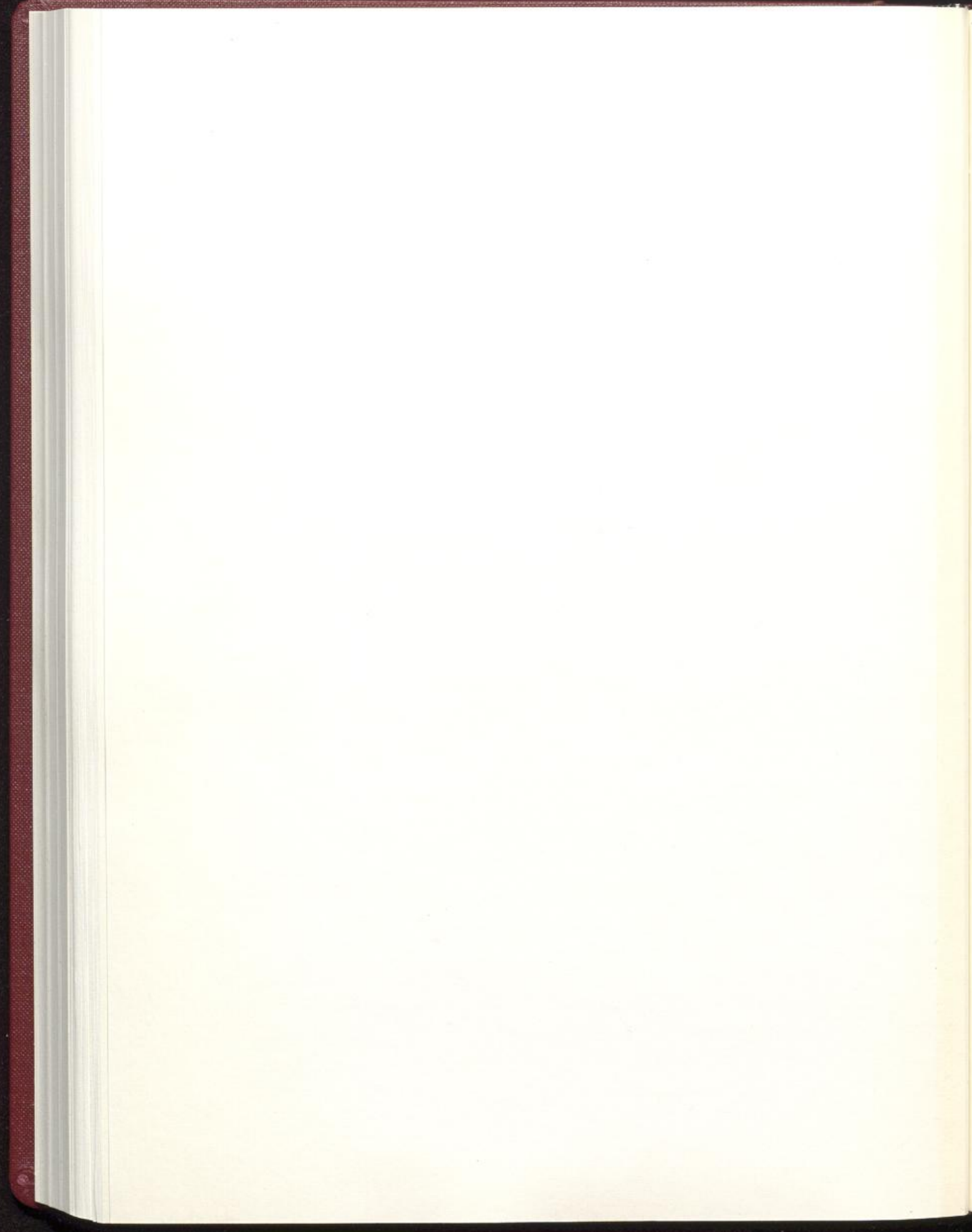


JAHRESBERICHT

'88

DEUTSCHER
WETTERDIENST

פנינים



Inhalt

Vorwort

Inhalt

1.1

1.2 Besondere

1.3 Auswertung, Profilbildung

1.4 Kurzweilenscheinung und Pathogenität

1.5 Betrieb

1.6 Hinweis

2.1

2.2

2.3

2.4

2.5

2.6

2.7

2.8

2.9

2.10

2.11

2.12

2.13

2.14

2.15

2.16

2.17

2.18

2.19

2.20

2.21

2.22

2.23

2.24

2.25

2.26

2.27

2.28

2.29

2.30

2.31

2.32

2.33

2.34

2.35

2.36

2.37

2.38

2.39

2.40

2.41

2.42

2.43

2.44

2.45

2.46

2.47

2.48

2.49

2.50

2.51

2.52

2.53

2.54

2.55

2.56

2.57

2.58

2.59

2.60

JAHRESBERICHT DES DEUTSCHEN WETTERDIENSTES

1988

(mit 31 Abbildungen und 14 Tabellen im Text)



2830 02.5

Verlagsort und Verlag: Offenbach am Main, Deutscher Wetterdienst
 Zentralamt
 Postfach 2010
 6300 Offenbach a. M.
 Telefon 0431-8521
 Telex 3-88148-221

Offenbach am Main 1989
Im Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes

I A 9

13 262 W31

JAHRESBERICHT
DES
DEUTSCHEN WETTERDIENSTES

1988

(mit 51 Abbildungen und 14 Tabellen im Text)



Z.89.0566

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

ISSN 0433 - 8251
ISBN 3 - 88148 - 251 - 2

Alle Rechte vorbehalten, besonders das des Nachdruckes, der
fotomechanischen und fototechnischen Wiedergabe.

Inhalt

Vor		
1	Allg.	
1.1		
1.2	Personal	
1.3	Ausbildung, Fortbildung	14
1.4	Dienstbesprechungen und Fachtagungen	15
1.5	Beiräte	15
1.6	Haushalt	16
2	Stationsnetze	
2.1	Synoptisches/klimatologisches Stationsnetz (Boden)	17
2.2	Synoptisches aerologisches Stationsnetz	17
2.3	Maritimes Stationsnetz	17
2.4	Klimabeobachtungsnetz	18
2.5	Phänologische Stationsnetze	18
2.6	Radioaktivitätsmeßnetz	18
2.7	Strahlungsmeßnetz	18
2.8	Bodenfeuchte-meßnetz	18
3	Vorhersagedienste	
3.1	Synoptischer Dienst	20
3.2	Wirtschaftswetterdienst	25
3.3	Flugwetterdienst	27
3.4	Seewetterdienst	29
4	Klimadienste	
4.1	Bundesrepublik Deutschland und Europa	30
4.2	See und Übersee	34
4.3	Medizinmeteorologie	36
5	Agrarmeteorologie	
5.1	Abteilung Agrarmeteorologie des Zentralamtes	38
5.2	Zentrale Agrarmeteorologische Forschungsstelle Braunschweig	38
5.3	Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstellen	39
5.4	Andere Dienststellen mit agrarmeteorologischen Aufgaben	41
6	Aerologischer Dienst	
6.1	Automation und Erprobungen	41
6.2	Qualitätskontrolle der aerologischen Meßdaten	41
6.3	Aerologischer Routinebetrieb	41
6.4	Sonstiges	42
7	Radioaktivitätsmeßdienst	42

8	Instrumentenwesen	
8.1	Betreuung der Dienststellen	44
8.2	Entwicklungsarbeiten	45
9	Wetterfernmeldedienst	
9.1	Allgemeines	46
9.2	Fernmeldebetrieb	46
9.3	Automation der Fernmeldedienste bei Wetterämtern und Flugwetterwarten (AFW)	47
9.4	Fernmeldetechnik	47
10	Rechenzentrum	
10.1	Betrieb des Rechenzentrums	48
10.2	Ausbildung und Betriebssysteme	51
10.3	Programmierarbeiten	52
10.4	DV-Planung, -Koordinierung und Benutzerberatung	52
11	Forschung	
11.1	Operationelles numerisches Vorhersagesystem	52
11.2	Bereitstellung eines Zwischensystems	53
11.3	Arbeiten zum Aufbau des neuen numerischen Wettervorhersagesystems	53
11.4	Meteorologische Observatorien	56
11.5	Seewetteramt	60
12	Internationale Zusammenarbeit	
12.1	Mitarbeit in der Weltorganisation für Meteorologie (WMO)	61
12.2	Mitarbeit im Europäischen Zentrum für Mittelfristige Wettervorhersage (EZMW)	61
12.3	Meteorologische Zusammenarbeit in der Europäischen Gemeinschaft (EG)	61
12.4	Meteorologische Zusammenarbeit in der Europäischen Weltraum-Organisation (ESA)	61
12.5	Meteorologische Zusammenarbeit mit EUMETSAT	62
12.6	Mitwirkung in anderen internationalen Organisationen	62
12.7	Multilaterale Zusammenarbeit	62
12.8	Technische Zusammenarbeit und Stipendien	62
12.9	Besucher	62
12.10	Beurlaubungen	63
13	Bibliothek, Dokumentation und Veröffentlichungen	
13.1	Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes	63
13.2	Veröffentlichungen	63
14	Öffentlichkeitsarbeit	68
15	Lehraufträge	69
16	Mitgliedschaften	71
	Abkürzungen	72

Vorwort

Der Deutsche Wetterdienst gedenkt seines im Jahre 1988 verstorbenen Dienstangehörigen

	Eintritt in den DWD	verstorben am
Pfaffinger, Xaver	1. 10. 1977	29. 9. 1988

Der Tagungsbericht des 22. Deutschen Wetterkongresses vom 22. bis 24. September 1988 wird in gewohnter Weise im Jahrbuch des Deutschen Wetterdienstes veröffentlicht. Die Beiträge zum Tagungsbericht sind in der Reihenfolge der Vorträge angeordnet.

Besonders hervorzuheben sind die Beiträge:

- der Großrechner CFA 49 wurde nach Anschließungsarbeiten im Oktober in einer ersten Ausbaustufe in Einsatzstellungen in Betrieb genommen werden.
- das Radarschichtbildgerät wurde praktisch wieder eingeleitet.
- die Flugzeug-Trajekten wurde nach Methode der Weltliche moderner Wettertafel in Betrieb genommen.

Offenbach a.M., im Juni 1988

Dr. H. Düren
Präsident

1	Veranstaltungen	
1.1	Wissenschaftliche Tagungen	10
1.2	Konferenzen und Seminare	10
2	Wissenschaftsvermittlung	
2.1	Information	16
2.2	Fortbildung	16
2.3	Zeitschriften, der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (DTA) und des VDI	17
2.4	Wissenschaftspreise	17
3	Verkehr	
3.1	Verkehr des Reichsamtes	18
3.2	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.3	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.4	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.5	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.6	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.7	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.8	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.9	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.10	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.11	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.12	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.13	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.14	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.15	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.16	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.17	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.18	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.19	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.20	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.21	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.22	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.23	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.24	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.25	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.26	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.27	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.28	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.29	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.30	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.31	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.32	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.33	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.34	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.35	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.36	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.37	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.38	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.39	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.40	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.41	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.42	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.43	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.44	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.45	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.46	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.47	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.48	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.49	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.50	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.51	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.52	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.53	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.54	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.55	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.56	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.57	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.58	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.59	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.60	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.61	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.62	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.63	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.64	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.65	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.66	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.67	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.68	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.69	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.70	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.71	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.72	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.73	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.74	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.75	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.76	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.77	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.78	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.79	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.80	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.81	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.82	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.83	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.84	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.85	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.86	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.87	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.88	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.89	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.90	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.91	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.92	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.93	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.94	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.95	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.96	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.97	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.98	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.99	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
3.100	Verkehr des Reichsamtes für die Vermessungswesen	18
4	Wissenschaftliche Zusammenarbeit	
4.1	Abkommen in der Weltorganisation für Metrologie (WMO)	19
4.2	Mitarbeit im Europäischen Zentrum für Meteorologische Wettervorhersage (EZMW)	19
4.3	Meteorologische Zusammenarbeit in der Europäischen Gemeinschaft (EG)	19
4.4	Meteorologische Zusammenarbeit in der Internationalen Weltraum-Organisation (IWO)	19
4.5	Meteorologische Zusammenarbeit im EUMETSAT	19
4.6	Wissenschaftliche Zusammenarbeit in internationalen Organisationen	19
4.7	Multilaterale Zusammenarbeit	19
4.8	Technische Zusammenarbeit und Stipendien	19
4.9	Beisitzer	19
4.10	Beurteilungen	19
5	BP-Nachricht, Dokumentation und Veröffentlichungen	
5.1	Nachricht des Deutschen Wetterdienstes	20
5.2	Veröffentlichungen	20
6	Öffentlichkeitsarbeit	26
7	Lehrstühle	29
8	Mitgliedschaften	31
9	Abkürzungen	32

Vorwort

Der Tätigkeitsbericht des Deutschen Wetterdienstes für das Jahr 1988 gibt in gewohnter Weise einen Überblick über die Leistungen des Dienstes im Berichtsjahr und das Bemühen aller Bediensteten, die ihnen gestellten Aufgaben zuverlässig zu erfüllen.

Trotz anhaltender Schwierigkeiten bei der Realisierung wesentlicher DV-Projekte hat der Dienst insgesamt seinen Leistungsstandard gehalten und sein Dienstleistungsangebot weiter verbessert.

Besonders hervorzuheben sind im Berichtsjahr

- der Großrechner ETA 10 konnte nach Anlaufschwierigkeiten im Oktober in einer ersten Ausbaustufe mit Einschränkungen in Betrieb genommen werden,
- das Radioaktivitätsmeßnetz wurde planmäßig weiter ausgebaut,
- am Flughafen Frankfurt wurde nach München ein weiteres modernes Wetterradar in Betrieb genommen.

Offenbach a.M., im Juni 1989

Dr. H. Reiser
Präsident

Vorwort

Der Tagungsbericht des Deutschen Wetterverbandes für das Jahr 1988 gibt in gewohnter Weise einen Überblick über die Leistungen des Vereines im Berichtsjahr und die Bemühungen aller Beteiligten für die ihnen gestellten Aufgaben sorgfältig zu erfüllen.

Fast allerhöchster Zehntausendstel bei der Realisierung von wesentlichen DV-Projekten hat der DV-Vorstand insgesamt einen Leistungserfolg erzielt, der die Erwartungen der Mitglieder weit übertrifft.

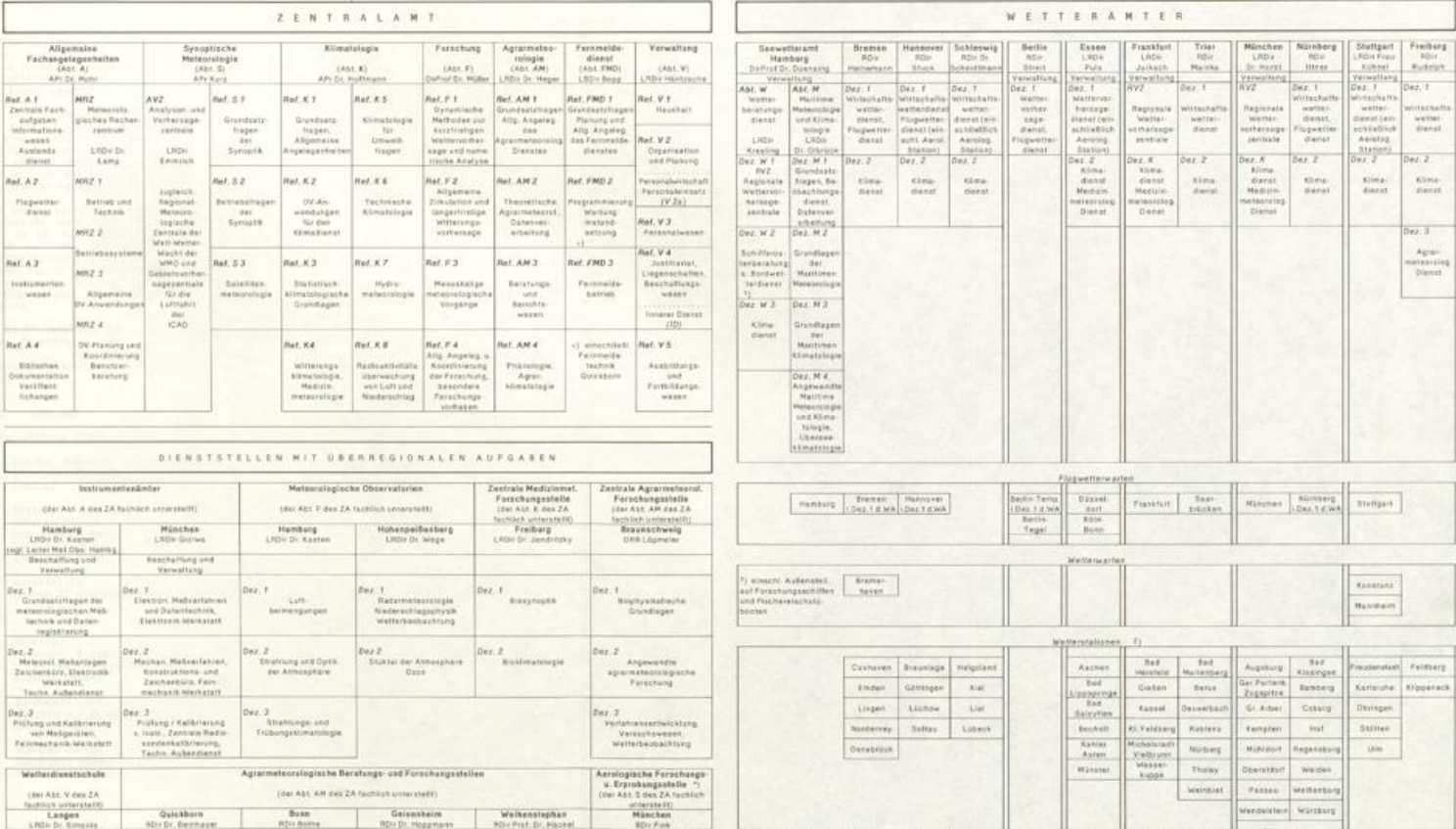
Besonders hervorzuheben sind im Berichtsjahr:

- der Österreichische ETAVI konnte nach Anbahnungsverhandlungen im Oktober in einer ersten Ausdehnung im Inland beitreten, in Betrieb genommen werden.
- die Radiosensitivitätsuntersuchung wurde planmäßig weitergeführt.
- der Tagungsbericht wurde nach München als weiteres wichtiges Wetterjahr in Betrieb genommen.

Ordnung z. M., im Juni 1989

Dr. H. Rosen
Vorsitzender

Abb. 1: Organisationsplan des Deutschen Wetterdienstes, Stand: 31.12.1988



DIENSTSTELLEN MIT ÜBERREGIONALEN AUFGABEN

Instrumentenämter (bei Abt. A des ZA fachlich unterstellt)	Meteorologische Observatorien (bei Abt. F des ZA fachlich unterstellt)	Zentrale Medicinomet. Forschungsstelle (bei Abt. A des ZA fachlich unterstellt)	Zentrale Agrarmeteorol. Forschungsstelle (bei Abt. AM des ZA fachlich unterstellt)
Hamburg LRDr. Dr. Kasper (zugl. Leiter Met. Dep. Hamburg)	München LRDr. Dr. Grottel	Hamburg LRDr. Dr. Kasten	Hohenpeißenberg LRDr. Dr. Wöge
Beauftragung und Verwaltung	Beauftragung und Verwaltung	Beauftragung und Verwaltung	Beauftragung und Verwaltung
Dez. 1 Grundbestimmungen der meteorologischen Messtechnik und Datenverarbeitung	Dez. 1 Elektron. Meßverfahren und Datenverarbeitung	Dez. 1 Luft-Heimungen	Dez. 1 Radiometeorologie, Niederschlagsphysik, Wetterbeobachtung
Dez. 2 Meteorol. Wetterlagen, Zeitschichten, Elektron. Wetterart, Techn. Kulturbetrieb	Dez. 2 Mechan. Meßverfahren, Konstruktion und Zusammenbau, Feinmechanik, Meßmittel	Dez. 2 Strahlung und Optik der Atmosphäre	Dez. 2 Statistik der Atmosphäre
Dez. 3 Prüfung und Kalibrierung von Meßgeräten, Feinmechanik, Wetterart	Dez. 3 Prüfung / Kalibrierung v. Instr., Zentrale Radiovernetzung, Techn. Ausbildung	Dez. 3 Strahlung und Trübungsmeteorologie	Dez. 3 Klimatologie
Wetterdienstschule (bei Abt. V des ZA fachlich unterstellt)	Agrometeorologische Beratungs- und Forschungsstellen (bei Abt. AM des ZA fachlich unterstellt)	Aerologische Forschungs- u. Erprobungsstelle *) (bei Abt. S des ZA fachlich unterstellt)	
LRDr. Dr. Simons	Quakenbrunn RDr. Dr. Bredt	Bonn RDr. Dr. Böhm	Wetterleitstellen München RDr. Dr. Fink

*) zugl. Aerologische Station

Flugwetterämter

Hamburg	Bremen	Hannover	Schleswig	Berlin	Essen	Frankfurt	Trier	München	Nürnberg	Stuttgart	Freiburg
LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper

Wetterämter

Bremen	Hannover	Schleswig	Berlin	Essen	Frankfurt	Trier	München	Nürnberg	Stuttgart	Freiburg
LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper

Wetterstationen

Cuxhaven	Braunlage	Hilgoland	Aschen	Ref. meteorol.	Ref. Meteorol.	Ref. Meteorol.	Aschberg	Ref. Meteorol.	Freudenstein	Freiburg
LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper	LRDr. Dr. Kasper

*) Dienstort durch Wetterämter mit Verwaltungsstelle

1 Allgemeines

1.1 Organisation

Am 12. Januar 1988 verlegte die "Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Ahrensburg" ihren Sitz von Ahrensburg nach Quickborn. Dabei wurde der Name der Dienststelle in "Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Quickborn" geändert.

Mit Wirkung vom 31.03.1988 wurde die Wetterwarte und agrarmeteorologische Beratungsstelle Würzburg in eine Wetterstation umgewandelt und dem Wetteramt München unterstellt. Die agrarmeteorologischen Beratungsaufgaben für den Bereich des Wetteramtes Nürnberg werden von der AMBF Weihenstephan wahrgenommen.

Die Wetterdienstschule wurde von Neustadt an der Weinstraße nach Langen/Hessen verlegt und nahm hier am 18. April 1988 ihren Lehr- und Dienstbetrieb auf. Sie befindet sich zusammen mit der Flugsicherungsschule und der Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung, Fachbereich 7: Flugsicherung und Wetterdienst/Geophysikalischer Beratungsdienst in einem gemeinsamen Ausbildungszentrum.

Am 01.06.1988 zog die Wetterstation Mühldorf in neue Diensträume am Flugplatz Mühldorf-Möbling um. Die Wetterstation Kiel wurde am 31.12.1988 aufgelöst.

