | RDir Gärtner (BMV) | Vorsitzender |
- II. Europäische Weltraum-Organisation (ESA)
- | | | |
|--|--------------|--------------|
| Programmrat für das operationelle METEOSAT-Programm (PB-OM) | APr Dr. Mohr | Vorsitzender |
| Technisch-beriebliche Beratergruppe für das operationelle METEOSAT-Programm (TOAG) | RDir Woick | Mitglied |
| Wissenschaftlich-technische Beratergruppe für das prä-operationelle METEOSAT-Programm (STAG) | RDir Woick | Mitglied |
| Meteorologischer Beraterausschuß (METAC) | APr Dr. Mohr | Mitglied |

III. Weltorganisation für Meteorologie (WMO)

Ständiger Vertreter der Bundesrepublik Deutschland bei der WMO	Pr Dr. Reiser	
Exekutivrat	Pr Dr. Reiser	Mitglied
Expertenausschuß Freiwilliges Kooperationsprogramm (VCP)	Pr Dr. Reiser	Mitglied
Expertenausschuß Satelliten	APr Dr. Mohr	Mitglied
Expertenausschuß Umweltverschmutzung	Prof. Dr. Georgii (Universität Frankfurt)	Mitglied
Fachkommission für Basis-Systeme (CBS)	APr Dr. Mohr LBDir Bopp APr Kurz	Mitglied Mitglied Mitglied
Fachkommission für Instrumente und Beobachtungsmethoden (CIMO)	RDir Dr. Steinhorst LRDir Grziwa	Mitglied Mitglied
Fachkommission für Atmosphärische Wissenschaften (CAS)	LRDir Dr. Müller LRDir Dr. Kasten	Mitglied Mitglied
Fachkommission für Flugmeteorologie (CAeM)	RDir Granitzny	Mitglied
Fachkommission für Agrarmeteorologie (CAgM)	APr Dr. Fuß RDir Dr. Heger	Mitglied Mitglied
Fachkommission für Maritime Meteorologie (CMM)	DirProf Dr. Voss LRDir Kresling	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)	LRDir Dr. Hoffmann RDir Matthäus	Mitglied Mitglied
IV. Internationale Zivilluftfahrtorganisation (ICAO)		
Meteorologische Beratergruppe der Europäischen Luftfahrtplanungsgruppe (METAG)	RDir Granitzny RDir Quiring	Mitglied Mitglied
MOTNE Regionale Planungsgruppe	RDir Quiring	Vorsitzender
V. Joint IOC/WMO Working Committee for IGOS (Integrated Global Ocean Services System)		
	RDir Zöllner	Mitglied

Abkürzungen

ADVICE	= Wetterwarnung für die Allgemeine Luftfahrt	AFW	= Automation des Fernmeldedienstes bei Wetterämtern und Flugwetterwarten
AerolSta	= Aerologische Station	ALPEX	= Alpen Experiment
AFC	= Area Forecast Centre (Gebietsvorhersagezentrale)	AMB	= Agrarmeteorologische Beratungsstelle
AFE	= Aerologische Forschungs- und Erprobungsstelle	AMBF	= Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle
AFSV	= Automatische Fernmelde-Speicher-Vermittlung	AMD	= Agrarmeteorologischer Dienst