1.2 Personal

Personalstand (Ist) am 31.12.1988

a)	Beamte, Angestellte und Arbeiter (einschl. Teilzeitkräfte und Beurlaubte)	
	Beamte.....	1466
	Höherer Dienst	289
	Gehobener Dienst	242
	Mittlerer Dienst	935 ¹⁾
	Einfacher Dienst	-
	Angestellte	420
	(davon 27 wissenschaftliche Kräfte)	
	Arbeiter	156
	(einschl. 5 gewerbliche Auszubildende u. 53 Teilzeitkräfte mit weniger als 40 Wochenstunden)	
b)	Nachwuchskräfte	95
	(Beamte auf Widerruf im Vorbereitungsdienst) ²⁾	
	Höherer Dienst	14
	Gehobener Dienst	25
	Mittlerer Dienst	56

c)	Sonstiges Personal	25
	(z.B. Angestellte für Arbeiten im Auftrag Dritter)	
	(davon 18 wissenschaftliche Kräfte)	

Zusammen 2162

- 1) Davon 1 Aufstiegsbeamter vom mittleren nichttechnischen Verwaltungsdienst in den gehobenen nichttechnischen Verwaltungsdienst
- 2) Außerdem befanden sich beim DWD am 31. Dezember für den Geophysikalischen Beratungsdienst der Bundeswehr in Ausbildung: für die Laufbahn des höheren Dienstes 10 Beamte, für die Laufbahn des gehobenen Dienstes 23 Beamte und für die Laufbahn des mittleren Dienstes 95 Beamte sowie 3 Aufstiegsbeamte (mittlerer in den gehobenen Wetterdienst)

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

Beamte	40
durch Versetzung in den Ruhestand	8 ³⁾
wegen Dienstunfähigkeit ..	14
durch Entlassung aus dem Beamtenverhältnis	14 ⁴⁾
durch Versetzung in einen anderen Dienstbereich	4

Angestellte	53
durch Erreichen der Altersgrenze	9 ⁵⁾
wegen Erwerbsunfähigkeit ..	4
durch Ableben	1
durch Kündigung	36 ⁶⁾
durch Versetzung in einen anderen Dienstbereich	3

Arbeiter	10
durch Erreichen der Altersgrenze	1 ⁷⁾
durch Kündigung	9 ⁸⁾

Zusammen (Beamte, Angestellte und Arbeiter) 103

- 3) davon 7 durch Versetzung in den vorzeitigen Ruhestand
- 4) davon 3 während des Vorbereitungsdienstes
- 5) durch Inanspruchnahme des vorgezogenen Altersruhegeldes
- 6) davon 13 nach Ablauf befristeter Arbeitsverträge und 18 auf eigenen Wunsch sowie 4 durch Übernahme in den Vorbereitungsdienst für die Laufbahn des höheren Wetterdienstes und 1 durch Übernahme in den Vorbereitungsdienst für die Laufbahn des mittleren Wetterdienstes
- 7) durch Inanspruchnahme des vorgezogenen Altersruhegeldes
- 8) davon 5 auf eigenen Wunsch und 1 nach Beendigung der Ausbildung sowie 2 wegen Eintritt in den Vorbereitungsdienst für die Laufbahn des mittleren Wetterdienstes

Im Berichtszeitraum wurden in den einzelnen Laufbahngruppen befördert:

im höheren Dienst 2
im gehobenen Dienst 6
im mittleren Dienst 27

Insgesamt 43 Angestellte wurden höhergruppiert, davon 7 im Wege des Bewährungsaufstieges.

Aufgrund der Verlagerung der Vorprüfungsstelle des DWD in den Geschäftsbereich der Bundesanstalt für Flugsicherung mußte der DWD im abgelaufenen Berichtsjahr 8 Planstellen des gehobenen Dienstes sowie 1 Stelle für eine Angestellte nach Kapitel 1215 und aufgrund der Zusammenlegung der Fernsprechstellenanlage des Seewetteramtes in Hamburg mit der Fernsprechvermittlung der Bundesverkehrsbehörden in Hamburg eine Stelle nach Kapitel 1209 umsetzen.

Darüber hinaus wurden im Zusammenhang mit dem Projekt "Automation des aerologischen Dienstes" weitere 2 Planstellen des mittleren Dienstes sowie aufgrund des Haushaltsgesetzes 1987 2 Planstellen des mittleren und 1 Planstelle des einfachen Dienstes in Abgang gestellt.

Gemäß der Strahlenschutzverordnung wurden für den Ausbau des Radioaktivitätsmeßnetzes 14 Planstellen des mittleren Dienstes neu ausgebracht. Ferner wurden für die Arbeitsgruppe "Ausbreitungsrechnung" in der Abteilung Forschung des Zentralamtes je 1 Planstelle des höheren und des gehobenen Dienstes im Haushalt des DWD genehmigt.

Gemäß § 79a Bundesbeamtengesetz waren 49 Beamte/Beamtinnen (5 höherer Dienst, 6 gehobener Dienst und 38 mittlerer Dienst) beurlaubt; 4 Angestellte befanden sich im Sonderurlaub gem. § 50 Abs. 2 BAT, und 18 Beamtinnen sowie 8 Angestellte nahmen den 12monatigen Erziehungsurlaub in Anspruch. Außerdem waren 60 Beamte/Beamtinnen mit reduziertem Wochenleistungsmaß eingesetzt.

Für die Durchführung der dem DWD übertragenen Projekte für Bundesbehörden und Dritte wurden im Berichtsjahr insgesamt 26 Zeitangestellte, hiervon 20 Meteorologen und 1 Lohnempfänger auf Zeit eingesetzt.

Zur Dienstleistung bei nationalen und internationalen Organisationen waren 8 Beamte des höheren, 2 Beamte des gehobenen und 1 Beamter des mittleren Dienstes beurlaubt.

Der Leiter des Instrumentenamtes Hamburg, LRDir H. Borchardt, trat am 30. September 1988 in den Ruhestand. Mit Wirkung vom 1. Oktober 1988 wurde der Leiter des Meteorologischen Observatoriums Hamburg, LRDir Dr. Kasten, zusätzlich mit der kommissarischen Leitung des Instrumentenamtes Hamburg beauftragt.

Zum 30. September 1988 wurde auch der Leiter der ZAMF Braunschweig, RDir Dr. Frhr. v. Hoyningen gen. Huene in den Ruhestand versetzt. ORR Löbmeier wurde mit Wirkung vom 1. Oktober 1988 mit der Leitung der Dienststelle beauftragt.

Für ihre jahrzehntelange pflichtbewußte und sorgfältige Beobachtertätigkeit für den Deutschen

Wetterdienst verlieh der Bundespräsident auf Vorschlag des DWD 11 Beobachtern das

- Verdienstkreuz am Bande
des Verdienstordens der
Bundesrepublik Deutschland -

und für ihre 40-jährige nebenamtliche Beobachtertätigkeit 3 Beobachtern die

- Verdienstmedaille des
Verdienstordens der
Bundesrepublik Deutschland -

74 nebenamtliche Beobachter erhielten für 25 Jahre Beobachtertätigkeit für den DWD die Wetterdienstplakette.

Ebenfalls mit der Wetterdienstplakette ausgezeichnet wurden 14 freiwillige Mitarbeiter im Wetterbeobachtungsdienst auf See.

Für die über 25-jährige Mithilfe des DWD bei der Aus- und Fortbildung von luxemburgischem Wetterdienstpersonal verlieh Großherzog Jean von Luxemburg im Juli 1988 dem Präsidenten des DWD, Dr. Reiser sowie dem Leiter der Wetterdienstschule, LRDir Dr. Simonis, den "Ordre de Merite du Grand-Duché de Luxembourg".



Abb. 3: Preisverleihung in Luxemburg (von li. n. re.: Neu, Barthel (beide Luxemburg), Dr. Simonis, Dr. Reiser)

Vom Prüfungs- und Bewertungsausschuß des BMV wurde ein Verbesserungsvorschlag

"Verbesserung der Aktualität von Radarbildern im Rabid-System und im Radarverbund"

des RHS O. Plörer, Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg,

anerkannt und mit einer Geldprämie ausgezeichnet.

40-jähriges Dienstjubiläum

Hoffmann, Reinwald;	AI	WA Frankfurt
Ley, Friedrich;	RAR	ZA, Abt. K
Moritz, Hans;	RAM	ZMMF Freiburg
Paltz, Oskar;	RHS	Fww Saarbrücken
Weissenberger, Franz;	RAR	WA Frankfurt

25-jähriges Dienstjubiläum

Baltschaitis, Anita;		ZA, Abt. K
Baranowski, Hans;		WA Essen
Bohner, Rudi;	RHS	Wst Klippeneck
Dr. Christ, Horst-W.;	RDir	ZA, Abt. F
Dr. Duensing, Georg;	DirProf.	SWA Hamburg
Gödecke, Erika;	RHS	Wst Soltau
Göttenauer, Sonja;		ZA, Abt. V
Greinert, Manfred;	RHS	Wst List
Gruner, Gerhard;	RHS	Wst Hof
Haas, Winfried;	ORR	ZA, Abt. A
Hansen, Hans-Wilhelm;	ROS	Wst Helgoland
Heidorn, Frank;	AI	Fww Saarbrücken
Held, Günter;	ROI	WDS Langen
Hengstler, Hans;	ROS	Wst Klippeneck
Hoffmann, Hans-Georg;	RHS	Wst Passau
Hohendahl, Elke;	ROS	Wst Norderney
Kilanski, Dieter;	RHS	WA Frankfurt
Koch, Klaus;	AI	Fww Berlin
Kolbow, Hans-Georg;	RHS	WA Stuttgart
Kühne, Lothar;	RAR	ZA, Abt. A
Lederle, Werner;	AI	ZA, Abt. S
Meinen, Hans-Jürgen;	ROS	Wst Bad-Hersfeld
Dr. Mohr, Tillmann;	Apr	ZA, Abt. A
Mück, Maria;		Wst Garm.-Partenkirchen
Nolte, Norbert;	RAM	Fww Köln/Bonn
Pollmann, Werner;	ROI	Fww Hannover
Ranke, Ulrich;	RHS	WA Bremen
Reder, Wolfgang;	RHS	Fww München
Schäfer, Peter Jochen;	ORR	WA München
Schmidt, Gerhard;	ROAR	ZA, Abt. A
Schmitt, Heinrich Karl;	RAR	WA München
Schwirner, Jochen-Ulrich;	RDir	ZA, Abt. F
Seilkopf, Lothar;	ROI	SWA Hamburg
Siert, Klaus-Friedr.;	AI	WA Schleswig
Sommer, Josef;		ZA, Abt. V/ID
Steab, Brigitte;	RHS	ZMMF Freiburg
Thonfeld, Günter;	RAR	SWA Hamburg
Wehr, Stefan;	AI	ZA, Abt. FMD
Zühlke, Armin;	ORR	IA Hamburg

1.3 Ausbildung, Fortbildung

Dem DWD lagen im Berichtsjahr insgesamt etwa 2.500 Anfragen und Bewerbungen für die Laufbahn des mittleren, gehobenen und höheren Wetterdienstes vor.

In den Vorbereitungsdienst eingestellt wurden für:

	DWD	Geophys BDBw	zus.
Wetterdienstreferendare	8	7	15
Regierungsinspektoranwälter	11	14	25
Regierungsassistentenanwälter	25	58	83

Den Vorbereitungsdienst beendeten im Berichtsjahr mit der Laufbahnprüfung:

	DWD	Geophys BDBw	zus.
Wetterdienstreferendare	5	4	9
Regierungsinspektoranwälter	9	-	9
Regierungsassistentenanwälter	14	28	42

Die Wetterdienstschule (WDS) wurde im Berichtsjahr von 210 Lehrgangsteilnehmern besucht; darunter war ein Gast aus Luxemburg.

Im Rahmen des Vorbereitungsdienstes fanden folgende Lehrgänge statt:

Höherer Dienst:
 1 Lehrgang "Synoptischer Dienst"
 1 Lehrgang "Klimadienst"
 1 Lehrgang "Agrarmeteorologischer Dienst"

Gehobener Dienst:
 im Rahmen der Ausbildung an der Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung (FH-Bund)

- 1 Lehrgang "Praktikum Ia" (Synoptisch-technischer Dienst, Klimadienst, Aerologie, Fernmeldediens)
- 1 Lehrgang "Studienabschnitt II" (Allgemeine Meteorologie, Mathematik und Statistik, Physik, Flugmeteorologie, Klimatologie)
- 1 Lehrgang "Praktikum IIa" (Allgemeine und spezielle Flugwetterberatung für den Bereich der zivilen Luftfahrt)
- 1 Lehrgang "Praktikum IIb" (Einführung in spezielle Aufgaben des DWD)
- 1 Lehrgang "Praktikum IIc" (Analysen- und Beratungsdienst)
- 1 Lehrgang "Praktikum IIId" (Abschlußpraktikum, Laufbahnprüfung)
- 1 Lehrgang "Studienabschnitt IIIb" (Verarbeitung meteorologischer Daten)

Mittlerer Dienst:

- 7 Lehrgänge "Allgemeine Grundlagen des Wetterfachdienstes"
- 2 Lehrgänge "Spezielle Grundlagen des Wetterfachdienstes"
- 2 Lehrgänge "Betriebsdienst"
- 3 Lehrgänge "Datendienst"
- 2 Abschlußlehrgänge

Im Rahmen des Aus- und Fortbildungsprogramms wurden 17 dienstinterne Lehrgänge durchgeführt.

Im externen Fortbildungsprogramm wurden weitere Lehrveranstaltungen, Seminare, wissenschaftliche Tagungen und Symposien besucht.

Insgesamt nahmen etwa 420 Bedienstete an Fortbildungsveranstaltungen teil.

Im Berichtsjahr konnten bei verschiedenen Dienststellen des DWD 37 Studierende ein jeweils 4- bis 6-wöchiges Praktikum absolvieren und zahlreichen Schülern wurde ein meist 2-wöchiges Betriebspraktikum an Dienststellen des DWD ermöglicht.

1.4 Dienstbesprechungen und Fachtagungen

Im Berichtsjahr fanden neben zahlreichen Arbeitsgruppensitzungen folgende Dienstbesprechungen und Fachtagungen statt:

02. - 03. März
Dienstbesprechung "Ausgewählte instrumentelle Fragen" im ZA
07. - 09. März
Arbeitstagung Synoptik im ZA
14. - 16. März
Dienstbesprechung mit den Leitern der Wetterämter im ZA
09. - 10. Mai
Tagung der Sachgebietsleiter Technische Klimatologie und Umweltschutz (TEKU) und der Meßzugleiter im ZA
17. - 19. Mai
Tagung der büroleitenden Beamten des DWD im ZA
21. - 22. Juni
Medizinmeteorologische Arbeitstagung im ZA
09. - 11. August
Dienstbesprechung über Bewerbungswesen und Ausbildungsangelegenheiten im Amt für Wehrgeophysik (AWGeophys) in Traben-Trarbach
24. - 28. Oktober
Dienstbesprechung über Laufbahnausbildung an der Schule für Wehrgeophysik in Fürstfeldbruck
08. - 10. November
Klimadezernententagung im ZA
17. November
23. Sitzung des Koordinierungsausschusses DWD/Geophysikalischer Beratungsdienst der Bundeswehr im Amt für Wehrgeophysik in Traben-Trarbach
- 29./30. November
Dienstbesprechung der Leiter der Flugwetterwarten im ZA

1.5 Beiräte

1.5.1 Verwaltungsbeirat

Die 68. und 69. Sitzung des Verwaltungsbeirats wurden unter dem Vorsitz von MDir Dr. Winter am 17. März und 25. Oktober jeweils in Bonn abgehalten.

Mitglieder des Verwaltungsbeirates (Stand 31. Dezember 1988)

MDir Dr. Winter	Bundesminister für Verkehr
MR Schulze	Bundesminister für Verkehr
RDir Burr	Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

MR Dr. Masberg	Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
MR Lötz	Bundesminister für Wirtschaft
RDir Fock	Bundesminister des Innern
MR Edelhäuser	Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
RDir Dr. Statz	Bundesminister für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit
PDir Dipl.-Ing. Schulte-Ebbert	Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen
RDir Dr. Wolf	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
ORR'in Hermsdorf	Hamburg
LMR Guettler	Hessen
MR'in v. Knobloch	Niedersachsen
LMR Dr. Braun	Nordrhein-Westfalen
LWDir Dr. Wilhelm	Rheinland-Pfalz
LMR Heil	Saarland
RDir Harfst	Schleswig-Holstein

1.5.2 Wissenschaftlicher Beirat

Die 68. und 69. Sitzung des Wissenschaftlichen Beirats des DWD fanden am 28./29. April in Bonn und am 13./14. Oktober in Konstanz unter dem Vorsitz von Prof. Dr. H. Kraus statt.

Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats (Stand 31. Dezember 1988)

Profes. Dres.	
H. J. Bolle	Berlin
J. Egger	München

D. Ehhalt	Jülich
F. Fiedler	Karlsruhe
G. Fischer	Hamburg
H. Fortak	Berlin
H.W. Georgii	Frankfurt
H. Graßl	Hamburg
L. Hasse	Kiel
K. Hasselmann	Hamburg
F. Herbert	Frankfurt
H. Hinzpeter	Hamburg
W. Kertz	Braunschweig

A. Keßler	Freiburg
H. Kraus	Bonn
W. Krauß	Kiel
R. Meißner	Kiel
H.R. Pruppacher	Mainz
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 1988 im Vergleich zum Berichtsjahr 1987.

	Plan 1987	Ist 1987	Plan 1988	Ist 1988
	TDM	TDM	TDM	TDM
Verwaltungseinnahmen	54.350	48.152	55.730	49.905
Übrige Einnahmen	600	1.508	600	2.679
Gesamteinnahmen	54.950	49.660	56.330	52.584
Personalausgaben	100.225	100.915	103.713	104.151
Sächliche Verwaltungsausgaben	33.235	30.942	34.461	32.424
Zuweisungen				
Zuschüsse für laufende Zwecke	42.202	41.214	42.954	38.444
Ausgaben für Investit.	48.007	38.225	29.561	24.907
Gesamtausgaben	223.669	211.296	210.689	199.926

In Spalte "Plan 1988" sind die aus den Vorjahren übertragenen Ausgabereste nicht enthalten.

Die Mindereinnahmen gegenüber den geschätzten Ansätzen sind u. a. darauf zurückzuführen, daß die Gebührenanteile für Leistungen des Flugwetterdienstes hinter dem veranschlagten Ansatz zurückblieben. Gegenüber dem Ist-Ergebnis für 1987 konnten die Einnahmen um rund 1.650.000,- DM oder 4 v.H. gesteigert werden.

Die Minderausgabe bei den Sächlichen Verwaltungsausgaben entstand durch die haushaltsgesetzliche Sperre bei den konsumtiven Ausgaben der Obergruppen 51 bis 54 in Höhe von 3 v.H.. Die Sperre hatte zur Folge, daß im Kapitel 1214 insgesamt 1.033.830,- DM eingespart werden mußten. Darüber hinaus wurden Folgekosten aus Investitionsmaßnahmen, insbesondere im Fernmeldebereich, noch nicht in dem erwarteten Umfang wirksam.

Das Haushalts-Ist für Zuweisungen und Zuschüsse für laufende Zwecke betrug rund 4,5 Millionen DM weniger als das Haushalts-Soll 1988. Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, daß bei der Aufstellung des Haushaltsplanes 1988 ein höherer Beitrag zum operationellen Wettersatellitenprogramm METEOSAT von der Nutzerorganisation EUMETSAT gefordert wurde, als tatsächliche Zahlungsverpflichtungen bestanden.

Ursache für die Minderausgabe bei den Investitionen ist die Verzögerung der Lieferung und Inbetriebnahme von Hardware und Software bei den DV-Großprojekten.

Innerhalb des Kapitels 1214 wurden Ausgaben in Höhe von 11.195.999,49 DM geleistet, die sich auf Beihilfen, Beiträge an die WMO, zum Wetterschiffsystem im Nordatlantik (NAOS) u.a. beziehen.

Für Sonderaufgaben wurden dem DWD von anderen Bundesbehörden und Dritten 4.430.505,87 DM zur Verfügung gestellt.

2 Stationsnetze

2.1 Synoptisch-klimatologisches Stationsnetz (Boden)

Das synoptisch-klimatologische Wetterbeobachtungsnetz des DWD bestand am Ende des Berichtsjahres (einschließlich der unter Punkt 2.3 erwähnten 7 automatischen Wetterstationen auf See) aus 146 Stationen (Vorjahr 147), und zwar:

- 31 Stationen der Meldegruppe I, stündliche Meldungen von 00-24 UTC (Regionale Grundnetzstationen der Weltorganisation für Meteorologie (WMO))
- 18 Stationen der Meldegruppe II, stündliche Meldungen von 00-24 UTC, außer 19 und 20 UTC
- 27 Stationen der Meldegruppe III, stündliche Meldungen von 05-21 UTC, während der Gültigkeit der MESZ 04-21 UTC
- 4 Stationen mit differenziertem Meldesoll nach örtlichen Anforderungen (inkl. der Station des Meteorologischen Instituts der Freien Universität Berlin)
- 26 Automatische Wetterstationen (AWSt) mit stündlichen Meldungen von 00-24 UTC, davon eine mit einer bemannten Station kombiniert
- 25 Wetter-Hilfsmeldestellen an Verkehrsflughäfen und -landeplätzen, tagsüber 2-14 Meldungen, z.T. in stündlicher Folge
- 15 Wetter-Hilfsmeldestellen (ehrenamtliche Beobachter), im allgemeinen 3-8 Meldungen pro Tag.

Aus personellen Gründen wurde die Wst Kiel vor der geplanten Verlegung auf die Insel Fehmarn aufgelöst. Den synoptisch-klimatologischen Meldedienst übernahm die Geophysikalische Beratungsstelle der Bundeswehr in Kiel-Holtenau. Im Laufe des Jahres wurde die Wst Norderney der Meldegruppe I zugeordnet. Am Standort des ehemaligen Feuerschiffs "TW Ems" wurde ein unbemanntes Feuerschiff (UFS) mit einer AWSt an Bord ausgelegt. Außerdem wurde das bemannte Feuerschiff "Elbe 1" durch das UFS "Elbe" ersetzt. Im Gegenzug wurde die Position Wesermündung (UFS "Weser") aufgegeben. Die Datenübertragung von beiden UFS erfolgt über den Satelliten METEOSAT.

Das Meldesoll der bemannten Stationen wurde zu 92,2 % erfüllt (Vorjahr 91,8 %). Das seit 1975 gültige Meldesoll genügt in seinem Umfang nicht mehr den fachlichen Anforderungen. Aus diesem Grunde wurde ein Entwurf für die Neuordnung des synoptisch-klimatologischen Meß- und Beobachtungsnetzes erarbeitet. Die Neuordnung soll 1990 gültig werden.

2.2 Synoptisches aerologisches Stationsnetz

Die aerologischen Stationen (AerolSta) Essen, Hannover, München, Schleswig und Stuttgart, die gleichzeitig zum regionalen Grundnetz der WMO gehören, führten wie im Vorjahr regelmäßig das festgelegte Meßprogramm von täglich 2 Radiosondaufstiegen um 00 UTC und 12 UTC sowie Radar-Höhenwindmessungen um 00, 06, 12 und 18 UTC durch. An der AerolSta Berlin-Tempelhof war der Meldedienst aus personellen Gründen auf die Radar-Höhenwindmessung zum Termin 06 UTC beschränkt. Es wurde in der Regel monatlich ein Übungsaufstieg durchgeführt.

In Zusammenarbeit mit der Hessischen Landesanstalt für Umwelt (HLFU) wurde in Nordhessen (Kassel) eine kleinaerologische Aufstiegsstelle eingerichtet. Die HLFU führt bei Smog-Wetterlagen die Aufstiege durch, während die rechnergestützte Auswertung vom Wetteramt (WA) Frankfurt wahrgenommen wird.

An den kleinaerologischen Aufstiegsstellen Wetterwarte (Wewa) Mannheim (täglich), Meßzug Frankfurt a.M. (Mo.-Fr.) und Flugwetterwarte (Fww) Saarbrücken (Mo.-Fr.), in Zusammenarbeit mit dem Amt für Umwelt und Energie der Stadt Saarbrücken wurden im Rahmen des Smogwarndienstes und für regionale klimatologische Untersuchungen mit der 3parametrischen Kleinsonde jeweils an den Meldetagen ein bis zwei Aufstiege (ohne Windmessung) bis ca. 4 km Höhe durchgeführt. An den Aufstiegsstellen in Hamburg, Gelsenkirchen, Nürnberg und Stuttgart war der Meldedienst auf Aufstiege während des Auftretens einer austauschbaren Wetterlage beschränkt.

2.3 Maritimes Stationsnetz

Das maritime Stationsnetz bestand aus:

- 17 Küstenmeldestellen für Wind- und Wetterbeobachtungen
- 6 Nebelbeobachtungsstellen im Hafengebiet von Hamburg, an der Untereibe und dem Nord-Ostsee-Kanal
- 395 Wetterbeobachtungsstationen mit amtlichen Instrumenten auf deutschen Handelsschiffen
- 34 Wetterbeobachtungsstationen mit teilweise bordeigenen Instrumenten auf deutschen Handelsschiffen (sog. Hilfsschiffe)
- 10 Wetterbeobachtungsstationen mit amtlicher Ausrüstung auf deutschen Fischereifahrzeugen
- 13 Wetterbeobachtungsstationen auf Fischereischutzbooten, Forschungsschiffen, Spezial-einheiten
- 3 Windmeßanlagen (Leuchtturm "Großer Vogelsand", Nord-Ostsee-Kanalschleuse Brunsbüttel, Brunkum)
- 7 Automatischen Wetterstationen (Leuchtturm "Kiel", Leuchtturm "Alte Weser", Forschungsplattform "Nordsee", unbemannte Feuerschiffe (UFS) "Deutsche Bucht", "Elbe 1", "TW-Ems" und ein UFS in Reserve)
- 3 mobilen aerologischen Meßsystemen (ASAP, D/ASAP-1 bis 3) in wechselndem Einsatz auf Fischereischutzbooten, Forschungs- und Handelsschiffen.

Die Zahl der am freiwilligen Wetterbeobachtungsnetz der WMO teilnehmenden deutschen Schiffe erhöhte sich gegenüber dem Vorjahr um 6 Einheiten.

Darüber hinaus wurden 8 Schiffe für ein internationales, durch die WMO unterstütztes Projekt (VSOP = Voluntary Ship Observation Programme) gewonnen, das die Qualitätsanalyse und -verbesserung zum Ziele hat. Auf diesen Schiffen werden freiwillige Sonderbeobachtungen durchgeführt.

2.4 Klimabeobachtungsnetz

Am Ende des Berichtsjahres waren 500 Klimastationen und 2503 Niederschlagsstationen in Betrieb.

Die einzelnen Veränderungen zeigt folgende Zusammenstellung:

	*) Klima- stationen		Nieder- schlags- stationen	
	1987*)	88	1987*)	88
Auflösungen	9	4	30	18
Einrichtungen	13	8	24	21
Verlegungen	13	15	86	75

*) einschließlich Privatstationen;

*) Differenzen zum Bericht des Vorjahres erklären sich durch nach Redaktionsschluß eingegangene Veränderungsmitteilungen

2.5 Phänologische Stationsnetze

Etwa 2250 phänologische Beobachter schickten im Berichtsjahr ihre Halbjahresmeldebögen mit Eintrittsdaten zu maximal 212 Entwicklungsstadien an wildwachsenden Pflanzen, landwirtschaftlichen Kulturpflanzen sowie Obst- und Sonderkulturen ein.

360 Beobachter meldeten als SOFORTmelder unmittelbar nach der Beobachtung des Eintritts ausgewählter Phasen dem Zentralamt.

Weitere 51 SOFORTmelder waren im Regionalprogramm Reben eingesetzt. Sie beobachteten die Eintrittsdaten von 6 phänologischen Phasen an zwei Rebsorten.

Zudem liefen von 58 Internationalen Phänologischen Gärten (IPG) in Europa die phänologischen Beobachtungen an erbgleichen Bäumen und Sträuchern beim DWD ein.

2.6 Radioaktivitätsmeßnetz

Im Berichtsjahr bestand das Radioaktivitätsmeßnetz aus 15 Stationen und 8 Niederschlagssammelstellen.

Die im Verlauf des Vorjahres eingerichteten Radioaktivitätsmeßstellen Hamburg, Trier und Wasserkuppe nahmen den Betrieb auf. Der Einsatz von neuen nuklidspezifisch messenden Schrittfilteranlagen zur Luftüberwachung hat sich bewährt. Dasselbe gilt für die Meß- und Probenahmeeinrichtungen zur schnellen, gleichzeitigen Bestimmung der künstlichen Gesamtalpha- und Gesamtbetaaktivität.

Für die Stationen Stuttgart und Trier wurden Gamaspektrometer beschafft, um wie in Schleswig, Hamburg, München, Hannover und Essen Niederschlags-

proben durch Direktmessung auf Einzelnuclide zu untersuchen.

Der weitere Ausbau des Radioaktivitäts-Meßnetzes ging zügig mit der Ausrüstung der Stationen Bremen, Hof und Konstanz voran.

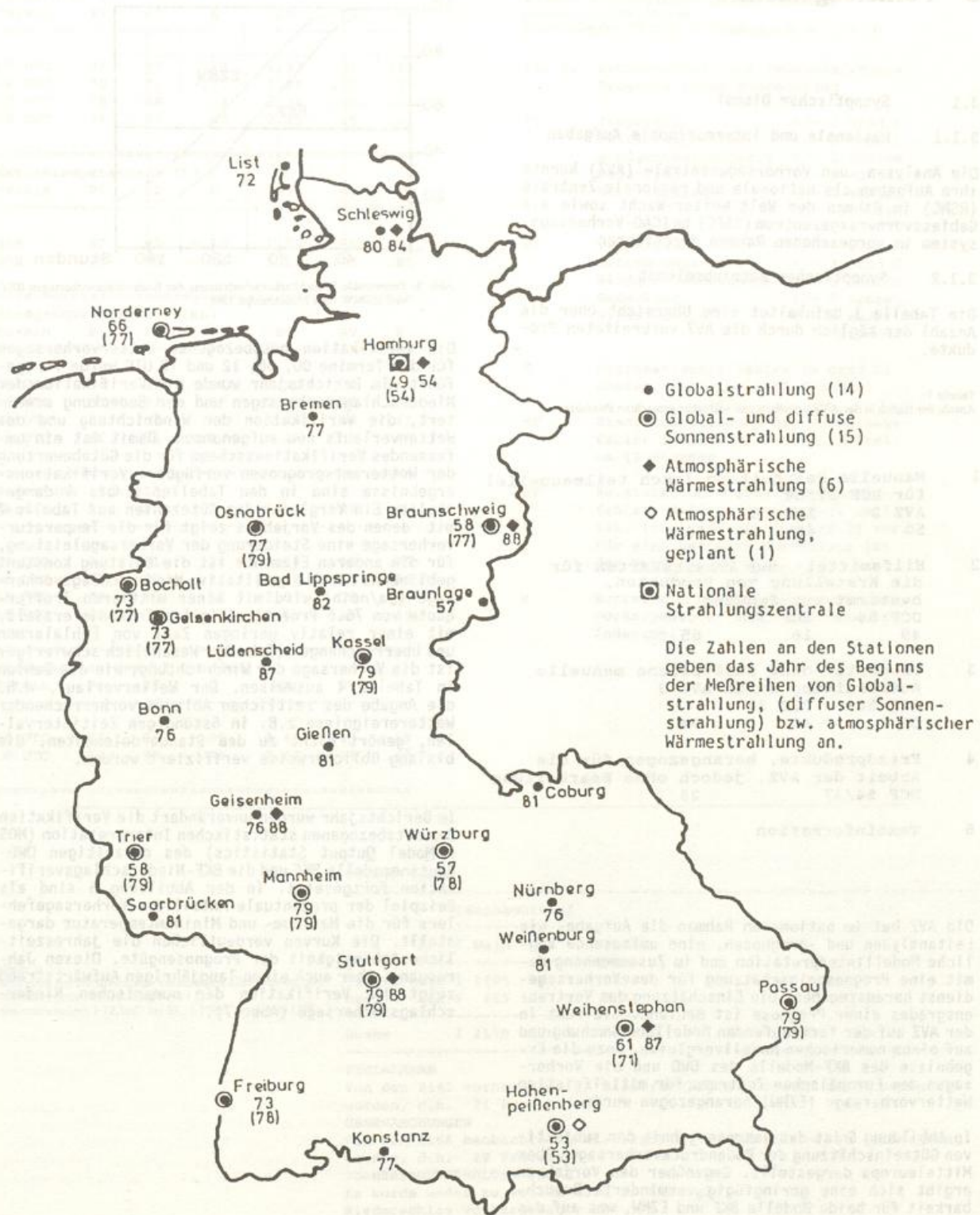
2.7 Strahlungsmeßnetz

Das Strahlungsmeßnetz umfaßte 29 Stationen, von denen nunmehr 19 auf die rechnergesteuerte Meßwert-Erfassungs-, Integrations- und Speicher-Einheit MEISE umgerüstet worden sind. An allen Strahlungsmeßstationen wurde die Globalstrahlung registriert, an 15 Stationen zusätzlich die diffuse Sonnenstrahlung. In Braunschweig, Geisenheim und Stuttgart wurde die Messung der atmosphärischen Wärmestrahlung (auch Gegenstrahlung genannt) aufgenommen. Damit umfaßt das "Gegenstrahlungsmeßnetz" z.Zt. 6 Stationen; für eine weitere Station (Hohenpeißenberg) wurden die Vorbereitungen abgeschlossen.

2.8 Bodenfeuchtemeßnetz

An 19 Stationen wurde die Bodenfeuchte unter Gras, an 10 ausgewählten Stationen zusätzlich auch unter Weizen, Zuckerrüben und Mais gemessen.

Abb. 4: Strahlungsmeßnetz des DWD (Stand 31.12.1988)



3 Vorhersagedienste

3.1 Synoptischer Dienst

3.1.1 Nationale und internationale Aufgaben

Die Analysen- und Vorhersagezentrale (AVZ) konnte ihre Aufgaben als nationale und regionale Zentrale (RSMC) im Rahmen der Welt-Wetter-Wacht sowie als Gebietsvorhersagezentrum (RAFC) im ICAO-Vorhersagesystem im vorgesehenen Rahmen durchführen.

3.1.2 Synoptischer Betriebsdienst

Die Tabelle 1 beinhaltet eine Übersicht über die Anzahl der täglich durch die AVZ verbreiteten Produkte.

Tabelle 1:
Anzahl der täglich in der AVZ erstellten und verfügbar gemachten Produkte

1	Manuelle Bearbeitung (auch teilmanuelle) für DCF 37/54	AVZ 2	AVZ 3	
		50	46	96
2	Hilfsmittel- und Arbeitskarten für die Erstellung von Produkten, bestimmt zur Sendung	DCF 54	DCF 37	
		49	16	65
3	Produkte, ohne zusätzliche manuelle Aufbereitung durch AVZ 3	DCF 54	DCF 37	
		54	40	94
4	Fremdprodukte, herangezogen für die Arbeit der AVZ, jedoch ohne Bearbeitung	DCF 54/37		28
5	Textinformation			6

Die AVZ hat im nationalen Rahmen die Aufgabe, die Leitanalysen und -prognosen, eine umfassende tägliche Modellinterpretation und im Zusammenhang damit eine Prognoseeinschätzung für den Vorhersagedienst herauszugeben. Die Einschätzung des Vertrauensgrades einer Prognose ist Neuland. Sie fußt in der AVZ auf der fortlaufenden Modellüberwachung und auf einem numerischen Modellvergleich, wozu die Ergebnisse des BKF-Modells des DWD und die Vorhersagen des Europäischen Zentrums für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW) herangezogen wurden.

In Abbildung 5 ist das Jahresergebnis der subjektiven Güteeinschätzung der Bodendruckvorhersagen über Mitteleuropa dargestellt. Gegenüber den Vorjahren ergibt sich eine geringfügig verminderte Brauchbarkeit für beide Modelle BKF und EZMW, was auf das Wirken großräumiger Zirkulationsursachen hinweisen kann. Die Unterschiede zu den Ergebnissen der Vorjahre sind jedoch statistisch nicht signifikant.

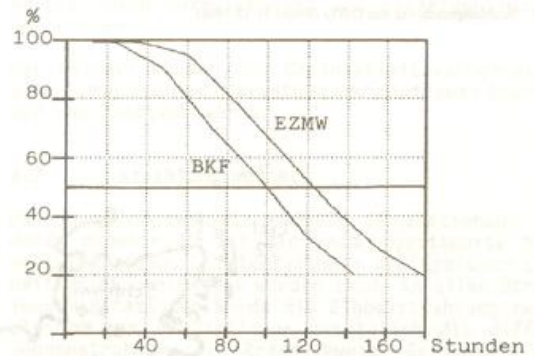


Abb. 5: Prozentuale Brauchbarkeitsabschätzung der Bodendruckvorhersagen BKF und EZMW über Mitteleuropa 1988

Die Verifikation ortsbezogener Wettervorhersagen für die Termine 00, 06, 12 und 18 UTC wurde fortgeführt. Im Berichtsjahr wurde die Verifikation der Niederschlagsvorhersagen und der Bedeckung erweitert, die Verifikation der Windrichtung und des Wetterverlaufs neu aufgenommen. Damit ist ein umfassendes Verifikationsschema für die Gütebewertung der Wetteramtsprognosen verfügbar. Verifikationsergebnisse sind in den Tabellen 2 bis 4 dargestellt. Ein Vergleich der Gütezahlen aus Tabelle 2 mit denen des Vorjahres zeigt für die Temperaturvorhersage eine Steigerung der Vorhersageleistung, für die anderen Elemente ist die Leistung konstant geblieben. Für die qualitative Niederschlagsvorhersage (ja/nein) wird mit einer mittleren Trefferquote von 76.5 Prozent ein gutes Ergebnis erzielt, mit einer relativ geringen Zahl von Fehlalarmen und Überraschungen (Tab. 3). Wesentlich schwieriger ist die Vorhersage der Windrichtung, wie die Zahlen in Tabelle 4 ausweisen. Der Wetterverlauf, d.h. die Angabe des zeitlichen Ablaufs vorherrschender Wetterereignisse z.B. in 6stündigen Zeitintervallen, gehört nicht zu den Standardelementen, die bislang üblicherweise verifiziert wurden.

Im Berichtsjahr wurden unverändert die Verifikation der ortsbezogenen statistischen Interpretation (MOS = Model Output Statistics) des derzeitigen DWD-Routinemodells BKF und die BKF-Niederschlagsverifikation fortgesetzt. In der Abbildung 6 sind als Beispiel der prozentuale Anteil des Vorhersagefehlers für die Maximum- und Minimumtemperatur dargestellt. Die Kurven verdeutlichen die jahreszeitliche Abhängigkeit der Prognosegüte. Diesen Jahresgang, aber auch einen langjährigen Aufwärtstrend zeigt die Verifikation der numerischen Niederschlagsvorhersage (Abb. 7).

=====						
Temperatur (C)						
Termin	P1	P2	S	ST	RV	R

00 UTC	82	93	-.19	1.92	.61	.79
06 UTC	78	91	-.71	1.99	.58	.77
12 UTC	75	88	.06	2.34	.50	.71
18 UTC	71	85	-.44	2.45	.65	.81

=====						
Extremtemperaturen (C)						
Termin	P1	P2	S	ST	RV	R

MIN	82	93	-.50	1.85	.65	.81
MAX	78	90	-.14	2.18	.73	.85

=====						
Windgeschwindigkeit (kn)						
Termin	P1	P2	S	ST	RV	R

00 UTC	54	86	.86	3.90	.32	.65
06 UTC	53	87	.57	3.85	.26	.62
12 UTC	50	84	.48	4.25	.33	.61
18 UTC	46	81	1.03	4.23	.31	.64

=====						
Bedeckung (Achtel)						
Termin	P1	P2	S	ST	RV	R

00 UTC	71	81	.26	2.64	.50	.73
06 UTC	71	81	-.34	2.58	.38	.66
12 UTC	78	90	-.42	2.07	.38	.64
18 UTC	69	83	-.26	2.52	.44	.69

=====						
Niederschlag (mm/12 Stunden)						
Termin	P1	P2	S	ST	RV	R

06 UTC	78	86	-.09	2.44	.46	.69
18 UTC	73	83	.04	2.64	.44	.68

Tabelle 2:
Verifikation der Punkt-Termin-Prognosen der Wetterämter
Zeitraum: 1.12.1987 - 30.11.88
Prognoseausgabe: 12 UTC für die Folgetermine 00, 06, 12, 18 UTC

P1, P2	Prozentanteil des Prognosefehlers Prognose minus Beobachtung
P1	Temperatur +/- 2 Grad C Extremtemperatur +/- 2 Grad C Windgeschwindigkeit +/- 2 Knoten Bedeckung +/- 2 Achtel Niederschlag +/- 1 mm/12 Stunden
P2	Temperatur +/- 3 Grad C Extremtemperatur +/- 3 Grad C Windgeschwindigkeit +/- 5 Knoten Bedeckung +/- 3 Achtel Niederschlag +/- 2 mm/12 Stunden
S	Systematischer Fehler in Grad C, Knoten, Achtel, mm/12 Stunden
ST	Standardabweichung der Vorhersage- fehler in Grad C, Knoten, Achtel, mm/12 Stunden
RV	Persistenznormierter Vorhersage- fehler. Solange dieser Wert null ist, liegt ein Prognoseerfolg vor. Für eine perfekte Vorhersage ist der Wert gleich eins.
R	Korrelationskoeffizient zwischen vorhergesagter und eingetretener Änderung.

Tabelle 3:
Verifikation der Niederschlags-Vorhersagen aller Wetterämter
Vierfeldermatrix Niederschlag Nein / Ja
Auswertzeitraum 1.12.1987 bis 30.11.1988, Termin 06 UTC

Termin 06UTC

I Beobachtung I							
I-----I							
RR	I	Nein	Ja	I	Summe		

Prog	I	Nein	I	1705	489	I	2194
nose	I	Ja	I	465	1677	I	2142

Summe	I	2170	2166	I	4336		

FEHLALARME

Von den 2142 vorhergesagten Niederschlägen sind 465 nicht beobachtet worden, d.h. 21 Prozent

ÜBERRASCHUNGEN

Von den 2166 beobachteten Niederschlägen sind 489 nicht vorhergesagt worden, d.h. 22 Prozent

VORHERSAGEVERHALTEN (BIAS)

Es wurde weder zu selten noch zu häufig Niederschlag vorhergesagt, BS= .99

GESAMTTREFFER

Die Gesamttrefferrate beträgt 77 Prozent

Tabelle 4:
Verifikation der Windrichtungs-Vorhersagen aller Wetterämter
Kontingenztabelle Vorhersage/Beobachtung
Auswertungszeitraum 1.12.1987 bis 30.11.1988, Termin 00 UTC

Termin 00UTC

		B e o b a c h t u n g															
		I															
		I															
DD	I	E	S				W				N				I		
(Grad)	I	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	030	060	99	000	I	Summe
I E 90	I	104	55	7	5	2	2	4	1	1	7	17	77	3	15	I	300
I 120	I	41	64	25	3	6	5	1	1	0	3	4	11	0	7	I	171
I 150	I	21	47	50	32	15	15	1	1	3	2	5	6	4	9	I	211
P I S180	I	17	41	43	67	54	21	9	2	2	3	10	5	0	12	I	286
r I 210	I	11	25	55	95	153	112	24	6	4	3	6	10	6	18	I	528
o I 240	I	10	16	28	85	189	240	88	23	6	9	12	11	3	25	I	745
g I W270	I	8	7	9	27	59	170	145	66	22	10	3	14	5	19	I	564
n I 300	I	4	7	2	7	24	34	85	74	35	11	8	7	2	17	I	317
o I 330	I	7	9	2	4	8	12	29	41	39	16	12	10	0	12	I	201
s I N360	I	10	8	0	2	3	8	8	10	27	29	28	15	0	14	I	162
e I 030	I	12	7	2	5	1	7	3	4	8	30	92	55	2	16	I	244
I 060	I	36	6	1	3	1	2	1	2	1	8	40	63	2	8	I	174
I 99	I	43	77	37	37	26	31	15	12	11	15	14	29	8	46	I	401
I 000	I	8	16	14	7	5	5	5	4	1	6	6	12	0	14	I	103
Summe	I	332	385	275	379	546	664	418	247	160	152	257	325	35	232	I	4407

Die Gesamttrefferquote beträgt 49 Prozent unter Berücksichtigung der Beobachtungen in den Nachbarklassen

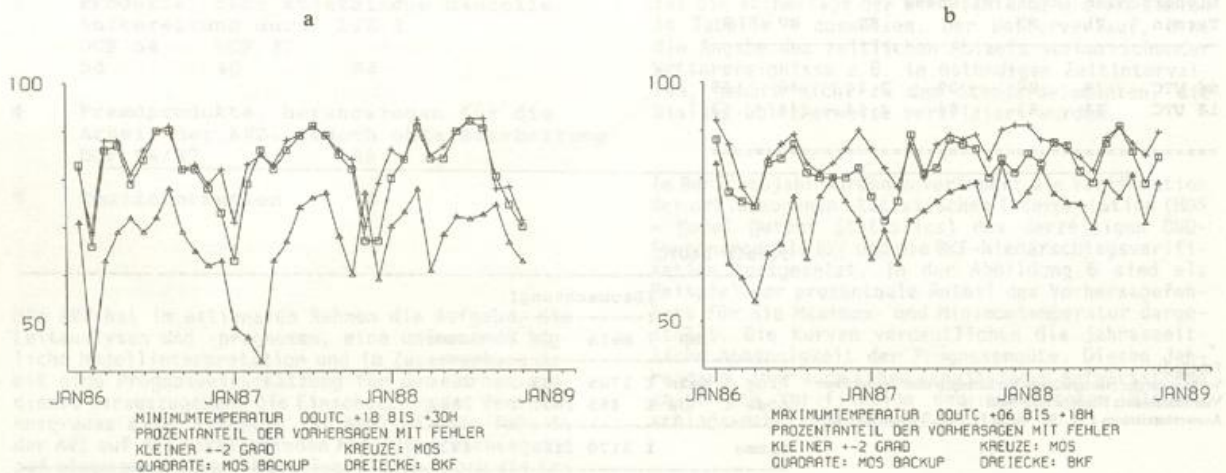


Abb. 6: Verifikation der Temperaturvorhersagen
a Minimumtemperatur
b Maximumtemperatur
BKF Feucht-Baroklines Modell
MOS Model Output Statistics
MOS BACKUP MOS-Berechnung mit 06-UTC-Daten

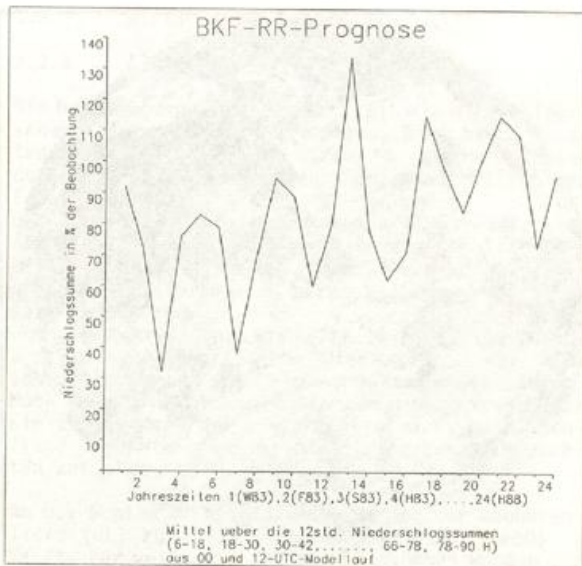


Abb. 7: Verifikation der BKF-Niederschlagsvorhersagen

In der Reihe "Vorschriften und Betriebsunterlagen" (VuB) wurden für die VuB 2 (Wetterschlüsselhandbuch), VuB 9 (Betriebshandbuch für den Aerologischen Dienst) und VuB 11 (Betriebshandbuch des Analysen- und Vorhersagedienstes) z.T. umfangreiche Nachträge herausgegeben.

3.1.3 Synoptische Entwicklungsarbeiten

Im Hinblick darauf, daß das bisherige Vorhersagemodell BKF des DWD in absehbarer Zeit durch ein neues, verbessertes Modell ersetzt wird (Europamodell), wurde mit der Entwicklung eines MOS-Nachfolge-Programms begonnen. Es soll sichergestellt sein, daß die Wetterämter auch nach Einstellung des BKF-Modells nahtlos weiterhin mit ortsbezogenen Vorhersagen der wichtigsten Wetterelemente versorgt werden können.