AMDIS	= Automatisches Meteorologisches Daten-Informations-System	DV	= Datenverarbeitung
APT	= Automatic Picture Transmission (Automatische Bildübertragung)	DVWK	= Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau
ASDAR	= Aircraft to Satellite Data Relay	EC	= Executive Council (WMO)
ASDUV	= Automatisches System zur Datenerfassung und -verbreitung	EDV	= Elektronische Datenverarbeitung
AVAS	= Automatisches Volmet Ausstrahlungssystem	EG	= Europäische Gemeinschaften
AVZ	= Analysen- und Vorhersagezentrale	ESA	= European Space Agency
AWS _t	= Automatische Wetterstation	ETA	= Aktuelle Evapotranspiration
BFS	= Bundesanstalt für Flugsicherung	EWGLAM	= European Working Group on Limited Area Modelling
BKF-Modell	= feucht-baroklines Vorhersagemodell	EZMW	= Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage
BKL-Modell	= trocken-baroklines Vorhersagemodell	FAD	= Fernsprechanagedienst
BKN-Modell	= genestetes feucht-baroklines Vorhersagemodell	FAL	= Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft
BMFT	= Bundesminister für Forschung und Technologie	FES	= Feuerschiff-Ersatzsystem
BMI	= Bundesminister des Innern	FFS	= Fischereiforschungsschiff
BML	= Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	FCGE	= First GARP Global Experiment (Erstes Experiment im Globalen Programm zur Erforschung der Atmosphäre)
BMV	= Bundesminister für Verkehr	Flugwewa	= Flugwetterwarte
Btx	= Bildschirmtext	FMG	= Fernmeldebetriebsgruppe
CBS	= Commission for Basic Systems (WMO)	FS	= Forschungsschiff
CCI	= Commission for Climatology (WMO)	FSB	= Fischereischutzboot
CIMO	= Commission for Instruments and Methods of Observation (WMO)	GAFOR	= General Aviation Forecast
CMV	= Commission for Marine Meteorology (WMO)	GARP	= Global Atmospheric Research Programme
COSNA	= Composite Observing System for the North Atlantic	GMT	= Greenwich Mean Time
COST	= (European) Co-operation in Science and Technical Research	GRID-Code	= Gitterpunktcode
CPU	= Central Processor Unit (Zentraleinheit)	GRS	= Gesellschaft für Reaktorsicherheit
DAS	= Datenabrufsystem	GRZ-DHI	= Gemeinsames Rechenzentrum beim DHI
DCP	= Data Collection Platform	GTS	= Global Telecommunication System
DFG	= Deutsche Forschungsgemeinschaft	GWE	= Großwetterlagen Europas
DFVLR	= Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt	HDLC	= High Data Level Link Control
DHI	= Deutsches Hydrographisches Institut	HSSTD	= Historical Sea Surface Temperature Data
DLG	= Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft	IA	= Instrumentenamt
DMDS	= Digital Meteorological Data System	IADC	= International Alpine Data Centre
DSS	= Datensammlsystem	ICAO	= International Civil Aviation Organization
		IGS	= Interaktives Graphisches System
		IMMPC	= International Maritime Meteorological Punch Card
		IMMT	= International Maritime Meteorological Tape
		INFOCLIMA	= Climate Data Information Referral Service
		INFOKLIF	= Informationssystem zur Klimaforschung

IOC	= International Ozone Commission	RVR	= Runway Visual Range
IPG	= Internationaler phänologischer Garten	RVZ	= Regionale Vorhersagezentrale
ITAM	= Internationale Tagung für Alpine Meteorologie	RZ	= Rechenzentrum
LAWA	= Länderarbeitsgemeinschaft Wasser	SAC	= Scientific Advisory Committee (EZMW)
MESZ	= Mitteleuropäische Sommerzeit	SDUS	= Secondary Data Users Station
METEOSAT	= Geostationärer meteorologischer Satellit der ESA	SIGMET	= Meldung besonderer Wettererscheinungen
MEZ	= Mitteleuropäische Zeit	SOP	= Special Observation Period
METAR	= Meteorological Aviation Routine Report (Flugplatzwettermeldung)	SWA	= Seewetteramt
MIRIAM	= Mikroprozessorgesteuertes Registriergerät des IA München	TAF	= Terminal Aerodrome Forecast (Flugplatzwettervorhersage)
MO	= Meteorologisches Observatorium	TASS	= Teilautomation des synoptischen/klimatologischen Stationsnetzes
MOS	= Model output statistics (statistische Modellinterpretation)	TEKU	= Technische Klimatologie und Umweltschutz
MPI	= Max-Planck-Institut	UTC	= Universal Time Coordinated
MTN	= Main Trunk Network	VCP	= Voluntary Co-operation Programme (WMO)
MOTNE	= Meteorological Observational Telecommunication Network Europe	Volmet	= Wetterinformation für Luftfahrzeuge im Flug
MRZ	= Meteorologisches Rechenzentrum	VuB	= Vorschriften und Betriebsunterlagen
NADC	= National Alpine Data Centre	WA	= Wetteramt
NAOS	= North Atlantic Ocean Stations	W AFC	= World Area Forecast Centre
NAVAID	= Navigational Aid	WAFS	= World Area Forecast System
NMC	= National Meteorological Centre	WCDP	= World Climate Data Programme (WMO)
NOAA	= National Oceanic and Atmospheric Administration der Vereinigten Staaten von Amerika	Wewa	= Wetterwarte
PDUS	= Primary Data Users Station	WIMEA	= Windmeßanlage
PUKK	= Programm zur Untersuchung des Küstenklimas	WMO	= World Meteorological Organization
RA	= Regional Association (Regionalverband der WMO)	WMS	= Weather Monitoring System
RAFC	= Regional Aerea Forecast Centre	Wst	= Wetterstation
RMC	= Regional Meteorological Centre	WWW	= World Weather Watch (WMO)
RTH	= Regional Telecommunication Hub	ZA	= Zentralamt
		ZAMF	= Zentrale Agrarmeteorologische Forschungsstelle
		ZMMF	= Zentrale Medizinmeteorologische Forschungsstelle