Ein Schwerpunkt der Entwicklungsarbeit lag 1988 im Bereich der Verifikation von Vorhersagen. Die umfangreichen Verifikationsergebnisse der verschiedenen im DWD erstellten Vorhersagen wurden auf Datenträger gebracht; zugehörige Graphik-Programme wurden entwickelt, so daß es möglich wurde, Gütemaße und Qualitätsaussagen übersichtlich darzustellen und auch Vergleiche zwischen verschiedenen Vorhersagemethoden zu ziehen.

Gleiches gilt für die Erfassung und Darstellung der Verifikationsergebnisse von Modellvorhersagen anderer meteorologischer Zentren (USA, England, Frankreich, Japan), die im Rahmen eines internationalen Austauschs beim DWD eingehen.

Im Berichtsjahr wurde die Entwicklung einer automatisierten "Significant-Weather-Chart" (SWC) auf der Basis einer experimentellen Version des zukünftigen Routinemodells des DWD begonnen. Die SWC nutzt dessen höhere horizontale und vertikale Auflösung und die darin enthaltenen aufwendigen Parametrisierungen physikalischer Prozesse. Für die Vorhersage von Gewitterwolken wird ein eindimensionales Wolkenmodell benutzt. Die genauere Behandlung des hydrologischen Zyklus ermöglicht eine bessere Vorhersage der mit den Wolken verbundenen signifikanten Wettererscheinungen. Die von der SWC simulierte Wolkenverteilung in Abbildung 8 ist in guter Übereinstimmung mit der im Satellitenbild erfaßten Wolkenstruktur.

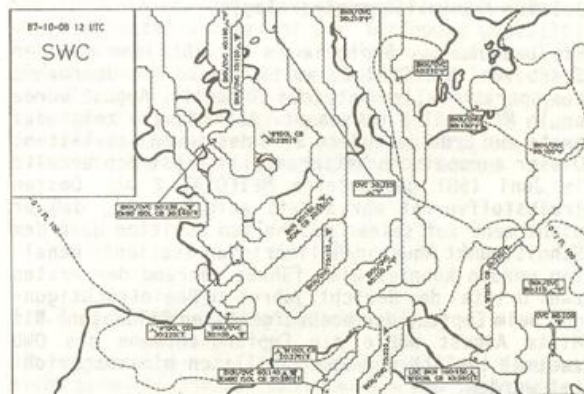


Abb. 8a: Beispiel einer numerisch berechneten und automatisch gezeichneten „Significant Weather Chart“ (SWC) auf der Basis der experimentellen Version des zukünftigen Routinemodells (Europamodell). Enthalten sind Gebiete mit stratiformer Bewölkung und mit Gewitterwolken sowie deren Unter- und Obergrenzen, Vereisungs- und Turbulenzraten, Tropopausenhöhen (in Kästchen) und Nullgradgrenzen (gestrichelt). Alle Höhenangaben in Hektofuß.



Abb. 8b: METEOSAT-Bild zum Vergleich (infraroter Spektralbereich)

Das Projekt zur interaktiven graphischen Konstruktion der SWC wurde fortgeführt. Eine erste, einfache Version mit geringem Funktionsumfang konnte auf einer Cyber 910-400 Workstation installiert werden.

Das Projekt "Wetterüberwachung und Unterstützung der Kurzzeitfristprognose mit einem Personal Computer" wurde weiterentwickelt.

Zur Untersuchung synoptischer Vorgänge wurde mit der Arbeit an einem System zur interaktiven Verarbeitung diagnostischer Größen begonnen.

3.1.4 Satellitenmeteorologie

Ein bedeutendes Ereignis im Berichtsjahr war der Start von METEOSAT P2 am 15. Juni. Mit Übernahme des operationellen Betriebs ab dem 11. August wurde er in METEOSAT 3 umbenannt. Abbildung 9 zeigt das erste zur Erde gesendete Bild des neuen Satelliten. Dieser europäische Wettersatellit löst den bereits im Juni 1981 gestarteten METEOSAT 2 ab. Dessen Treibstoffvorrat war soweit aufgebraucht, daß er nicht mehr auf seiner nominellen Position über dem Schnittpunkt Äquator/Nullmeridian stationär gehalten werden konnte. Dies führte während der ersten zwei Drittel des Berichtsjahres zu Beeinträchtigungen beim Empfang der hochaufgelösten Bilddaten. Bis Mitte August mußte die Empfangsantenne des DWD zweimal täglich neu zum Satelliten hin ausgerichtet werden.

Mit Übergang der operationellen Missionen von METEOSAT 2 auf METEOSAT 3 verbesserten sich nicht nur die betrieblichen Empfangsbedingungen, sondern auch die Qualität von Bildern im Wasserdampfspektralbereich. Bereits seit Juli des Berichtsjahres wird die Datensammelmission (DCP) über METEOSAT 3 durchgeführt. Diese Mission hatte an Bord von METEOSAT 2 nicht funktioniert und wurde seit 1985 über den von den USA bereitgestellten Wettersatelliten GOES-4 abgewickelt.

Die Aufbereitung der empfangenen METEOSAT-Bilddaten im Zentralamt wurde in derselben Weise wie in den Vorjahren fortgesetzt. Zur Ergänzung der Datenbasis für die numerische Analyse wurde mit Hilfe eines interaktiven Verfahrens täglich die dreidimensionale Feuchteverteilung über dem Nordatlantik aus den Satellitendaten abgeleitet. Für einen Mitteleuropa umfassenden Ausschnittsbereich wird die am Erdboden verfügbare Sonnenenergie regelmäßig aus den Satellitendaten abgeschätzt.

Eine Kopie der Software zur Ableitung der Globalstrahlung am Erdboden aus METEOSAT-Daten wurde dem Wetterdienst der Niederlande zur Verfügung gestellt.

Die in den Jahren 1978 bis 1980 beschaffte Anlage für Empfang und Verarbeitung von Satellitendaten zeigte zunehmende Ausfallerscheinungen, insbesondere in der Antennenelektronik und im Bildwiedergabesystem. Im Rahmen der Ersatzbeschaffung erfolgte gegen Ende des Jahres die Lieferung von Arbeitsstationen des Interaktiven Graphischen Systems (IGS), auf welchem in Zukunft auch die Darstellung der Satellitenbilder erfolgen soll.



Abb. 9: Erstes Bild von METEOSAT P2 vom 29. Juni 1988, 13.30 UTC, sichtbarer Spektralbereich (Quelle: ESOC)

Gegen Jahresende wurde auch die Antenne zum Empfang der hochaufgelösten Bild- und Sondierungsdaten der polarumlaufenden amerikanischen Wettersatelliten (HRPT-Anlage) geliefert. Die Ersatzbeschaffung des METEOSAT-Empfangs- und Verarbeitungszeitweiges und die Neubeschaffung des HRPT-Systems für die polarumlaufenden Satelliten wurde eingeleitet.

Die Vorbereitungen zum Betrieb der HRPT-Anlage wurden fortgesetzt. Mit diesem System sollen vertikale Temperatur- und Feuchteprofile in hoher horizontaler Auflösung und Schnee- und Eiskartierungen als Eingangsdaten für die numerische Analyse abgeleitet werden. Ein weiteres wichtiges Anwendungsgebiet dieser Daten wird die Erkennung von Nebel und tiefem Stratus in der Nacht für Zwecke der Wetterüberwachung sein.

Mit dem erfolgreichen Start des amerikanischen Wettersatelliten NOAA 11 am 24. September wurde der Fortbestand des Systems zweier polarumlaufender Satelliten gesichert. NOAA 11 nahm am 8. November den operationellen Betrieb auf und löste damit NOAA 9 ab.

Die Ausrüstung von WÄ und FwW mit eigenen einfachen Anlagen zum Empfang analoger METEOSAT-Daten (SDUS) konnte soweit abgeschlossen werden, daß nun 19 Dienststellen über eigene Empfangsanlagen verfügen.

3.2 Wirtschaftswetterdienst

3.2.1 Allgemeines

Die Belieferung der Öffentlichkeit mit meteorologischen Informationen, Auskünften, Berichten, Beratungen und Vorhersagen wurde in gewohnter Weise durch die WA und das Meteorologische Institut der Freien Universität Berlin wahrgenommen.

Gemäß der Verwaltungsvereinbarung führte letzteres die Betreuung im Bereich des Wirtschaftswetterdienstes für Berlin (West) durch, während die Versorgung der Alliierten und deren Medien durch das WA Berlin erfolgte.

Der Kundenkreis umfaßte alle Bereiche der Wirtschaft, des öffentlichen Dienstes und der Forschung, aber auch zahlreiche private Interessenten. Noch mehr als bisher mußte aufgrund personeller Einschränkungen bei gleichzeitig wachsender Nachfrage der Nutzer auf Standardisierung von Berichten zurückgegriffen werden.

Am 01. September trat die Neufassung der Gebührenliste (GL) zur Gebührenordnung des DWD (GebO) in Kraft. Für wetterdienstliche Leistungen wurden den Nutzern ab diesem Datum um ca. 10 % erhöhte Gebühren in Rechnung gestellt.

3.2.2 Rundfunk und Fernsehen

Einnahme- und Leistungsstatistik Rundfunk/Fernsehen 1985-1988

Jahr	Einnahmen (DM)	Änderung z. Vorjahr	Abgegebene Berichte und Auskünfte	Änderung z. Vorjahr
1985	1.450.212	-	94.800	-
1986	1.621.053	+ 11.8 %	102.733	+ 8.4 %
1987	1.703.810	+ 5.1 %	122.928	+ 19.6 %
1988	2.318.598	+ 36.1 %	172.176	+ 40.0 %

Die dominierende Rolle der Medien Rundfunk und Fernsehen für die Verbreitung meteorologischer Berichte und Vorhersagen an die Öffentlichkeit hat sich bestätigt. Die Erweiterung der Medienlandschaft und die hierdurch bedingte gestiegene Nachfrage hat zur Verdoppelung der Anzahl der Leistungen in den vergangenen vier Jahren und bei den Einnahmen zum Überschreiten der 2 Millionen DM-Grenze geführt.

Die Konkurrenz zwischen öffentlich-rechtlichen und privaten Anbietern hat bewirkt, daß die seit Jahren anhaltende Diskrepanz zwischen Angebot (Standardisierung) und Bedarf (Wünsche regionaler, lokaler und individueller Art) sich noch mehr zugespitzt hat. Standardisierung der Texte wird seitens der Medien nur in wenigen Fällen angenommen.

Die Anforderungen der zahlreichen privaten Rundfunksender stellen eine zunehmende Belastung der Dienststellen dar. Erschwert wird dies durch die noch nicht geregelte einheitliche Bemessungsgrundlage bei der Ermittlung der Anzahl der Hörer.

Die Betreuung der Videotextredaktionen (ARD und ZDF) erfolgte wie bisher beim Sender Freies Berlin. Andere Videotextredaktionen wurden vom jeweils fachlich zuständigen WA betreut.

3.2.3 Zeitungen

Der 1987 zu verzeichnende leichte Rückgang bei der Anzahl der belieferten Zeitungen und bei den Einnahmen konnte mehr als ausgeglichen werden (siehe Tab. 7). Die Steigerung um 6.9 % liegt sogar über dem sich aus der Gebührenerhöhung ergebenden Anteil.

Das Aktualitätsdefizit der Presse gegenüber Rundfunk, Fernsehen und Btx soll laut erkundetem Leserverhalten und -begehren durch erweiterte tabellarische Informationen und die Aufnahme von mittelfristigen Produkten in graphischer Form ausgeglichen werden.

Das Seewetteramt (SWA) belieferte die Zeitungen BILD AM SONNTAG und WELT AM SONNTAG mit graphischen Temperaturverteilungen für Europa. Auf Wunsch der SÜDDEUTSCHEN ZEITUNG wurde Ende Juni vom WA München ein Pressestandardbericht zur Verfügung gestellt. Er gliedert sich in einen dokumentarischen Teil (Beschreibung des Witterungszustandes mit Satellitenbild und ca. 200 Einzeldaten) und einen prognostischen Teil (2 Vorhersagekarten 24 bzw. 48 Stunden und Vorhersagen für 3 bayerische Regionen und 5 Gebiete der Bundesrepublik Deutschland).

3.2.4 Fernsprechanagedienst (FAD)

Die Abrufzahlen des "Rekordjahres" 1987 konnten nicht erreicht werden. Während beim FAD "medizinmeteorologische Hinweise" (mit Pollenflugvorhersage) eine Steigerung um fast 12 % und beim Segelflugbericht eine solche von sogar über 13 % zu vermerken sind, waren die Abrufzahlen in den "klassischen" Bereichen rückläufig. Insbesondere die Kurzfristwettervorhersage (1164) und die Straßenwettervorhersage lagen mit -15 bzw. -30 % erheblich unter den Vorjahreswerten. Im Berichtsjahr erfolgten insgesamt über 6 Millionen Abrufe weniger.

Zweifelsohne hatte der Witterungsverlauf 1988 einen Einfluß auf die Abrufzahlen. Es fehlte die Abrufspitze, die üblicherweise im kalten Winter auftritt und auch das sommerliche Maximum fiel gedämpfter aus. Bei freundlich-beständigen Witterungsabschnitten ist naturgemäß das Interesse an der Wettervorhersage geringer als bei unfreundlichem und unbeständigem Wetter.

Die Koppelung der Witterungshinweise für die Landwirtschaft (1154) mit einer Mittelfristvorhersage hat aus ähnlichen Gründen nach der enormen Steigerung in den Jahren 1986/87 nicht den erhofften Zuwachs der Abrufzahlen im Berichtsjahr gebracht.

Der Betrieb regionaler und lokaler Ansagedienste (Schnee-, Bädertelefone, Alpenwetterberichte etc.) ist von postalischen Auflagen (Mindestabrufzahlen) abhängig. So wurde trotz Erfolgs beim Bodenseewetterbericht (11509) dieser probeweise eingeführte Service ab einer gewissen Entfernung nicht mehr genutzt, so daß in den Ansagebereichen Kempten und Donaueschingen die Aufsprache eingestellt werden mußte. Ein Anrufbeantworter auf der Zugspitze hat sich bei Spitzenzahlen von 296 Abrufen pro Tag bewährt.

Tabelle 6:
Abrufzahlen im Fernsprechsagedienst

Nr.:	1987	1988	Änderung	
			absolut	%
1164	35.628.770	30.372.658	- 5.256.112	- 14.8
11600	4.587.283	4.468.754	- 118.529	- 2.6
1169	1.330.357	933.391	- 396.966	- 29.8
11601	280.113	313.064	+ 32.951	+ 11.8
1154	6.564.308	5.960.659	- 603.649	- 9.2
11506	313.943	355.644	+ 41.701	+ 13.3
11506	--	15.247	--	--
11509	724.496	649.476	- 75.020	- 10.4
11509	--	175.179	--	--
Summe:	49.429.270	43.244.072	- 6.185.198	- 12.5

Allgemeine Wettervorhersage
Reisewetter / Wintersport
Straßenwettervorhersage
Medizinmeteorologische Hinweise
Witterungshinweise für die Landwirtschaft/Mittelfrist
Segelflugwetterbericht
Regionale Flugwettervorhersage OPDen Düsseldorf, Hamburg und Hannover/Braunschweig
Seewetterbericht
Reg. Berichte - hier: Seewetterbericht Bodensee

3.2.5 Warndienste

Umfang und Einnahmen im Bereich der Warndienste bewegen sich im Rahmen der Werte des Vorjahres. Als Beispiel seien die Zahlen der Regionalen Vorhersagezentralen (RVZ) Hamburg, Frankfurt und München angegeben:

RVZ	1988	1987
Hamburg	512	493
Frankfurt	382	379
München	204	208

Die Warndienste für die Binnenseen (Bodensee, Oberbayerische Seen, Altmühlseen, Steinhuder Meer usw.) wurden in gewohnter Weise wahrgenommen. Auch die Beteiligung des DWD bei der Überwachung austauscharmer Lagen erfolgte im bewährten Rahmen.

Im Bereich des WA Essen wurde das TEMES-MeBnetz der nordrhein-westfälischen Landesanstalt für Immissionsschutz erweitert. Die meteorologischen Daten von 30 Stationen können jetzt über Terminal abgerufen werden.

Das Sofort-Meldesystem "Metflash" für Unwettermeldungen wurde mit nebenamtlichen Beobachtern der Klimanetze auch 1988 fortgeführt.

3.2.6 Andere Leistungen

Auf Wunsch des Verbandes Deutscher Brieftaubenliebhaber e.V. wurde der Beratungsdienst im Berichtsjahr über Einzelberatungen bzw. Abonnements wahrgenommen oder andere Serviceleistungen des DWD (z.B. Produkte des Flugwetterdienstes) genutzt. Die bisherige Versorgungsform des Verbandes über eigens geschaltete Alibiphone war auf dessen Vorschlag eingestellt worden.

Beim Btx-Angebot waren erneut saisonbedingte Schwankungen hinsichtlich der Abrufzahlen festzustellen. Die Anzahl privater Btx-Anbieter, die ggfs. mit Leistungen des DWD als Ergänzung ihres Programms beliefert werden können, ist noch gering.

Mit der Bundespost konnten aufgetretene Schwierigkeiten hinsichtlich der vorschriftenkonformen Gestaltung der Periodika des DWD für den verbilligten Postzeitungsversand (Amtsblatt, Europäischer Wetterbericht, Agrarmeteorologische Wochenhinweise, Witterungsbericht) weitgehend ausgeräumt werden. Die Zahl der Abonnenten ist in etwa gleichgeblieben, Vorarbeiten für die Neukonzeption der täglichen Wetterkarte (Amtsblatt) gingen weiter voran.

Nach wie vor wurden der Firma Werbeaushang Kropp Berichte zur Verfügung gestellt, allerdings wie schon im Vorjahr mit rückläufiger Tendenz.

Nach Abschluß des Probetriebs im Frühjahr wurde im Dezember ein Routinebetriebstest des vom Landschaftsverband Westfalen-Lippe installierten Straßen-Wetter-Information-Systems (SWIS) durch

das WA Essen aufgenommen, wobei täglich an die angeschlossenen Autobahnmeistereien eine Übersichts-Wetterprognose sowie detaillierte Straßenwetterprognosen für 6 Regionen in dem Bereich des Landwirtschaftsverbandes abgesetzt wurden.

3.2.7 Einnahme- und Leistungsstatistik

Im Berichtsjahr wurde ein geändertes schriftliches Schema zur Abfrage des Umfangs der wetterdienstlichen Leistungen und Einnahmen bei den einzelnen

Dienststellen eingeführt, um - auch in Anlehnung an das Konzept einer künftigen Neufassung der Gebührenordnung - stärker nach Einzelleistungen zu differenzieren. Eine Vergleichbarkeit mit früheren Tabellen ist nur bedingt möglich. Auf die bisherige Aufstellung "Leistungsstatistik" soll daher in diesem Bericht zur Vermeidung von Irrtümern verzichtet werden.

Es wird daher eine Einnahmestatistik nur für den Wirtschaftswetterdienst (ohne FAD) (Tab. 7) vorgelegt.

Die dem DWD durch Gebührenbefreiung gem. § 10 der Gebührenordnung bei Bund, Ländern, Hochschulen und Privatpersonen als Einnahmen entgangenen Beträge beliefen sich im Berichtsjahr auf ca. 86 Mill. DM.

Tabelle 7:
Einnahmestatistik 1988 „Wirtschaftswetterdienst“ (Einnahmen in DM)

Amtsbereich	Auskünfte/ Beratungen 1988	Rundfunk/ Fernsehen 1988	Zeitungen 1988	Summe Wirtschaftsw. 1988	Summe Wirtschaftsw. 1987	Abweichung absolut
SWA Hamburg	209.044	244.000	273.215	726.259	605.295	120.964
WA Berlin	6.001	1.352	0	7.353	6.649	704
WA Bremen	106.240	37.285	99.037	242.562	233.838	8.724
WA Essen	276.059	285.864	309.923	871.846	871.601	245
WA Frankfurt	114.844	424.368	161.894	701.106	695.695	5.411
WA Freiburg	30.261	27.195	32.368	89.824	63.638	26.186
WA Hannover	84.522	65.884	71.985	222.391	221.702	689
WA München	140.096	178.290	127.252	445.638	427.010	18.628
WA Nürnberg	64.157	49.105	47.206	160.468	150.512	9.956
WA Schleswig	69.130	88.608	51.168	208.906	210.682	-1.776
WA Stuttgart	172.844	349.604	154.993	677.441	578.432	99.009
WA Trier	58.442	38.087	50.966	147.495	155.644	-8.149
Zentralamt	0	252.776	0	252.776	19.856	232.920 *
FU - Berlin	101.314	276.180	53.148	430.642	352.457	78.185
Einnahmen	1.432.954	2.318.598	1.433.155	5.184.707	4.593.011	591.696
Verteilung in %	27,6%	44,7%	27,6%	100,0%		
Vergleich 1987	1.548.512	1.703.810	1.340.689	4.593.011		
Abweichung in %	-7,5%	36,1%	6,9%	12,9%		
Abweichung in absoluten Zahlen	-115.558	614.788	92.466	591.696		

*) Neuer Vertrag mit ZDF ab 1988

3.3 Flugwetterdienst

3.3.1 Allgemeines

Durch weitere starke Zuwachsraten im Linien- und besonders im Regionalluftverkehr ist die Kapazitätsgrenze an vielen Fwvs überschritten worden. So konnte dem Verlangen nach qualifizierten, individuellen Wetterberatungen durch diese Fwvs zu Spitzenzeiten häufig nicht entsprochen werden.

Im Zusammenhang mit der Einrichtung einer Flugplatzkontrollstelle am Verkehrslandeplatz Kassel-Calden wurde zwischen dem DWD und dem Platzhalter eine Vereinbarung über die Bereitstellung meteorologischer Dienste geschlossen. Die fachliche Betreuung wurde der Fwv Frankfurt übertragen.

Die meteorologische Versorgung der Piloten über Btx konnte im bisherigen Umfang weitergeführt werden. Lediglich die Vorhersagen für die Luftstraßen im Alpenraum (QFA-Alps) wurden mit Ablauf des Monats März eingestellt. Der von der Universität Stuttgart-Hohenheim wissenschaftlich geleitete Hagelabwehrversuch im Großraum Stuttgart und angrenzenden Landkreisen wurde auch dieses Jahr wieder durch die Fww Stuttgart betreut.

An Luftfahrtbehörden, Gerichte, Versicherungen und an Sonstige wurden im Berichtsjahr insgesamt 78 Gutachten und Stellungnahmen zu Luftfahrzeugunfällen, Zuwiderhandlungen gegen luftverkehrsrechtliche Vorschriften sowie zu sonstigen Vorkommnissen im Luftverkehr abgegeben.

Die Einnahmen aus dem Flugwetterdienst, eingezogen über EUROCONTROL, beliefen sich im Berichtsjahr auf DM 38.214.341,-, 2,71 % mehr als 1987.

3.3.2 Flugwetterberatungen

Im Vergleich zum Vorjahr nahm die Gesamtzahl der Beratungen für die Luftfahrt um 10 % zu, die Zahl der mündlichen Beratungen für alle Verkehrsarten geringfügig um 1,3 % ab und die der schriftlichen Beratungen um 17,2 % zu.

Die einzelnen Verkehrsarten entwickelten sich dabei recht unterschiedlich. Der größte Zuwachs wurde beim Linienverkehr mit 13,6 % und beim gewerblichen Gelegenheitsverkehr mit 10,7 % verzeichnet.

Mit 5,1 % wurde bei den Gesamtberatungen für die Allgemeine Luftfahrt ein weiterer Zuwachs erzielt. Besonders auffallend ist hier, daß im Berichtsjahr die Zahl der schriftlichen Beratungen für die Allgemeine Luftfahrt um 51 % zunahm, die der mündlichen Beratungen jedoch einen Rückgang von fast 3 % erreichte. Die standardisierten Vorhersagen für die Allgemeine Luftfahrt wurden 247.991 mal abgerufen, wobei zu berücksichtigen ist, daß die Abrufzahlen der Fww Frankfurt wegen mangelnder Zähleinrichtung nicht erfaßt werden konnten. Hier wäre sicherlich eine enorme Steigerung zu verzeichnen gewesen. Von insgesamt 261.050 erteilten individuellen Beratungen entfielen 16 % auf den grenzüberschreitenden Verkehr.

Tabelle 8:
Statistik Flugwetterdienst: Flugwetterberatungen IFR und VFR (Zivil/Militär) ohne AFWA, 1988.
IFR Instrumental Flight Rules
VFR Visual Flight Rules
AFWA Automatische Flug-Wetter-Ansage

Flugwetterwarten	IFR			Gesamt IFR/VFR	VFR			Flugwetterwarte
	Zivil	Militär	Gesamt		Zivil	Militär	Gesamt	
Berlin	42947	3826	46773	46773	--	--	--	Berlin
Bremen	18559	110	18669	47417	27633	1115	28748	Bremen
Düsseldorf	79973	27	80000	105595	25553	42	25595	Düsseldorf
Frankfurt	182194	--	182194	212705	30511	--	30511	Frankfurt
Hamburg	54820	212	55032	87561	32529	--	32529	Hamburg
Hannover	30750	58	30808	54847	22522	1517	24039	Hannover
Köln/Bonn	37000	23	37023	62052	25023	6	25029	Köln/Bonn
München	92309	40	92349	133001	40629	23	40652	München
Nürnberg	31678	110	31788	61676	27804	2084	29888	Nürnberg
Saarbrücken	8368	17	8385	18264	9792	87	9879	Saarbrücken
Stuttgart	38393	44	38437	64453	25957	59	26016	Stuttgart
	616991	4467	621458	894344	267953	4933	272886	
	IFR-Zivil	IFR-Militär	Gesamt IFR		VFR-Zivil	VFR-Militär	Gesamt VFR	
1987	528099	4535	532634	812921	274653	5634	280287	1987
Zu- oder Abnahme in %	+16.8	-1.5	+16.7	+10.0	-2.5	-12.5	-2.7	Zu- oder Abnahme in %

3.3.3 Flugwetterauskünfte, Vorhersagen und Warnungen, Sonstiges

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 446.815 Flugwetterauskünfte erteilt. 21,7 % dieser Auskünfte waren umfangreicher Art.

An den Flugverkehrskontrolldienst der Bundesanstalt für Flugsicherung wurden 233.234 Vorhersagen, Beratungen, Wettermeldungen und SIGMETs abgegeben. Für das Zentralalpengebiet wurden bis einschließlich März 504 Streckenwettervorhersagen für die Verbreitung über MOTNE erstellt. Ab April wurde die Verbreitung wegen mangelnder Nachfrage eingestellt.

Im Berichtsjahr wurden 7.521 individuelle Segelflugberatungen erteilt, was einer Abnahme von fast 8 % zum Vorjahr entspricht. Daneben erfolgte in den Monaten April bis Oktober eine Ausstrahlung von Segelflugwetterberichten über verschiedene Regionalsender der Rundfunkanstalten. Während der Segelflugsaison wurden standardisierte Segelflugwetterberichte für Nordbayern über Anrufbeantworter bereitgestellt.

Für den übrigen Teil der Bundesrepublik wurden Bereichs-Segelflugwetterberichte über den Fernsprechanagedienst der Bundespost verbreitet. In den Monaten Januar, Februar, November und Dezember wurden über diesen Anagedienst auch Flugwetterübersichten verbreitet. Insgesamt wurden Segelflugwetterberichte und Flugwetterübersichten 332.891 mal abgerufen, eine Steigerung gegenüber dem Vorjahr von 18,1 %.

In 2.118 Fällen warnten die Flugwetterüberwachungsstellen vor fluggefährdenden Wettererscheinungen in den Fluginformationsgebieten der Bundesrepublik Deutschland. Zusätzlich gaben die Fww 1.941 Flugplatzwarnungen für den eigenen Flughafen und angeschlossene Landeplätze aus.

Folgende überregionale Luftsportveranstaltungen wurden betreut:

- Deutsche Segelflugmeisterschaften der 15-m-Klassen in Aalen-Heidenheim/Elchingen vom 14.05. bis 19.05.1988
- Deutsche Segelflugmeisterschaften der Clubklasse in Münster-Telgte vom 21.05. bis 05.06.1988
- Deutsche Segelflugmeisterschaft der Frauen in Schweinfurt-Süd vom 30.07. bis 14.08.1988.

3.4 Seewetterdienst

3.4.1 Maritimer Vorhersagedienst

Die Schifffahrt einschließlich der Küsten- und Sport-schifffahrt sowie die Hochseefischerei wurden routinemäßig mit Seewetterberichten für ausgewählte nord- und westeuropäische Seegebiete einschließlich Nord- und Ostsee sowie Nordatlantik und Mittelmeer wie im Vorjahr versorgt.

Zusätzlich wurden ab 22.03. auf Wunsch der Deutschen Welle Vorhersagen für die Ägäis erstellt.

Durch die Faksimilesender des DWD wurden Karten über Seegangs- und Eisverhältnisse sowie Wassertemperaturen verbreitet.

Über den FAD ((0) 11509) wurden wie im Vorjahr für ausgewählte Gebiete der Nord- und Ostsee Seewetterberichte für die Küsten- und Sportschifffahrt herausgegeben. Während der Nachtstunden konnte ein ausführlicher Mittelfrist-Seewetterbericht für diese Seegebiete abgerufen werden.

Die Abrufzahlen im Berichtsjahr wiesen mit etwa 618.000 einen steigenden Trend auf.

Auch das Btx-Programm des DWD wurde wie im Vorjahr zweimal pro Tag mit Seewetterberichten für die Nord- und Ostsee beliefert.

Zusätzlich kamen wieder in der Zeit vom 1. April bis zum 30. September Vorhersagen für die südlichen Nordseegebiete und die westlichen Ostseegebiete, die von Norddeich- bzw. Kiel-Radio auf UKW im Auftrag des Deutschen Seglerverbandes (DSV) und des Deutschen Motor Yachtverbandes (DMYV) verbreitet wurden, die auch die Gebühren übernahmen.

Daneben wurden Seewetterberichte auch an private Rundfunksender zur Ausstrahlung überspielt.

Der Norddeutsche Rundfunk verbreitete wieder stündlich zwischen 06.00 Uhr 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 Berichtsjahr strahlten die Küstenfunkstellen der Deutschen Bundespost 719 Wind- und Sturmwarnungen für die Nordsee und 612 für die Ostsee aus. Der Deutschlandfunk sendete 497 Warnungen vor Starkwind bzw. Sturm an der deutschen Nord- und Ostseeküste jeweils stündlich im Anschluß an die Nachrichten. Außerdem wurden im Berichtsjahr 2 Orkanwarnungen für die Deutsche Bucht herausgegeben.

Der Windstaudienst und der Eisdienst des Deutschen Hydrographischen Institutes (DHI) wurden in gewohnter Weise versorgt.

Sonderberatungen wurden im großen Maße für den Bereich vom Eismeer bis zur Nordsee gegeben. Daneben wurden wieder zahlreiche Segelwettbewerbe meteorologisch betreut.

Während der Kieler Woche und auf den Bootsausstellungen in Hamburg und Düsseldorf erläuterten Meteorologen des SWA Aufgaben und Arbeitsweise des Seewetterdienstes und beantworteten Fragen zur aktuellen Wetterentwicklung.

3.4.2 Bordwetterwarten

Das FS "Polarstern" kehrte im April aus der Antarktis zurück, wurde im Sommerhalbjahr in der Arktis eingesetzt und lief im September wieder zum atlantischen Teil der Antarktis aus. Die technischen Einrichtungen der Bordwetterwarte wurden ausgebaut und verbessert. Das SWA stand dabei dem Alfred-Wegener-Institut weiterhin beratend zur Seite. Neben den routinemäßigen Aufgaben der Bordwetterwarte wurden insgesamt 570 Flugberatungen erteilt.

Das FS "Meteor" war im Frühjahr auf dem Ostatlantik vom Kanal bis zum Guineabecken eingesetzt, im Sommer im Nordmeer und im November/Dezember in der

Grönland-See unter schweren Wetterbedingungen. Die technischen Einrichtungen der Bordwetterwarte arbeiteten noch nicht alle optimal (Satellitenbildgerät), da die langen Einsatzreisen eine zügige Behebung der Mängel erschwerten.

Die Bordwetterwarten der Fischereischutzboote (FSB) "Meerkatze" und "Frithjof" waren nur in den Wintermonaten mit einem Bordmeteorologen besetzt, die des Fischereiforschungsschiffs (FFS) "Walther Herwig" nur während der großen Ost- und Westgrönlandreise. Das FSB "Frithjof" fuhr im November/Dezember erstmalig unter Charter der Europäischen Gemeinschaft in die Fischereigebiete bei Neufundland, um Überwachungs- und hoheitliche Aufgaben wahrzunehmen.

Die automatischen Wetterstationen auf dem FFS "Walther Herwig" und dem FSB "Meerkatze" befanden sich weiterhin im Versuchsstadium. Die Schwierigkeiten bei Übertragung der Wetterbeobachtungen durch die Data Collection Platforms (DCP) über Satellit verlangsamten zusätzlich die Fehlersuche.

Für die Bordwetterwarten auf dem FSB "Meerkatze", dem FSB "Frithjof" und auf dem FFS "Walther Herwig" wurde je ein NAVTEX-Empfänger beschafft, um die Beratungen in Küstennähe verbessern zu können.

Die mit dem automatischen aerologischen Aufstiegsystem ASAP bestückten Container wurden an Bord des FS "Meteor" ganzjährig, an Bord des FSB "Meerkatze" und des FSB "Frithjof" im Sommerhalbjahr eingesetzt und bis auf eine Reise von den Bediensteten der Bordwetterwarten betreut.

3.4.3 Routenberatungen

Der Kalkulationsspielraum für die Seeschifffahrt ist im Berichtsjahr erheblich enger geworden. Das machte sich in höheren Qualitätsforderungen an die Routenberatung bemerkbar. Während in den Vorjahren eine Nachberatung nur bei signifikanter Abweichung von der empfohlenen Route erwartet wurde, forderten die Auftraggeber im vergangenen Jahr bereits bei geringen Abweichungen vom jeweils optimalen Kurs eine Neuberechnung, um Treibstoff zu sparen. Die Auswertung von befahrenen Routen wurde häufiger verlangt, um besonders im Charter-Geschäft rechtzeitig Regressansprüche an den Reeder zu stellen.

Unter diesen sich verschärfenden Wettbewerbsbedingungen wurden im SWA einerseits das auf numerischen Seegangsvorhersagen basierende Routeingverfahren vorangetrieben und andererseits eine halbmanuelle PC-gestützte Routeingberechnung entwickelt. Mit dieser Routine konnten sowohl Auswertungen als auch schnelle Entscheidungshilfen durchgeführt werden. Als Beratungsgrundlagen dienten die Mittelfristberechnungen des EZMW.

Im Berichtsjahr wurden 277 Routenberatungen für die Transatlantische Schifffahrt erteilt und intensiv überwacht. Eine Reihe von Beratungen wurden für die VAG (VW-Autotransport) zwischen dem Roten Meer und südostasiatischen Häfen erstellt mit Anschlußberatungen im Pazifik. Darunter fiel auch eine Streckenberatung für eine empfindliche Verschleppung zwischen der Straße von Malakka und Taiwan.

Im Nordatlantik wurden drei Schleppzüge beraten. Besonders sensibel war die Verschleppung eines 287m langen Schwimmdocks im Bereich der Deutschen Bucht.

Für den Nordatlantik und den Bereich des "EG-Meeres" wurden 21 Streckenwetterberatungen erstellt.

Die Zahl der Törnberatungen für Segler lag bei 821 mit folgender Aufteilung:

Nordsee, Skaggerak und Englischer Kanal	292
Ostsee, Kattegat	278
Biskaya	20
Nordatlantik	8
Mittelmeer	195
andere Seegebiete	16
Regatten	12
(nicht abgerufen)	(38)
Summe	821

4 Klimadienste

4.1 Bundesrepublik Deutschland und Europa

Im Berichtsjahr hatte der Klimadienst neben seinen Routineaufgaben zahlreiche individuelle Datenanforderungen zu erfüllen und Gutachten zu erstellen.

Die Datenanforderungen an den DWD sind enorm gestiegen und waren nur durch organisatorische Änderungen aufzufangen. Um die Datenabgabe zu erleichtern, wurden ein Produktkatalog und ein Datenkatalog erstellt.

Auch im Bereich des Gutachterwesens sind die Anforderungen an den DWD gestiegen. Für die Erfüllung dieser Aufgabe war es erforderlich, die Hilfsmittel wie numerische Modelle und entsprechende DV-Verfahren zur Anwendung zu bringen. Daher wurden einzelne Modelle wie z.B. REWIMET oder das NOABL-Modell auf ihre Anwendbarkeit hin untersucht und durch geeignete Maßnahmen für ihren Einsatz im Gutachterwesen aufgearbeitet.

Große Anstrengungen waren erforderlich, um Teile der vorhandenen Programme und Programmsysteme auf die neue DV-Anlage umzustellen. Diese Aufgabe ist jedoch so umfangreich, daß sie erst in den folgenden Jahren abgeschlossen werden kann.

4.1.1 Planung und Methodik

Vereinheitlichung und Rationalisierung im Beobachtungsdienst

- a) Die Planungen für die meteorologischen Meßwerte wurden im Hinblick auf ihre klimatologische Nutzung fortgeschrieben

- b) Die gemeinsam von DWD und
- der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA),
 - des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (DVWK),
 - der Abwassertechnischen Vereinigung e.V. (ATV) erarbeitete "Anweisung für den Beobachter an Niederschlagsstationen (ABAN)" wurde fertiggestellt.

Die alte Anleitung für die Beobachter an den Niederschlagsstationen des DWD (BAN) wurde mit Ablauf des Berichtsjahres außer Kraft gesetzt.

4.1.1.1 Langfristige Umstrukturierung der klimatologischen Datengewinnung

Im Rahmen des einheitlichen Windmeßnetzes wurde eine neue Station mit dem mikroprozessorgesteuerten Registriersystem des Instrumentenamtes München MIRIAM K-W Windmeßgerät ausgestattet.

Zum Ende des Berichtsjahres lieferten insgesamt 17 mit MIRIAM ausgestattete Stationen Daten der Windrichtung und Windgeschwindigkeit auf ECMA-Kassetten.

Im Rahmen des Projektes zur mobilen Erfassung meteorologischer Daten im Klimadienst (MERf) wurden im Berichtsjahr ein Entwicklungsarbeitsplatz und eine Anzahl mobiler Kleinrechner zur Durchführung eines Feldversuches beschafft.

Für die Verwaltung der Klimadaten sowie der Stationsinformationen wird zunehmend Datenbankssoftware eingesetzt. Für diesen Zweck sind neue Archivformate entwickelt worden.

Zur Unterstützung der Klimadezernate an den WA wird in dem Projekt "KLIMDIS" (Klimadateninformationssystem) gemeinsam mit dem WA Nürnberg die dezentrale Datenverarbeitung im Klimadienst vorbereitet. Für diesen Zweck ist ein PC beschafft worden, auf dem die benötigte Software entwickelt und installiert wird. Als erster Schritt wurde das von der WMO entwickelte Programmsystem "CLICOM" (Climate Computing) beschafft und in eine deutsche Version konvertiert. Des Weiteren werden die PC-Arbeitsplätze mit einer Datenbankssoftware, einem Textverarbeitungsprogramm und graphischer Standardsoftware ausgerüstet.

4.1.1.2 Dokumentation und Archivierung

- Der Bericht über die Durchführung der Mikroverfilmung des Zentralarchives der Abteilung Klimatologie wurde abgeschlossen und der Auftrag für die Fremdverfilmung vergeben.
- Im Rahmen der Netzverwaltung und -planung wurde an einem Konzept einer Datenbank für stationsbezogene Daten gearbeitet, das auf bereits EDV-mäßig vorliegende Informationen aufbaut.

4.1.2 Elektronische Datenverarbeitung

4.1.2.1 Datenerfassung

Die Erfassung aktueller und historischer Beobachtungs- und Meßdaten von Belegunterlagen ist weitergeführt worden.

4.1.2.2 Datenaufbereitung und Prüfung

Sämtliche klimatologischen, synoptischen und aerologischen Daten wurden in monatlichen Routinen maschinellen und manuellen Qualitätskontrollen unterzogen und, soweit erforderlich und möglich, korrigiert.

Darüber hinaus wurde Software für eine umfassendere Nutzung der Daten klimatologisch-synoptischer Meldestellen entwickelt (stündliche Temperatur- und Feuchtwerte, monatliche, statistische Parameter).

Für die 17 Stationen, die inzwischen Winddaten MIRIAM K-W liefern, sind umfangreiche Prüfprogramme sowie Software für die monatliche Aufbereitung entstanden.

4.1.2.3 Programmierung

Alle EDV-Routinen für die Bearbeitung der Klimakollektive wurden umgestellt und auf der neuen Rechenanlage implementiert. Die Steuerung der Routinen erfolgt inzwischen interaktiv am Bildschirm.

Parallel zu den Umstellungsarbeiten wurde die Entwicklung neuer Software für das Betriebssystem NOS/VE und die Datenbank IM/DM fortgesetzt.

4.1.2.4 Datenarchivierung und -abgabe

Der Bereich klimatologischer Daten innerhalb des Magnetbandarchives wurde um ca. 250 MB aktuelle Daten und um die Daten einiger Sonderkollektive (z.B. FRONTEX) erweitert.

Für Kundenaufträge wurden umfangreiche Datenbestände des DWD und des EZMW entarchiviert und auf Magnetband bereitgestellt.

Die Umstrukturierung des Magnetbandarchives zur Nutzung mit beiden Betriebssystemen wurde abgeschlossen. Es wurden EDV-gestützte Verfahren zur Dokumentation des Magnetbandarchives entwickelt.

Für den Zugriff auf das Magnetbandarchiv über IM/DM-Software wurde die Entwicklung geeigneter Datenbankstrukturen für die archivierten Daten fortgesetzt.

4.1.3 Regionale und überregionale Klimatologie

Die systematische Aufbereitung und Erfassung des umfangreichen historischen Reihentabellenarchivs auf EDV-Datenträger machte eine Neuorganisation des Archivs erforderlich. Die Erfassung der Monatswerte der Lufttemperatur (Tagesmittel) wurde abgeschlossen, die des Niederschlags fortgesetzt. Daneben wurde eine entsprechende weltweite Datei übernommen und gesichtet. Es wurden bereits zahlreiche statistische Analysen als Graphiken für Arbeiten im Rahmen des Klimaforschungsprogramms bereitgestellt. Neben zahlreichen Beratungen wurden in weiter wachsendem Umfang statistische Auswertungen mit EDV-Programmen für Kundenaufträge und als Arbeitsunterlagen für Gutachten erstellt.

Im Rahmen der Arbeiten zur Erstellung eines Produktkataloges wurde mit einer Beschreibung der vorhandenen EDV-Programme und ihrer Ergebnisse für die WÄ und fachfremde Interessenten begonnen. Die Untersuchungen zur Prüfung der Homogenität und Repräsentanz klimatologischer Meßreihen, insbesondere die Untersuchung der Jahreswerte des Niederschlags wurde fortgeführt.

Die Arbeiten an einer Extremwertstatistik laufen weiter. Die Aktualisierung der absoluten Extremwerte der Lufttemperatur für Monate und Jahr bis 1980 konnte abgeschlossen werden, eine Erfassung dieser Ergebnisdatei ist geplant. Die Berechnung extremer Andauer sowie extremer Termine des ersten und letzten Auftretens klimatischer Phänomene wurde abgeschlossen. Die Darstellung der Ergebnisse in Form von Karten wurde in Angriff genommen.

Im Rahmen der Untersuchungen, inwieweit numerische Interpolationsverfahren ohne Berücksichtigung der Orographie zur Erstellung von Klimakarten benutzt werden können, liefen die Arbeiten weiter.

Die in Zusammenarbeit mit dem Meteorologischen Institut Karlsruhe erstellte Klimamonographie "Das Klima ausgewählter Orte der Bundesrepublik Deutschland - Karlsruhe" erschien nach abschließenden Drucklegungsarbeiten im Juli 1988. Die Nachfrage nach weiteren Monographien hat seitdem wieder zugenommen.

Ein großer Teil der Arbeitskapazität im Jahr 1988 war durch die Arbeiten am Klimaatlas von Nordrhein-Westfalen, der im Auftrag der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung (LÖLF) erstellt wird, gebunden.

Im Rahmen eines vom Umweltbundesamt finanzierten F + E-Vorhabens "Digitalisierung von großmaßstäbigen Nebelkarten" wurden insgesamt 86 Karten im Maßstab 1 : 200 000 für 2 Parameter (Nebelstruktur und -häufigkeit) vereinheitlicht und auf Klarsichtfolien übertragen bzw. farblich angelegt, Vorarbeiten für 2 Kartenneuentwürfe (Berlin) geleistet. Erste Vorbereitungen für die als Abschluß vorgesehene Publikation in der Reihe "Das Klima der Bundesrepublik Deutschland" wurden getroffen.

Im Rahmen des nationalen Klimaforschungsprogramms wurde das zum Bereich "Landoberflächenklimatolo-

gie" gehörende Projekt "Digitale Klimakarten" weitergeführt.

Die Mitarbeit in der LAWA-Arbeitsgruppe "Niederschlagsmeßstellennetze" wurde mit Vorliegen des Abschlußberichts der Gruppe beendet.

Die Arbeiten eines Rapporteurs des Regionalverbandes Europa der WMO für den Klimaatlas von Europa wurden fortgeführt.

Während sich die Auskunftstätigkeit zum Witterungsgeschehen bei den WÄ überwiegend auf Schadensfälle bezieht, die örtlich festlegbar und besonders von Gerichten, Firmen bzw. Versicherungen angefordert wurden, lag der Schwerpunkt bei der Abteilung Klimatologie auf dem Gebiet überregionaler und im europäischen Ausland entstandener Witterungsbedingter Transport- und Kumulsschäden, die häufig bei Sturmlagen entstanden sind. Infolge des günstigen Witterungsverlaufs im Berichtsjahr blieb die Anzahl der Aufträge zur Erstellung von Gutachten zur Schadensregulierung im regionalen Bereich meist gegenüber dem Vorjahr konstant.

Die Beilagen der Wetterkarten des DWD (Klima-Eilinformation, Klimatologische Werte, Wetterübersicht, Jahreszeitenberichte, Thermopluviogramm) und der "Monatliche Witterungsbericht" (MWB) wurden als Veröffentlichungen fortgesetzt. Der MWB erreichte eine Auflagenhöhe von 1.400 Exemplaren.

Die Arbeiten für das "Deutsche Meteorologische Jahrbuch 1986" konnten abgeschlossen werden.

4.1.4 Aero- und Flugklimatologie

Im Sachgebiet Flugklimatologie wurde eine Bedarfsumfrage unter den Genehmigungsbehörden zum Inhalt flugklimatologischer Gutachten für die Genehmigung von Flugplätzen durchgeführt, um zu einer Vereinheitlichung und Verbesserung flugklimatologischer Gutachten zu kommen.

Im Sachgebiet Aeroklimatologie wurde ein Programm zur Auswertung von Zeitreihen aerologischer Aufstiege nach Labilitätskenngrößen auf der neuen Rechenanlage erstellt.

Die Vereinheitlichung und Vervollständigung des aerologischen Zeitreihenarchivs wurde nahezu abgeschlossen.

4.1.5 Technische Klimatologie und Stadtplanung

Die anwendungsorientierte Aufbereitung der Klimadaten für das Bauwesen bildete während des Berichtsjahres einen besonderen Schwerpunkt. Die Grundsatzuntersuchungen über die maximalen Schneelasten und die maximalen Frosteindringtiefen sowie über die meteorologischen Phänomene bei der Fassadenverwitterung wurden vorangetrieben.

In Zusammenarbeit mit dem SWA wurde das Manuskript für einen Bericht des DWD über "die bodennahen Windverhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland" fertig gestellt.

Auf dem Gebiet der Stadtklimatologie wurde eine Fortbildungsveranstaltung unter dem Thema "Gut-

achten - Grundlagen, fachliche Erfordernisse und Möglichkeiten" durchgeführt. Bei Stadtklimagutachten und im Rahmen der Regionalplanung wurden im Berichtsjahr mehr denn je die Ergebnisse eines einfachen topographischen Modells zur Simulation von Kaltluftflüssen eingesetzt. Solche Simulationsmodelle, die natürlich immer wieder an der Wirklichkeit geeicht werden müssen, werden im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung von Baumaßnahmen künftig vermehrt zum Einsatz kommen. Der DWD hat diese Entwicklung frühzeitig erkannt und testet inzwischen mehrere Modelle, die im Rahmen von Stadt- und Regionalklimagutachten eingesetzt werden sollen.

4.1.6 Umweltschutz und Standortbegutachtungen

Das mesoskalige Strömungsmodell REWIMET wurde anhand von Einzelfällen und am Beispiel der Land-Seewind-Zirkulation auf physikalische Plausibilität überprüft.

Zur Berechnung der Schadstoffausbreitung in einer komplex geschichteten atmosphärischen Grenzschicht bei einem zeitabhängigen Verlauf der meteorologischen Bedingungen oder der Emission wurde ein Lagrangesches Partikel-Modell auf der neuen Rechenanlage installiert und an ersten Beispielen erprobt.

Das bereits im SWA vorhandene diagnostische Windfeldmodell (NOA Boundary Layer Model) wurde auf der neuen Rechenanlage implementiert und mit umfangreichen Peripherieprogrammen so modifiziert, daß ein dem Gelände optimal angepaßtes dreidimensionales Windfeld resultiert. Dieses Modell kann im Rahmen der Regionalklimatologie angewandt werden, z.B. zur Simulation von synthetischen Windrosen wie Abbildung 10 zeigt.

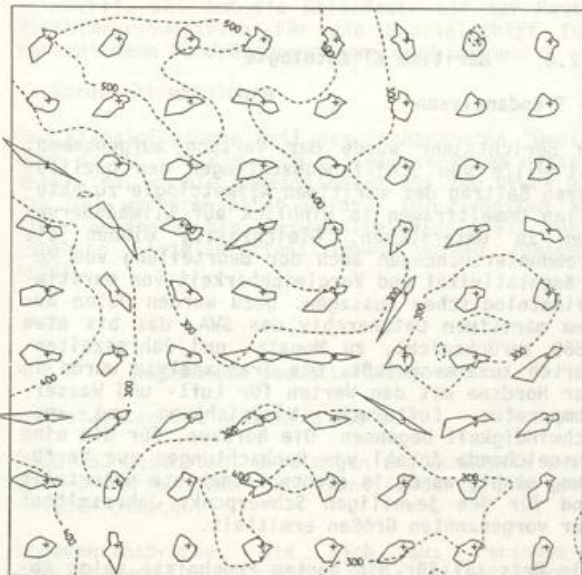


Abb. 10: Beispiel für berechnete Windrosen an Gitterpunkten

4.1.7 Hydrometeorologie

4.1.7.1 Operationelle Bearbeitungen

Im Berichtsjahr lag der Schwerpunkt der Grunddatenaufbereitung wiederum auf der Vorprüfung und Digitalisierung von Analogregistrierungen des Niederschlags für die Sommermonate Mai bis September. Die Anzahl der verfügbaren Stationen mit langen Zeitreihen (vorwiegend aus dem Zeitraum 1951-1980) digitalisierter Niederschlagsaufzeichnungen wuchs damit auf rund 100 Stationen mit insgesamt mehr als 3 000 "Jahren" an.

Als Planungsgrundlagen für die Dimensionierung stadthydrologischer Bauwerke, für Abfluß- und Grundwasserprobleme in kleinen und großen Einzugsgebieten sowie für verkehrstechnische, land- und forstwirtschaftliche Anlagen wurden rund 35 spezielle Gutachten der "Niederschlagshöhen und -spenden in Abhängigkeit von der Niederschlagsdauer und Überschreitungshäufigkeit" erarbeitet und für fünf Projekte gezielte Auswertungen und Untersuchungen vorgenommen. Darüber hinaus fielen im Berichtsjahr mehr als 300 gebührenfreie Beratungen und Auskünfte mit bestimmten Datenaufbereitungs- und -auswertearbeiten insbesondere von Starkniederschlagsereignissen sowie Gebietsniederschlägen an.

In Ergänzung zu den bereits abgeschlossenen Arbeiten für einen wasserwirtschaftlichen Rahmenplan des Main-Einzugsgebietes wurden weitere hydrometeorologische Untersuchungen hinsichtlich der räumlichen und zeitlichen Repräsentanz der Meßreihen sowie extremer Einzeljahre angestellt.

Monatliche Gebietsniederschläge für rund 6.000 Basis- und Sammelgebiete der Bundesrepublik Deutschland wurden für die Feststellung von Grundwasserneubildungsraten und Oberflächenabfluß berechnet, für die gewässerkundlichen Jahrbücher der Länder und des Bundes zur Verfügung gestellt sowie hydrometeorologische Beiträge erarbeitet.

4.1.7.2 Grundsatzuntersuchungen

Das 1987 begonnene Projekt KOSTRA 87 (Koordinierte Starkregenregionalisierung - Auswertung 1987) mit dem Ziel einer bundesweiten Darstellung der Erwartungshäufigkeiten von Starkniederschlagsereignissen wurde weitergeführt.

Als Teilergebnis der Untersuchungen über "Trocken- und Naßperioden" wurde die rechnerische Ermittlung von "Durchschnittsjahren", "Trocken- und Naßjahren" in den operationellen Betrieb übergeführt. Die Ergebnisse werden z.B. bei der Langzeitsimulation von Schmutzfrachtberechnungen für Kläranlagen eingesetzt.

Im Rahmen des Weltklimaforschungsprogrammes wurde im Auftrag der WMO für die Dauer von 10 Jahren (1986-1995) die Aufgabe zur Einrichtung eines Weltzentrums für Niederschlagsklimatologie (WZN) übernommen. Die erforderlichen Forschungsarbeiten haben im Herbst des Berichtsjahres begonnen. Ziel ist die weltweite Berechnung monatlicher Gebietsniederschläge für Rasterflächen der Größe $2.5^{\circ} \times 2.5^{\circ}$ als Eingangs- und Verifikationsgrößen für Klimamodelle. Über Landflächen werden diese

Datensätze aus den konventionellen Bodenmeßnetzen, über Wasserflächen mit Hilfe von Satellitenauswertungen abgeleitet.

4.1.7.3 Koordination im nationalen und internationalen Bereich

Im Berichtsjahr wurden Arbeiten für eine einheitliche Betreiberempfehlung an Niederschlagsstationen (BETREN) sowie zu einem Niederschlagsstationskataster in Angriff genommen.

In Zusammenarbeit mit den gewässerkundlichen Dienststellen des Bundes und der Länder wurden hydrologische und hydrometeorologische Informations- und Datenerhebungen der WMO durchgeführt und mit den Zielen der UNESCO abgestimmt.

4.2 See und Übersee

4.2.1 Maritim-meteorologischer Dienst

Im Berichtsjahr wurden auf den im Laufe des Sommers eingezogenen letzten beiden bemannten Feuer-schiffen "Elbe 1" und "Borkumriff" noch 2.471 Wetterbeobachtungen durchgeführt und dem SWA zugeleitet.

Von fahrenden Schiffen erhielt das SWA 196.000 Wetterbeobachtungen von allen Weltmeeren. Im einzelnen kamen 187.000 Meldungen von Handelsschiffen und Fischereifahrzeugen sowie 9.000 von Fischereischutzbooten, Forschungsschiffen und Spezialeinheiten. 47 % der Wetterbeobachtungen von fahrenden Schiffen wurden im internationalen Wettermeldedienst in Form von synoptischen SHIP-Meldungen abgesetzt.

In Zusammenarbeit mit dem Deutschen Hydrographischen Institut (DHI) wurde der meteorologische Teil des "Nautischen Funkdienstes" wie bisher redigiert.

4.2.2 Maritim-meteorologische Datenverarbeitung beim GRZ

Die Datenverarbeitung des SWA wird beim "Gemeinsamen Rechenzentrum beim Deutschen Hydrographischen Institut (GRZ-DHI)" durchgeführt. Der prozentuale Anteil des SWA an der Gesamtrechnenzeit lag bei 17,2 %.

Das gesamte weltweite maritim-meteorologische Datenarchiv wurde mit einer verbesserten Prüfung auf doppelte Daten überarbeitet. Zusammen mit den Neueingängen enthält das Archiv nunmehr rund 35,7 Mio Daten. Die Prüfung und Berichtigung der Daten von deutschen Schiffen sowie der im internationalen Austausch und auf bilateraler Basis erhaltenen Daten wurde fortgesetzt.

Das aus den Daten des Globalen Fernmeldesystems (GTS) der WMO aufgebaute Archiv für klimatologische Anwendungen in Übersee wurde weiter bearbeitet. Seit Beginn der Archivierung im Jahre 1966 stehen nunmehr über 120 Mio SYNOP-Meldungen weltweit zur Verfügung.

Neben den Standardanwendungen wurden 414 Anfragen für das Gutachter- und Beratungswesen des SWA durch das Schiffs- und SYNOP-Archiv des SWA beantwortet.

4.2.3 Datensammel- und Informationssystem (DSIS)

4.2.3.1 Datenerfassung

Im Berichtsjahr wurden von der Datenerfassung des SWA 1.261.000 Datensätze auf EDV-Datenträger gebracht.

Davon stammten insgesamt 195.000 Datensätze aus meteorologischen Schiffstagebüchern. Der Anteil der manuellen Datenerfassung lag hier bei 92.000 Datensätzen; 103.000 Datensätze wurden über den Markierungsleser automatisch gelesen.

Zusätzlich zu den deutschen Schiffstagebüchern erfolgte im Rahmen des VSOP-Projekts (Voluntary Ship Observation Programme) eine manuelle Erfassung der an dem Projekt beteiligten Schiffe. Im Berichtsjahr wurden seit Juli aus VSOP-Tagebüchern insgesamt 2.000 Datensätze erfaßt.

4.2.3.2 Informationssystem

Die Aufgaben des meteorologischen Hafendienstes wurden unterstützt durch das Informationssystem für Instrumentenverwaltung, Führung der Beobachterdatei, allgemeine Schiffsinformation sowie für die Prämienvergabe an die Beobachter im maritimen Beobachtungsdienst. Analog zum bestehenden Hafendienst-Informationssystem wurde ein Programm zur Verwaltung der bei ASAP eingesetzten Geräte und Beobachter aufgebaut. Die programmtechnischen Arbeiten konnten im Berichtsjahr noch nicht abgeschlossen werden.

Um eine umfassende, ständig aktualisierte Information über maritime Auskünfte und Gutachten zu erhalten, wurde ein Programm zur Erfassung der Gebühren sowie ihrer monatlichen bzw. halbjährlichen Bilanzierung erstellt.

4.2.4 Maritime Klimatologie

a) Trendanalysen

Im Berichtsjahr wurde der Versuch aufgenommen, mit Hilfe von Schiffsbeobachtungen den qualitativen Beitrag der maritimen Klimatologie zu aktuellen Umweltfragen im Hinblick auf Klimaänderungen zu untersuchen. Gleichzeitig dienen die Trenduntersuchungen auch der Beurteilung von Repräsentativität und Vergleichbarkeit von maritim-klimatologischen Aussagen. Dazu wurden Daten aus dem maritimen Datenarchiv des SWA, das bis etwa 1860 zurückreicht, zu Monats- und Jahreszeitenwerten zusammengefaßt. Die Trendanalyse wurde in der Nordsee mit den Werten für Luft- und Wassertemperatur, Luftdruck, Windrichtung und -geschwindigkeit begonnen. Die Nordsee, für die eine ausreichende Anzahl von Beobachtungen zur Verfügung steht, wurde in sieben Seegebiete unterteilt und für den jeweiligen Schwerpunkt Jahresmittel der vorgenannten Größen ermittelt.

Als Beispiel für die ersten Ergebnisse zeigt Abbildung 11 den Verlauf der Lufttemperatur der Winter 1902-1985 in der Deutschen Bucht. Danach sind die Winter im Untersuchungszeitraum insgesamt kälter geworden. Eine gleiche Berechnung für

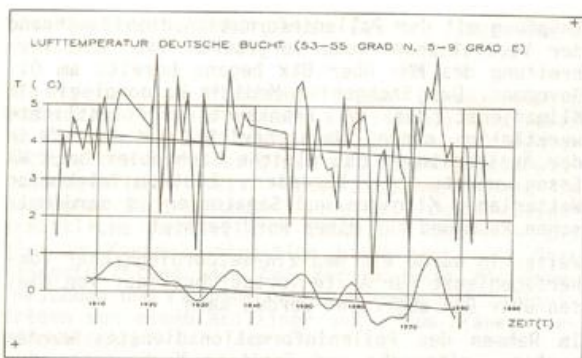


Abb. 11: Lufttemperatur der Winter (Dez. - Febr.) 1902 - 1985 mit Regressionsgerade (oben). Gefilterte Serie (Tiefpass-Filter, Grenzperiode 10 Jahre). Mittelwert abgezogen, mit Regressionsgerade (unten)

die Monate Juni-August zeigt, daß die Sommertemperaturen bis in die 40er Jahre ansteigen, dann aber gleichgeblieben sind. Die verwendeten Daten sind allerdings noch bezüglich Instrumentenwechsel, Änderung des Schiffstyps u.a. zu prüfen; auch ein Vergleich mit Zeitreihen der Feuerschiffe steht noch aus.

b) Klimatologische Routenwahl

Das Programm zur Berechnung von transozeanischen Segeltörns auf klimatologischer Basis wurde für die Belange der Handelsschifffahrt erweitert. Das wesentliche fahrtreduzierende Wetterelement ist hierbei nicht mehr der Wind, sondern der Seegang. Deshalb wurde damit begonnen, für den Nordatlantik flächendeckend die Häufigkeiten von Richtungen und Höhenstufen des Seegangs zu erfassen. Eine erste Anwendung erfuhr das entwickelte Softwarepaket im Rahmen eines Gutachtens für eine Großwerft, bei der die Reisedauer auf der Route Mittelmeer-Südafrika für ein Spezialschiff für verschiedene Verdrängungen berechnet wurde.

c) Nordseeklimatologie

Der klimatologische Teil des Seehandbuchs "Deutsche Bucht", in dem auch das Nordseeklima behandelt wird, konnte abgeschlossen und zum Druck an das DHI weitergeleitet werden. Die Arbeiten an einer umfangreichen Nordseeklimatologie als vorgesehene Einzelveröffentlichung wurden fortgesetzt.

4.2.5 Angewandte Seewetterkunde

a) Gutachten und Auskünfte für See

Rund 350 Gutachten, Beratungen und Auskünfte wurden im Berichtsjahr im wesentlichen in drei Bereichen gemacht:

Schadensansprüche, die sich aus Personen-, Schiffs- und Ladungsschäden sowie Zeitverzögerungen in der kommerziellen Schifffahrt ergeben. Hierbei wurden Wetter- und Seegangsbedingungen auf allen Meeren untersucht.

Gutachten und Auskünfte im Sportboot-Freizeit-Bereich, wobei es im wesentlichen auf den Nachweis von Sturmorkanen bei angemeldeten Schäden ankam. Die örtlichen Schwerpunkte lagen in den deutschen Küstengewässern und im Mittelmeer. Eine große Anzahl von Anfragen löste allerdings auch der außergewöhnlich starke Wirbelsturm "Gilbert" aus, der im September die Insel Jamaika und die Nordspitze von Yucatan verwüstete.

Gutachten als Planungs- und Entwurfsunterlagen für Forschung, Behörden und maritimbezogene Industrie. Die deutschen Aktivitäten in der Antarktis erforderten eine verstärkte Bereitstellung von Daten aus den antarktischen Gewässern. Als Grundlage für behördliche Auflagen bei der Küstenschifffahrt wurden das Windänderungsverhalten und ortsbezogene Seegangsentwicklungen im Bereich der westlichen Ostsee untersucht. Zur Risikoabschätzung auf Schleppzug-Routen und bei der Überführung von Spezialschiffen mußten Klimastudien im Bereich der Nordsee und des Mittelmeeres erstellt werden. Die Anforderungen aus der Offshore-Industrie bezogen sich in diesem Jahr überwiegend auf die Nordsee und das Mittelmeer, aber auch für überseeische Küstenbereiche wurden für Off-Shore-Unternehmungen in der Karibik und Südamerika Klimagutachten über Wind und Seegang, Extrembedingungen und Überschreitungshäufigkeiten erarbeitet.

b) Schiffsraum-Meteorologie

Die beratende Tätigkeit wurde im üblichen Umfang durchgeführt. Sie erstreckte sich auf verschiedene Güter, wobei auch spezielle Fragestellungen wie z.B. Bulktransporte von Chemikalien in Containern behandelt wurden.

Auf dem Gebiet der Gutachten und Auskünfte zu Ladungsschäden war im Berichtsjahr ein deutlicher Schwerpunkt im Bereich der Feuchteschäden an hygroskopischen Waren wie Rohkaffee und Rohkakao erkennbar. Da derartige Schäden häufig mit biotischen Reaktionen der Ladung gekoppelt sind, wurde die Zusammenarbeit mit dem Institut für Angewandte Botanik der Universität Hamburg intensiviert.

4.2.6 Überseeklimatologie

Anders als in den Vorjahren zeichnete sich 1988 bei den größeren Gutachten kein deutlicher geographischer Bezug ab, etwas häufiger wurden Ausarbeitungen für den asiatischen Kontinent verlangt. Gefragt waren vor allem Aussagen zu Überschreitungswahrscheinlichkeiten der Windgeschwindigkeit für große Wiederkehrperioden zur Absicherung bei der Planung, aber auch zur Schadenseinschätzung von Versicherungsfällen.

Urlaubsberatungen für Privatkunden, aber auch umfangreiche Abgaben von Klimatabellen an Flug- und Touristikunternehmen für alle Teile der Welt hatten bei der Auskunftstätigkeit den größten Anteil.

Neben der Gutachten- und Auskunftstätigkeit sowie der routinemäßigen Erstellung der Monats- und Jahresberichte "Witterung in Übersee" bildeten Arbeiten am Archiv einen Schwerpunkt. Zur Unterstützung bei der Erstellung der Gutachten und

Vereinfachung und Rationalisierung der Auskunftstätigkeit wurde die Prüfung und Archivierung der vieljährigen Monatsmittelwerte vorangetrieben. Programme und anwenderfreundliche Prozeduren wurden entwickelt, die die schnelle Auffindung und nutzergerechte Ausgabe der Daten (z.B. als Klimatafel oder elementweise) ermöglichen. Auf die Werte einer großen Zahl von Stationen kann bereits entsprechend zurückgegriffen werden. Sämtliche Klimadaten lassen sich schnell und einfach mit Hilfe der vorhandenen Graphiksoftware als Liste oder Abbildung veranschaulichen - s. Abb. 12.

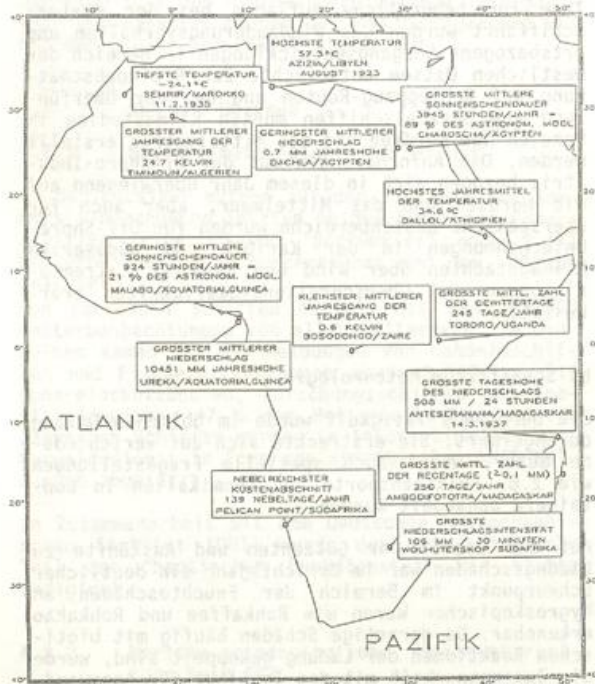


Abb. 12: Extremwerte in Afrika

4.3 Medizinmeteorologie

Wie in den vorangegangenen Jahren wurden auch im Berichtsjahr die Aktivitäten des DWD auf medizin-meteorologischem Gebiet im Beratungsdienst, in gutachterlicher Tätigkeit und in der Grundlagenforschung weitergeführt.

4.3.1 Beratungen und Forschungsvorhaben zum Wiedereinfluß auf den Menschen

Die am 10. Januar 1985 als Pilotprojekt begonnene "Medizin-Meteorologische Hinweise" (MMH) für die Öffentlichkeit liefen im Berichtsjahr während einer Testphase in den Großräumen Düsseldorf, Frankfurt/M und München unter der FAD-Nummer (0) 11601 weiter. Die Abrufe stiegen um 13 % gegenüber 1988. Eine bundesweite Einführung dieser neuen Service-Leistung unter der gleichen FAD-Nummer ist für 1989 geplant, wobei eine Ver-

knüpfung mit dem Polleninformationsdienst während der Vegetationsperiode vorgesehen ist. Die Verbreitung des MMH über Btx begann bereits am 01. November. Das Sachgebiet Medizin-Meteorologie im Klimadienst 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 einer Nordseeinsel.

Weiterhin wurde ein medizin-meteorologischer Vorhersagedienst für Ärzte fortgeführt, der von diesen über Btx abgerufen werden kann.

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

Als Arbeitsgrundlage für den medizin-meteorologischen Beratungsdienst, für die Datenbereitstellung bei wissenschaftlichen Arbeiten und für eventuell eigene Untersuchungen wurde die "Biosynoptische Tagesanalyse" weitergeführt.

Der Schwerpunkt der biosynoptischen Forschung lag im Berichtsjahr auf der Weiterentwicklung der objektiven Wetteranalyse und Wetterklassifikation als Basis für die biosynoptische Tagesanalyse bei den medizin-meteorologischen Sachgebieten der WA Essen, Frankfurt und München als wissenschaftliches Ausgangsmaterial für die MMH. Die Beratungsunterlagen für die Btx-Verbreitung des Wetterberichtes für Ärzte wurden spezifiziert.

Die Umstellung des Rechnerbetriebes der ZMMF auf IBM-PCs erforderte umfangreiche Anpassungsarbeiten. Die seit zwei Jahren täglich in der Routine laufende objektive medizin-meteorologische Tagesanalyse (objektive Klassifikation) hat sich, von modellbedingten Fehlern im Alpenbereich abgesehen, bewährt.

Die Untersuchung der Beziehung zwischen synoptischen Daten, bzw. aus ihnen abgeleiteter Komplexgrößen und den Daten der Todesursachenstatistik des Landes Baden-Württemberg für den Zeitraum 1967 - 1984 wurde fortgeführt.

Zur Untersuchung der meteorologischen Faktoren, die am stärksten zum Jahressgang verschiedener medizinischer Formenkreise beitragen, wurde für die im Verlauf ähnlichen Formenkreise der Todesursachen "Krankheiten des Kreislaufsystems" und "Krankheiten der Atmungsorgane" eine Clusteranalyse mit anschließender Diskriminanzanalyse durchgeführt. Es ergab sich, daß am besten die Faktoren Schichtdicke zwischen 1.000 und 700 hPa, Differenz zwischen Strahlungs- und Lufttemperatur und Taupunkttemperatur zur gemeinsamen Varianzerklärung beitragen.

Die Messung der biometeorologisch wesentlichen Größen von SO₂, Ozon-, Gesamtstaubkonzentration und der erythemwirksamen UV-B-Strahlung wurde fortgeführt, die des NO konnte im August aufgenommen werden.

4.3.2 Bioklimatische Arbeiten

Im Berichtsjahr gab der Medizin-Meteorologische Dienst insgesamt 621 Beratungen an Personen ab, die aus gesundheitlichen Gründen in ein für sie

bioklimatisch günstigeres Gebiet übersiedeln wollten.

Die Karte "Das Bioklima in der Bundesrepublik Deutschland" wurde in mehr als 140.000 Exemplaren im Maßstab 1 : 1.5 Mio. gedruckt. Die Veröffentlichung der Karte erfolgte mit einem populärwissenschaftlichen Text: "Das Bioklima" sowie im Deutschen Bäderkalender. Eine umfassende wissenschaftliche Arbeit, die sämtliche Schritte bis hin zur Kartenkonstruktion beschreibt, ist fertiggestellt und wird bei der Akademie für Raumforschung und Landesplanung zusammen mit Textbeiträgen von einem Mediziner und einem Planer veröffentlicht.

Im Bereich Stadtbioöklimatologie wurden die Untersuchungen zum Zielkonflikt zwischen dem Wärmehaushalt des Menschen und den Ausbreitungsbedingungen in der städtischen "Canopy-Layer" durch eine Reihe von Simulationsrechnungen mit dem mikroskaligen urbanen Klima-Modell MUKLIMO fortgesetzt.

Zur Weiterentwicklung von Konstruktionsverfahren für hochauflösende Bioklimakarten, die in der Regionalplanung und im Kurortklimadienst Anwendung finden sollen, wurde versucht, den Einfluß unterschiedlicher Arten der Landnutzung auf die Bedingungen der Wärmeabgabe zu objektivieren.

Im Hinblick auf eine universelle Anwendbarkeit des Klima-Michel-Modells zum Zweck einer bioklimatologischen Bewertung auch von extremen Klimaten wurde das Modell um das Münchner Energiebilanzmodell für Individuen (MEMI) und um eine Auswahl der wichtigsten thermischen Indizes erweitert. Mit der Analyse einiger Serien weltweiter Synopdaten wurde begonnen.

4.3.3 Arbeiten zu lufthygienischen Fragen

Im Berichtsjahr wurden die Arbeiten im Rahmen des Forschungsvorhabens "Luftverunreinigungen und Atemwegserkrankungen" fortgeführt. Neben dem Untersuchungsraum Freiburg wurden im Berichtsjahr auch die Messungen in dem Vergleichsraum Hochschwarzwald (Bereich Neustadt, Lenzkirch) aufgenommen. Die Außenluftmessungen wurden an 30 Standorten im Stadtgebiet Freiburg und an 9 Standorten im Schwarzwald durchgeführt. Die Innenraumuntersuchungen fanden in Haushalten statt, die von den an dem Projekt beteiligten Mediziner der Universitätskinderklinik und der Medizinischen Universitätsklinik, Abteilung Pneumologie, ausgewählt worden waren.

Erste Ergebnisse der Untersuchungen wurden auf dem 4. Status-Kolloquium des Projektes Europäisches Forschungszentrum für Maßnahmen zur Luftreinhaltung (PEF), 8.-10.3.1988 in Karlsruhe vorgestellt.

Die Verfahren zur Präparation und Analyse der Proben gasförmiger Luftbeimengungen wurden wesentlich verbessert.

Im Berichtsjahr wurden die Messungen zur Ermittlung der Verfahrenskenngrößen der Haftfolienmethode in der neuen Version (transparente Haftfolie, Haftfoliengerät mit Schutztubus, quantitative Mikroskopie) abgeschlossen. Auf der Grundlage

dieser Meßergebnisse wurden in der VDI-Arbeitsgruppe "Messen von Partikeln in der Außenluft" der vollständige Entwurf der VDI-Richtlinie 2119 Bl. 4 "Bestimmung des partikelförmigen Niederschlags mit Haftfolien" abschließend diskutiert. Für das Jahr 1989 ist die Herausgabe des Richtlinien-Entwurfs (Gründruck) durch den VDI vorgesehen.

4.3.4 Kurortklimadienst

Die überarbeiteten Richtlinien zur Abfassung von Kurortklimagutachten wurden als Lose-Blatt-Sammlung vervollständigt. Die in den Begriffsbestimmungen vorgesehenen Messungen der gasförmigen Bestandteile der Luft werden nicht vom DWD vorgenommen. Diese Messungen werden von unabhängigen Instituten durchgeführt, die nach Vergleichsmessungen die Bestimmungen des Deutschen Bäderverbandes erfüllen und von ihm anerkannt sind. Der DWD verarbeitet aber sowohl die Meßwerte der Staub- als auch die der gasförmigen Bestandteile der Luft in Kurorten zu einem Gutachten der Luftqualität.

Als notwendige Voraussetzung für die Anerkennung als Kurort wurden im Berichtsjahr 2 Klimaanalysen für heilklimatische Kurorte, 10 Klimaanalysen für Luft- oder Kneippkurorte und 36 Klimabeurteilungen für Erholungsorte ausgearbeitet. Für 64 Kur- und Erholungsorte wurde die nach den Begriffsbestimmungen notwendige Kontrollanalyse erstellt.

Im Berichtsjahr wurden in 116 Gemeinden Staubbelastungsuntersuchungen durchgeführt, davon waren 56 Gemeinden neu in das Meßprogramm aufgenommen worden. Nach Abschluß der jeweils einjährigen Meßreihen wurden auf der Basis der Untersuchungsergebnisse insgesamt 61 Staubbelastungsgutachten erstellt. Von diesen waren 15 Erstgutachten zur Erlangung eines Kurortprädikates, in 46 Fällen diente das Gutachten zur Bestätigung des Prädikates.

Der überwiegenden Zahl der untersuchten Gemeinden konnte in den Gutachten eine Luftqualität bescheinigt werden, die den Erwerb bzw. die Fortführung der Artbezeichnung aus lufthygienischer Sicht rechtfertigt. In acht Fällen war eine Befürwortung aufgrund der hohen Staubbelastung nicht mehr möglich.

5 Agrarmeteorologie

5.1 Abteilung Agrarmeteorologie des Zentralamtes

Im Berichtsjahr wurde die agrarmeteorologische Bibliographie 1987 mit 1.498 Literaturzitaten des In- und Auslandes herausgegeben.

Agrarmeteorologische Daten aus dem EG-Raum wurden gesammelt und an das Statistische Amt der EG (EUROSTAT) weitergegeben.

Im Rahmen der Arbeiten am Agrarklima-Atlas wurden für Klimastationen des DWD folgende mittlere Summen des Zeitraumes 1951 - 1980 berechnet:

- Verdunstung nach HAUDE über Gras, Winterweizen, Zuckerrüben und Mais für jeden Monat, das Jahr, die Vegetationsperiode März bis Oktober und verschiedene hydrologische Zeiträume
- klimatische Wasserbilanz über Gras für jeden Monat und das Jahr.

Für die Anbauplanung wurde ein Programm entwickelt, mit dem Temperatursummen nach verschiedenen Gesichtspunkten - entsprechend den unterschiedlichen Ansprüchen landwirtschaftlicher Kulturen - berechnet werden können.

Die Untersuchung zur Vorhersage der Kornfeuchte erntereifen Getreides wurde im Berichtsjahr vorläufig abgeschlossen. In der Folge wurde begonnen, die Möglichkeit einer operationellen Kornfeuchtevorhersage unter Verwendung des neuen numerischen Vorhersagemodelles EM (Europa-Modell) zu prüfen.

In der Datenverarbeitung wurde vorrangig die Umstellung der Routineprogramme betrieben, um die Versorgung der agrarmeteorologischen Beratungsstellen mit Daten nach der Inbetriebnahme der neuen Rechenanlage zu sichern. Gleiches galt für die phänologische Datenbank. Die ZAMF Braunschweig wurde bei der Weiterentwicklung eines PC-Programmpaketes für die agrarmeteorologische Beratung unterstützt.

Die Aufgaben im Rahmen der Berichterstattung und der phytopathologischen Warndienste wurden wie bisher wahrgenommen. Dafür notwendige Druckvorlagen wurden auf DV-Betrieb umgestellt und die Kundenliste in ein Datenbanksystem übernommen.

Die Berechnungsberatung im Hessischen Ried und dem Rodgau sowie der Vorderpfalz wurde wie in den

Vorjahren durchgeführt und die Beratungsinhalte unter anderem im Btx-Programm des Deutschen Wetterdienstes den Landwirten zur Verfügung gestellt.

In Zusammenarbeit mit den agrarmeteorologischen Organisationseinheiten wurden die Richtlinien für

die Kartierung der Kaltluftgefährdung überarbeitet und das Beratungshandbuch wurde weiterentwickelt.

Abgeschlossen wurde die Überarbeitung des Betriebshandbuches für Meldstellen der Agrarmeteorologischen Dienste (VuB 10).

Für die automatische Umsetzung der vom Zentralamt übermittelten Daten mußte der zur Zeit verwendete AGMET-Schlüssel angepaßt werden. Der operationelle Einsatz des neuen Schlüssels wird voraussichtlich im Jahr 1989 erfolgen.

Im Rahmen eines Auftrages der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung (LÖLF) an den DWD wurde für Nordrhein-Westfalen eine Verdunstungskarte (Verdunstung errechnet nach HAUDE) mit erläuterndem Text, mehreren Tabellen und Graphiken sowie Mittelwertkarten phänologischer Phasen angefertigt. Als Folge wurden Verdunstungskarten für das gesamte Bundesgebiet entwickelt. Mit ihrer Fertigstellung ist 1989 zu rechnen.

Die nachträgliche Erfassung phänologischer Daten der Jahre 1951-1967 wurde im Berichtsjahr fortgesetzt. Zur Qualitätskontrolle phänologischer Daten konnte die Programmentwicklung abgeschlossen werden.

Das Forschungsprojekt "Phänologische Phasen als Indikator für das Freisetzen allergologisch relevanter Pollen" sowie die Projektarbeiten zur Erstellung synthetischer phänologischer Mittelwertskarten wurden im Berichtsjahr fortgesetzt.

In der Datenbank für die phänologischen Beobachtungen von 76 europäischen Phänologischen Gärten (IPG) wurden die Daten des Jahres 1986 ergänzt und in der Nummer 33 der ARBORETA PHAENOLOGICA veröffentlicht.

Ebenfalls wurden wieder im Deutschen Meteorologischen Jahrbuch 1986 Beobachtungsergebnisse zu 106 Phasen von 300 ausgewählten Stationen veröffentlicht.

5.2 Zentrale Agrarmeteorologische Forschungsstelle (ZAMF) Braunschweig

Im Rahmen des Projekts "Modellierung von Schaderregern im Raps" wurden im Frühjahr und Sommer Messungen des Mikroklimas in der Laubstreuenschicht unter Büschen (im Überwinterungsort des Gefleckten Kohltriebrüblers) bzw. im Winterrapsbestand durchgeführt. Aufgrund der Messungen im Rapsbestand wurde die vorläufige Version eines statistischen Modells geschaffen, das aus Hüttenwerten das Bestandsklima im Raps berechnet. Eine erste Modellversion zur Vorhersage von Flugbeginn und Flugintensität, Entwicklungsgeschwindigkeit und Sterblichkeit des Rüsselkäfers im Ei- und Larvenstadium wurde erstellt und erprobt.

Für die Befallsentwicklung von Getreideblattläusen, Sattelmücke und Gelbrost im Winterweizen waren Programmweiterungen und Tests erforderlich. Der Flugbeginn für die Sattelmücke im Raum Braunschweig-Wolfenbüttel konnte 1988 fast taggenau prognostiziert werden. Das Modell läuft bei den AMBFs auf PC zur weiteren Erprobung.

Die Forschungsarbeiten im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 179 "Wasser- und Stoffhaushalt in Agrar-Ökosystemen" wurden fortgesetzt. Der automatische Datentransfer aus den Untersuchungsgebieten, die Datenkontrolle und der Datenaustausch an die beteiligten Institutionen wurden organisatorisch soweit ausgebaut, daß ein aktueller routinemäßiger Betrieb gewährleistet war. Die bisherigen Ergebnisse dieses Projektes wurden zur Veröffentlichung zusammengestellt.

In enger Zusammenarbeit mit der Abteilung Agrarmeteorologie im Zentralamt wurden Arbeiten zu einem Softwarepaket für die agrarmeteorologische Beratung (AMBER) durchgeführt. Über eine benutzerfreundliche Bedienung und den gewählten Aufbau des Programmsystems wurden auch die Voraussetzungen für eine Nutzung außerhalb der Agrarmeteorologie geschaffen.

Neu aufgenommen wurden die Arbeiten im Rahmen des Projektes "Pflanzenschutzwarndienst / Wetterdienst", das in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftskammer Rheinland, der Biologischen Bundesanstalt sowie verschiedener agrarmeteorologischer Dienststellen des DWD durchgeführt wird. Es hat die Erstellung von Verfahren zur Vorhersage von witterungsabhängigen Pflanzenkrankheiten zum Ziel.

Der Anbau alternativer Feldfrüchte als Ersatz für die Überproduktion bei Marktordnungsfrüchten ist weiterhin von aktuellem Interesse. An der schon häufig im Anbau befindlichen Sonnenblume wurden Messungen zum Bestandsklima und zum Wasserhaushalt ausgewertet. Außerdem erfolgten erste Untersuchungen zu witterungsabhängigen Krankheiten dieser Pflanze.

Bei der Durchführung des Projektes "Bodenklima und integrierter Pflanzenbau" wurden weitere Untersuchungen in unterschiedlich kultivierten Kartoffelbeständen vorgenommen, um die bestands- und bodenklimatischen Bedingungen, die für die Entstehung von Primärinfektionen der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel ausschlaggebend sind, zu erfassen.

Das Projekt "Fernerkundungsdaten für agroklimatologische Zwecke" wurde mit einem Feldexperiment in der Hildesheimer Börde fortgesetzt. Daneben wurden umfangreiche Bestandsmessungen über die gesamte Vegetationsperiode an Intensivbeständen durchgeführt.

5.3 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstellen (AMBF)

5.3.1 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Bonn

Die Periodika "Agrarmeteorologischer Wochenbericht" und "Agrarmeteorologischer Monatsbericht" sowie entsprechende Wochenrückblicke in den landwirtschaftlichen Wochenzeitungen und der Btx-Dienst wurden fortgeführt.

Auf Anforderung wurden zahlreiche Beratungen, Auskünfte und gutachterliche Stellungnahmen an Parlament, Regierung und sonstige Behörden, Firmen und Einzelpersonen abgegeben.

Im Rahmen des FE-Vorhabens "Alternativer Landbau Boschheide Hof", wurden von April bis Oktober Messungen in verschiedenen Beständen vorgenommen. Die Ergebnisse liegen im Bericht über das Versuchsjahr 1988 vor.

Das Forschungsvorhaben "Thermisch-hygrisches Milieu in Getreidebeständen in Abhängigkeit von Witterung und geländeklimatischen Wirkungsfaktoren" wurde weitergeführt.

Zur Verifizierung der Kornfeuchte Modellaussagen und ihrer verbesserten Anwendung im Land Nordrhein-Westfalen wurde ein Programm zur regelmäßigen Messung entwickelt und an drei Standorten im Raum Bonn während der Reife des Wintergetreides angewendet. Die Meßwerte wurden mit den Ergebnissen des Kornfeuchte Modells verglichen. Die Auswertung ist noch nicht abgeschlossen.

In den Beratungs- und Berichtsdienst wurden erstmalig Angaben zur witterungsabhängigen Entwicklung von Qualitätsgetreide aufgenommen.

5.3.2 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Geisenheim

Die Berichte für die drei Bundesländer Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland sowie die speziellen Informationen für den Weinbau wurden wie bisher fortgeführt. Im landwirtschaftlichen Wochenblatt "Hessenbauer" wurden monatliche landwirtschaftliche Witterungsberichte veröffentlicht.

Neben täglich neuen Btx-Informationen wurden im Beratungsgebiet über den telefonischen Ansigedienst (FAD) Witterungshinweise für die Landwirtschaft verbreitet.

In Zusammenarbeit mit der Forschungsanstalt Geisenheim begannen Versuche zur Steuerung der Beregnung verschiedener Gemüsekulturen.

Die Überprüfungen des Auswuchswarndienstes in Hessen und Rheinland-Pfalz wurden fortgeführt.

In einer vorläufigen Untersuchung wurden die klimatischen Grenzwerte für die Weinbergsbegrünung erarbeitet.

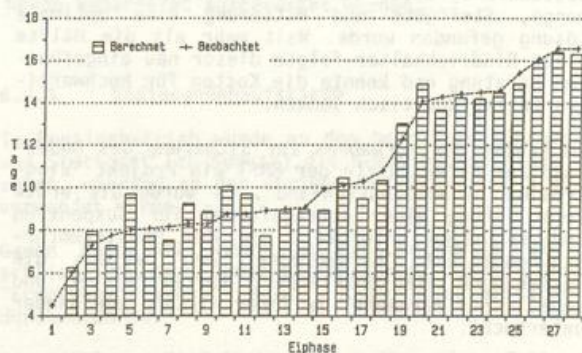


Abb. 13: Zusammenhang zwischen berechneter und beobachteter Dauer der Embryonalentwicklung beim bekruteten Traubenwickler

Die Untersuchungen zum Projekt "Einfluß verschiedener Witterungsfaktoren auf die Entwicklung des Traubenwicklers und des Schadens an Gescheinen und Trauben" wurden abgeschlossen. Die Abbildung 13 zeigt den Zusammenhang zwischen berechneter und beobachteter Dauer der Embryonalentwicklung am Beispiel des Bekreuzten Traubenwicklers. Die Untersuchungen zum Projekt "Witterungsprognose zur Entwicklung des Einbindigen und Bekreuzten Traubenwicklers" wurden begonnen. Ziel dieser Untersuchungen ist es, ein Prognoseverfahren zur Bestimmung des Schlüpftermins der Raupen der beiden Traubenwicklerarten zu erarbeiten.

Im Berichtsjahr wurde das Projekt "Verdunstung in Weinbergslagen unter Berücksichtigung pflanzenphysiologischer Parameter" begonnen. Damit sollen geeignete Ansätze für die aktuelle Verdunstung eines Rebbestandes ermittelt werden, die mit gemessenen Daten verifiziert werden können.

Im Rahmen des Projektes "Untersuchungen zur Nitraddynamik in weinbaulich genutzten Arealen zur Optimierung der Stickstoffdüngung" wurden im Berichtsjahr Teilmodelle für den Wärme- und Wasserhaushalt, für den Transport von den im Bodenwasser gelösten Stoffen sowie zur Beschreibung der Mineralisation entwickelt. Die Erhebungen der Geländemessdaten zur Eichung und Validierung dieser Modelle wurden fortgesetzt. Mit der Auswertung der Meßdaten wurde begonnen.

5.3.3 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Quickborn

Das Schwergewicht in der Beratung der Land- und Forstwirtschaft sowie des Garten- und Obstbaus lag auf dem Gebiet des Fernsprechansagedienstes und des Bildschirmtextes.

Obwohl der Winter 1987/88 mit seinen übernormal hohen Temperaturen im Januar und Februar die Frostresistenz der Frühblüher stark heraufgesetzt hatte, war die Pflanzenwelt für einen Kälteeinbruch nicht vorbereitet. Die dann im März einbrechende Polarluft hatte jedoch keine zu hohen Schäden bewirkt, weil der Kälteeinbruch rechtzeitig prognostiziert und damit die notwendige Frühberatung erfolgreich durchgeführt werden konnte. Der zweite große Beratungsschwerpunkt betraf die Bergung des ersten Silageschnittes in Norddeutschland, wobei für die Schnittzeit, Ertragsmenge, Stoffgüte und Witterung eine optimale Lösung gefunden wurde. Weit mehr als die Hälfte aller Rindviehhalter folgte dieser neu eingeführten Beratung und konnte die Kosten für hochwertiges Futter drastisch senken.

Im Rahmen des Vorhabens zur Sicherung des Bodenschutzes unterstützte der BMFT ein Projekt "Winderosion in Norddeutschland". Es wurde die erste Formulierung einer Abtragsformel für Suspension und Saltation entwickelt. In dem Ökosystemforschungsprojekt "Bornhöveder Seen" werden die Beziehungen atmosphärischer, terrestrischer und aquatischer Parameter in ihrer Wirkung zueinander untersucht.

5.3.4 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Weihenstephan

Während der Erntezeit des Weizens wurde wieder ein Auswuchswarndienst durchgeführt. Dazu wurde täglich der Stand der Auswuchsgefahr einzelner Sorten in verschiedenen Anbaugebieten Bayerns über Btx und FAD 1154 verbreitet.

Berechnungsberatungen wurden über verschiedene Medien angeboten. Außerdem wurden wöchentliche Rundschreiben mit ausführlichen Daten zum Wassergehalt und Berechnungsbedarf sowie Hinweisen zur Berechnung ausgegeben.

Agrarmeteorologische Berichte wurden wöchentlich für das Bayerische Landwirtschaftliche Wochenblatt, die BayWa, die Landwirtschaft und den Hopfenbau veröffentlicht. Hinzu kamen regelmäßige Sonderberichte, die einen Rückblick auf die Witterung der vergangenen Woche sowie einen kurzen Ausblick auf die mittelfristige Wetterentwicklung enthielten.

Für den Landfunk des Bayerischen Rundfunks wurde ein agrarmeteorologischer Monatsrückblick und Tips für Hobbygärtner bereitgestellt. Weiterhin wurden auch agrarmeteorologisch-phänologische Monatsrückblicke für das Bayerische Fernsehen erstellt.

Ab August wurde die Zuständigkeit der Dienststelle für den FAD 1154 wegen der Auflösung der AMB Würzburg auf ganz Bayern ausgeweitet.

Von März bis November beteiligte sich die Dienststelle am Btx-Angebot des Bayerischen Landwirtschaftlichen Informationssystems (BALIS). Der Beitrag war wie im Vorjahr als geschlossener Block mit der Überschrift "Wetter" in den Bereich Pflanzenbau eingegliedert.

Die Untersuchungen zum Wasserbedarf von Sonderkulturen in Bayern wurden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Gemüsebau der Fachhochschule Weihenstephan fortgesetzt.

Um die Zeit der Bodenprobentrocknung zu verkürzen und einen wesentlichen Beitrag zur Energieeinsparung zu leisten sowie eine schnelle Bestimmung des Bodenwassergehaltes zu ermöglichen, wurde ein Verfahren zur Verbesserung der gravimetrischen Bodenfeuchtebestimmung unter Verwendung von Mikrowellen erprobt.

Die Arbeiten an dem Projekt "Witterungswirkungen bei den neuartigen Walderkrankungen", das in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Weihenstephan, Fachbereich Forstwirtschaft erfolgt, wurden weitergeführt. Der erste Projektteil, ein Wasserhaushaltsmodell für Fichten und für Buchenwälder zu entwickeln, konnte erfolgreich abgeschlossen werden. Im zweiten Projektteil sollen die möglichen Frosteinwirkungen auf den Wald abgeschätzt werden.

Auf Beschluß des Bayerischen Landtages vom 15.12.1987 wurde ein Klimaforschungsprogramm an bayerischen Universitäten ins Leben gerufen. Der DWD wurde gebeten, sich daran zu beteiligen. Es ist beabsichtigt, mit Hilfe von Ertragsmodellen und denkbaren Klimaszenarien die Veränderung der Erträge landwirtschaftlicher Kulturen bei geändertem Klima abzuschätzen.

5.4 Andere Dienststellen mit agrarmeteorologischen Aufgaben

Regelmäßig wurden Meldungen mit bodenphysikalischen, agrarmeteorologischen und phänologischen Inhalten von 23 Dienststellen des DWD abgesetzt.

Regierungspräsidien und Landwirtschaftsämter erhielten schriftliche und mündliche Auskünfte und Beratungen. Auch dem Wunsch der Flurbereinigungsbehörden wurde nachgegeben, über MeBreihen die agrarmeteorologisch günstigsten Standortverhältnisse hinsichtlich Einstrahlung und Kaltluftgefährdung zu ermitteln.

In Zusammenarbeit mit der Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst wurde die Öffentlichkeit von Anfang März bis Ende August über Rundfunk und Presse vor vermehrtem Auftreten verschiedener allergieauslösender Pollenarten gewarnt.

Die vom Wetteramt Bremen unterhaltenen agrarmeteorologischen Meßfelder in Gruppenbüren und Angernheim dienen weiterhin der Unterstützung der Beratungsaktivitäten. Vom Wetteramt Trier wurden die geländeklimatischen Kartierungen am Mittelrhein und an der Nahe im Zusammenhang mit der Durchführung des Weinwirtschaftsgesetzes fortgeführt.

6 Aerologischer Dienst

6.1 Automation und Erprobungen

6.1.1 Automation der Radiosonden- und Radarwindaufstiege

Die Umstellung auf vollautomatischen aerologischen Aufstiegsbetrieb unter Einsatz der Radiosonde G wurde planmäßig fortgesetzt. Damit führen die AerolStas München und Stuttgart routinemäßig G-Sondenaufstiege durch. Die vom Rechner ausgegebenen TEMP-Meldungen werden automatisch in das nationale und internationale Fernmeldenetz eingespeist.

Die Voraussetzungen für die Umstellung des Aufstiegsbetriebs an der AerolSta Essen wurden geschaffen. In Essen und an den übrigen AerolStas wurde mit Ausnahme der AerolSta Berlin-Tempelhof die halbautomatische Auswertung der Radiosonde M 60 (HAM 60) fortgeführt.

Für die Auswertung der Höhenwindmessungen wurden die Programme verbessert und den AerolStas zur Anwendung übersandt.

6.1.2 Erprobungen

Zum Zwecke der Minimierung der Strahlungsfehlerkorrektur der G-Radiosonde wurden zwei kleine Serien dieser Sonde geflogen, die vom IAM kon-

struktiv modifiziert wurden. Die Auswertung der Messungen zeigte noch keine Verbesserungen in dieser Hinsicht. Außerdem wurde stichprobenartig Verbrauchsmaterial wie Ballone, Feuchtemeßelemente, Batterien und Fallschirme erprobt.

6.2 Qualitätskontrolle der aerologischen Meßdaten

Die Qualitätskontrolle aerologischer Meßdaten wurde fortgesetzt. Dabei wurden sowohl die statistischen Ergebnisse des EZMW als auch die des DWD aufbereitet und bewertet. Es stellte sich heraus, daß die Streuungen der Geopotentialwerte bei der G-Radiosonde größer ausfallen als bei der Radiosonde M 60. Dies ist wahrscheinlich auf eine inhomogene Serienfertigung der G-Radiosonde zurückzuführen.

Ferner verglich die AFE die Qualität der Messungen der 6 AerolStas des DWD mit denen von 3 Meßzügen des GeophysBDBw für die Analysenflächen 850, 300 und 100 hPa im Zeitraum 1983 bis 1986. Bei den Mittelwerten der systematischen Fehler zeigte sich in den untersuchten Jahren ein Trend, der mit großer Wahrscheinlichkeit nicht von den Sonden, sondern vom Assimilationsverfahren des numerischen Modells herrührt. Die Streuwerte der einzelnen Meßreihen der AerolStas sind im Netz des DWD über die Jahre hinweg sehr konstant geblieben.

6.3 Aerologischer Routinebetrieb

6.3.1 Rechner

Die Betriebssicherheit der Rechner an den AerolStas war zufriedenstellend bis gut. In der Regel traten Hardwarefehler auf, die kurzfristig behoben werden konnten.

6.3.2 Radargeräte (Windfinder)

Die Betriebssicherheit der EEC-Radargeräte an den AerolStas Schleswig, Hannover und München war z.T. nicht mehr befriedigend. An der AerolSta Hannover mußten ca. 22 % der Soll-Aufstiege ausfallen oder vorzeitig beendet werden. Die AerolSta Stuttgart konnte im März mit einem neuen Radargerät ausgerüstet werden.

6.3.3 Radiosondenaufstiege

Im Routinebetrieb wurde an den AerolStas München und Stuttgart (ab August) die G-Radiosonde eingesetzt, während an den übrigen AerolStas die M 60 verwendet wurde.

Gemäß Meldesoll waren an den AerolStas einschließlich der Sondermeßkampagnen "BUAN" und "Frontenexperiment" 4.023 Radiosondenaufstiege durchzuführen.

Die mittleren Gipfelhöhen der Radiosondenaufstiege lagen bei 30,4 km und damit gegenüber dem Vorjahr (29,8 km) um 0,6 km höher. Die größte Höhe wurde mit 41,6 km (Vorjahr 36,5 km) bei einem Start im Juni an der AerolSta München erreicht.

Die prozentuale Häufigkeit, mit der stratosphärische Haupt-Luftdruckflächen oberhalb 100 hPa (15,9 km) durch Radiosondenmessungen erfaßt worden sind, hat gegenüber dem Vorjahr wieder etwas zugenommen. Im Jahresmittel erreichten 76,4 % der Radiosondenaufstiege (Vorjahr 69,2 %) die 10-hPa-Fläche (30,9 km). Offensichtlich hat sich die Ballonqualität verbessert.

Wegen Fehlstarts mußten 68 Radiosondenaufstiege (1,7 %) wiederholt werden. 78 Aufstiege (2,0 %) wurden überwiegend aus technischen Gründen vorzeitig abgebrochen. 8 Radiosondenaufstiege (0,2 %) mußten ausfallen.

6.3.4 Radarwindaufstiege

Im Berichtsjahr waren 7.686 Radarwindaufstiege durchzuführen.

Die Durchschnittshöhe der Radarwindaufstiege betrug zu den 00- und 12-UTC-Terminen 29,3 km und zu den 06- und 18-UTC-Terminen 28,7 km; sie nahm zu allen Terminen um ca. 1,0 km zu.

Wegen Fehlstarts sind 161 Radarwindaufstiege (2,2%) wiederholt worden. 657 Radarwindaufstiege (9,0 %) mußten vorzeitig beendet werden. 191 Radarwindaufstiege (2,5 %) konnten nicht durchgeführt werden.

6.3.5 Aerologische Mittelwerte seit 1953

In Abbildung 14 sind die mittleren jährlichen Höhen der durchgeführten Radiosonden- und Höhenwindaufstiege aller aerologischen Stationen des DWD für den Zeitraum 1953 bis 1988 dargestellt.

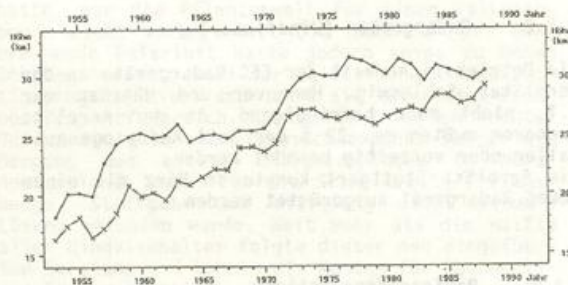


Abb. 14: —•— Mittlere jährliche Höhen der Radiosondenaufstiege aller aerologischen Stationen des DWD in den Jahren 1953 – 1988
-x- Mittlere jährliche Höhen der Radarwindaufstiege aller aerologischen Stationen des DWD in den Jahren 1953 – 1988

6.4 Sonstiges

Vom 15.01. bis 15.07. hat die AerolSta München im Rahmen des Projekts "Baseline Upper Air Network (BUAN)", das von der WMO für Vergleichsmessungen zwischen Satelliten und Radiosonden eingerichtet worden war, täglich zusätzlich zu den Routinemessungen

Aufstiege mit der G-Sonde um 06 und 18 UTC durchgeführt. Für die Routinemessungen wurde die Radiosonde M 60 eingesetzt.

Das im Vorjahr begonnene Feldexperiment innerhalb des Forschungsschwerpunktes "Fronten und Orographie" der DFG wurde im Januar durch eine Meßkampagne abgeschlossen. Es waren alle AerolStas mit Ausnahme von Berlin-Tempelhof, das MO Hohenpeisenberg sowie die kleinaerologischen Aufstiegsstationen bzw. Meßzüge der WA Essen, Frankfurt und München beteiligt. Darüber hinaus wurde für die Meßreihen der kleinaerologischen Stationen eine Qualitätsprüfung durchgeführt und eine Gesamtdokumentation der Meßwerte vorgelegt.

Für das geplante neue Kleinsondensystem wurde ein Leistungsverzeichnis erarbeitet, das die Grundlage für die Ausschreibung und die Beschaffung einer vollautomatischen kleinaerologischen Aufstiegsstation bildet.

7 Radioaktivitätsmeßdienst

Zwei Jahre nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl hat sich der Radioaktivitätspegel über der Bundesrepublik Deutschland weiterhin normalisiert.

Die Meßwerte der langlebigen Alphaaktivität der Luft waren sehr niedrig. Es wurde ein Jahresmittelwert von $< 0,68 \text{ mBq/m}^3$ (Vorjahr: $< 0,78 \text{ mBq/m}^3$) berechnet.

Die langlebige Betaaktivität der Luft betrug im Jahresmittel $< 1,17 \text{ mBq/m}^3$ (Vorjahr: $< 1,34 \text{ mBq/m}^3$).

Die Untersuchung der Niederschläge auf langlebige Betastrahler ergab einen Mittelwert von 282 mBq/l (Vorjahr: $< 349 \text{ mBq/l}$). Die jährliche Strahlenbelastung der Bevölkerung, deren Hauptanteil durch die Einwirkung natürlicher Radioaktivität verursacht wird, betrug in Berlin $0,68 \text{ mSv/a}$, in Bremerhaven $0,52 \text{ mSv/a}$, in Freiburg $0,58 \text{ mSv/a}$, in München $0,81 \text{ mSv/a}$, in Offenbach a.M. $0,49 \text{ mSv/a}$, in Regensburg $0,37 \text{ mSv/a}$ und in Schleswig $0,58 \text{ mSv/a}$.

Das transportable Gammaskpektrometer wurde in einem VW-Bus installiert und bei mehreren Feld-einsätzen im Bereich des Flughafens Egelsbach erprobt.

Der Radioaktivitätsmeßwagen wurde zu Meßfahrten nach Regensburg und Konstanz eingesetzt. Die bei den Meßfahrten erhaltenen Ergebnisse sind gut mit denen des stationären Meßnetzes vergleichbar.

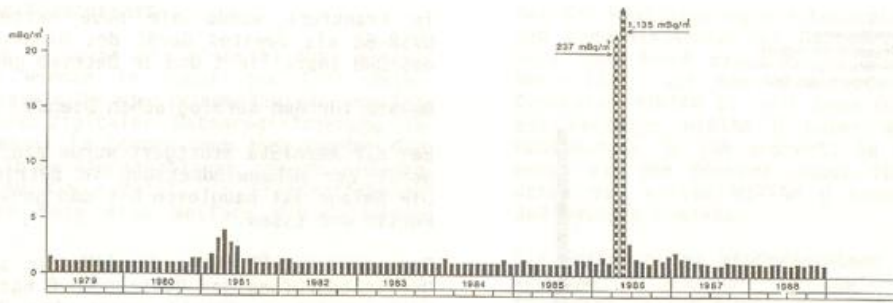


Abb. 15: Monatsmittelwerte der Aerosol-Radioaktivitätskonzentration aller Meßstellen des DWD in Millibecquerel pro Kubikmeter

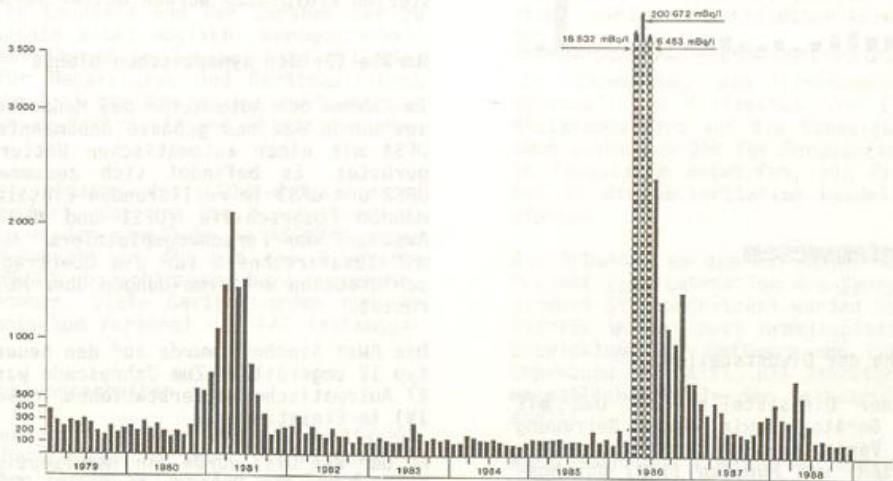


Abb. 16: Monatsmittelwerte der Beta-Aktivitätskonzentration der Niederschläge aller Meßstellen des DWD in Millibecquerel pro Liter



Abb. 17: Monatsmittelwerte der dem Erdboden durch Niederschläge zugeführten Gesamt-Beta-Aktivität in Megabecquerel pro Quadratkilometer aller Meßstellen des DWD

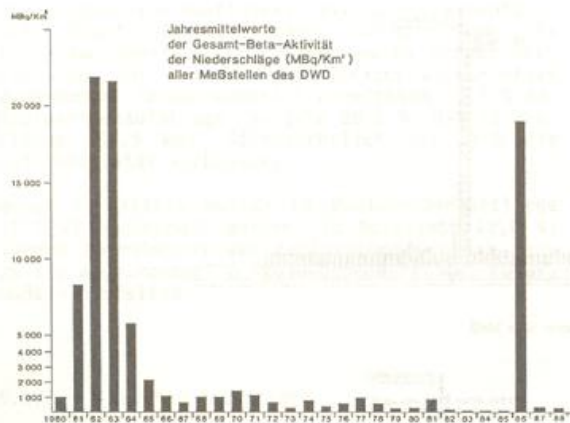


Abb. 18:

8 Instrumentenwesen

8.1 Betreuung der Dienststellen

Die Ausrüstung der Dienststellen des DWD mit meteorologischen Geräten sowie deren Betreuung wurde wie in den Vorjahren von den Instrumentenämtern Hamburg (IAH) und München (IAM) durchgeführt. Die meteorologischen Geräte auf Handels- und Forschungsschiffen, bemannten und unbemannten Feuerschiffen sowie Fischereischutzbooten wurden weiterhin gewartet und instandgesetzt. Zur Wartung, Reparatur und Aufstellung der meteorologischen Geräte an den Dienststellen des DWD waren insgesamt 957 Fahrten des technischen Aussendienstes der IA erforderlich.

Geräte für den Flugwetterdienst

Im Rahmen der Ausstattung bzw. Modernisierung der Fwms mit Geräten zur meteorologischen Sicherung des Flugverkehrs wurden ältere durch moderne Geräte ersetzt.

An den Flughäfen Frankfurt und Düsseldorf wurde der operationelle Betrieb des rechnergesteuerten, automatischen Systems zur Datenerfassung und Datenverbreitung an Flugwetterwarten (ASDUV-G) aufgenommen. Die vorgezogenen Lösungen des Systems (ASDUV-VL) in München, Nürnberg und Hannover wurden so erweitert, daß diese Anlagen die neuen Wetterdaten- und Informations-Anzeigesysteme (WIAS) der Bundesanstalt für Flugsicherung mit Daten versorgen können.

Für den bevorstehenden Neubau einer Flugwetterwarte mit Landebahnbeobachterhaus und Instrumentierung der Landebahn in Münster-Osnabrück wurden die Planungsarbeiten fortgesetzt. Für die vorgesehene Verlegung der Landebahnbeobachterhäuser in Köln/Bonn und Düsseldorf wurde die Planung aufgenommen. Weitere Planungsarbeiten waren für den Flughafen München II durchzuführen.

In Frankfurt wurde die neue Wetterradaranlage DWSR-88 als zweites Gerät des Radarverbundnetzes des DWD installiert und in Betrieb genommen.

Geräte für den aerologischen Dienst

Bei der AeroSta Stuttgart wurde ein neues Radargerät zur Höhenwindmessung in Betrieb genommen. Die Anlage ist baugleich mit den neuen Geräten in Berlin und Essen.

Der geplante Übergang im IAM zur statistischen Qualitätsprüfung der Radiosonde G nach dem Stichprobenverfahren konnte wegen der Qualitätslage der gelieferten Sonden noch nicht in vollem Umfang vollzogen werden. Die vorhandenen rechnergestützten Prüfplätze wurden weiter verbessert.

Geräte für den synoptischen Dienst

Im Rahmen der Automation des Meßnetzes Nord-/Ostsee wurde das neu gebaute unbemannte Feuerschiff UFS4 mit einer automatischen Wetterstation ausgerüstet. Es befindet sich zusammen mit UFS1, UFS2 und UFS3 im rollierenden Einsatz. Zwei unbemannte Feuerschiffe (UFS1 und UFS4) sowie die AWst auf der Forschungsplattform Nordsee wurden mit Zusatzrechnern für die Übertragung der verschlüsselten Wettermeldungen über METEOSAT ausgerüstet.

Die AWst Sinsheim wurde auf den neueren Stations-typ IV umgerüstet. Zum Jahresende waren insgesamt 27 Automatische Wetterstationen (davon 21 vom Typ IV) im Einsatz.

An der Wst List wurde ein impulsoptischer Wolkenhöhenmesser in Betrieb genommen. Für den bevorstehenden Neubau der Wst Lingen wurden die Planungsarbeiten abgeschlossen. Die Wst Mühldorf wurde in einen Neubau verlegt. An der WDS Langen wurden verschiedene Anzeige- und Registriergeräte installiert.

Geräte für den agrarmeteorologischen Dienst

Im Rahmen der Verlegung der AMBF Ahrensburg nach Quickborn wurde an der dort eingerichteten AWst ein Zusatzrechner in Betrieb genommen. Er dient u.a. der automatischen Erstellung von Klimadaten und der Aufzeichnung von Daten auf Magnetbandkassette. Für ein Projekt der AMBF Quickborn wurde in Bornhöved ein mobiler Gerätemast aufgestellt und mit meteorologischen Meßgeräten ausgerüstet. Der Windmast an der ZAMF Braunschweig wurde erneuert.

Geräte für den maritimen Dienst

Für ein Projekt des SWA wurden auf der Insel Norderney zwei mobile Windmasten aufgestellt und zwei Windmeßanlagen installiert.

Für ein weiteres Projekt des SWA wurden auf der Insel Helgoland Baumaßnahmen zur Errichtung eines 80 m hohen Mastes und zweier 10 m hoher Maste sowie zur Installation von Wind-, Temperatur- und Feuchtebeeinrichtungen durchgeführt.

Geräte für den Klimadienst

Im Rahmen des Ausbaues des einheitlichen Klima-windmeßnetzes wurden in Supplingen (bei Helmstedt) und Alsfeld je eine Windmeßanlage vom Typ MIRIAM K-W mit digitaler Datenregistrierung in Betrieb genommen. In Dörpen und Jork wurden die vorhandenen Thies-Windmeßanlagen durch Anlagen vom Typ MIRIAM K-W ersetzt. In Friedrichshafen wurde auf der Mole eine weitere Windmeßanlage installiert.

Wartung

Eine routinemäßige Wartung aller meteorologischen Geräte und Meßeinrichtungen des DWD durch den wetterdiensteigenen Wartungsdienst war infolge der personellen Engpässe und der Zunahme der zu betreuenden Geräte nicht möglich. Wartungsarbeiten wurden überwiegend im Zusammenhang mit Einsatzfahrten für Reparaturen und Geräteaustausch ausgeführt. Ein Teil der Reparatur- und Wartungsarbeiten mußte an Vertragsfirmen übertragen werden.

Mit der Inbetriebnahme des ASDUV-G-Systems am Flughafen Frankfurt, das von der Herstellerfirma gewartet wird, wurden sämtliche an ASDUV-G angeschlossenen Meßgeräte in die mit der Flughafen Frankfurt AG (FAG) abgeschlossene Wartungsvereinbarung aufgenommen. Diese Geräte werden nunmehr alle von technischem Personal der FAG instandgesetzt.

8.2 Entwicklungsarbeiten

An der vorgezogenen Lösung des Automatischen Systems zur Datenerfassung und -verbreitung an Flugwetterwarten (ASDUV-VL) wurden vom IAH Erweiterungen der Hard- und Software durchgeführt, um die Wetterdaten- und Informations-Anzeigesysteme (WIAS) der Bundesanstalt für Flugsicherung mit den notwendigen Daten versorgen zu können.

An ASDUV-G wurden verschiedene Software-Erweiterungen vorgenommen, mit deren Hilfe der Flugwetterdienst von Routinearbeiten entlastet wird.

Für das Nachfolgesystem von ASDUV-G, mit ASDUV-N bezeichnet, wurde vom IAH unter Einbeziehung der Erfahrungen mit ASDUV-G ein Lastenheft erstellt und die Leistungen europaweit ausgeschrieben. Die eingegangenen Angebote wurden ausgewertet und die weiteren Arbeitsschritte festgelegt.

Für das mobile aerologische Meßsystem ASAP (Automated Shipboard Aerological Programme) wurden zwei weitere Container beschafft und abgenommen.

Die bisher an automatisch arbeitenden Systemen des DWD verwendeten Haarhygrometer sollen durch modernere Sensoren ersetzt werden. Hierzu wurden Tests am IAH mit elektrolytischen und kapazitiven Meßzellen verschiedener Firmen durchgeführt mit dem Ziel, einen zuverlässigen Sensor für die Erprobung an vollautomatischen Systemen (MIRIAM U, ASDUV-N) zu ermitteln.

Der Ausbau der Automation des Aerologischen Dienstes wurde vom IAH weiter vorangetrieben, damit alle aerologischen Stationen bis Ende 1989 auf automatischen Aufstiegsbetrieb mit der neuen Radiosonde G umgestellt werden können.

Bei der Realisierung des Konzeptes der Automation und Modernisierung der Datenerfassung und -aufbereitung durch das IAM lag der Schwerpunkt der Aktivitäten auf den abschließenden Arbeiten am Gerätetyp MIRIAM U. Seit Ende Oktober 1987 wurde ein Prototyp MIRIAM U unter weitgehend realen Bedingungen im IAM erprobt. An der Wst Mühldorf wurde mit den Vorbereitungen für die Inbetriebnahme des ersten MIRIAM U unter operationellen Bedingungen begonnen.

Die Software des Windmeßsystems MIRIAM K-W wurde vom IAM überarbeitet und damit u.a. die Störanfälligkeit der MIRIAM K-W-Geräte verringert.

Sämtliche im Routinedienst an synoptisch-klimatologischen Stationen eingesetzten MIRIAM S-Wb-Systeme wurden mit Kassettenlaufwerken ausgestattet.

Zur Vermeidung des strömungsmechanisch nicht unerheblichen Einflusses von Eisansatz an der Blitzfangstange auf die Genauigkeit der Windmessung wurde vom IAM für Bergstationen eine beheizte Fangstange entworfen, ein Prototyp gefertigt und an der Wetterstation Wendelstein mit Erfolg erprobt.

Die Arbeiten an dem auf MIRIAM aufbauenden TASS-Projekt (Teilautomation des Synoptisch-Klimatologischen Stationsnetzes) wurden beim IAM begonnen. Hierfür wurden zwei Arbeitsplatzrechner für die Entwicklung der Software und für die praktische Erprobung beschafft. Bis Jahresende waren bereits wesentliche Module der Softwaregrundstruktur erstellt.

Nach Umbau und Erweiterung der Geräteausrüstung wurde vom IAM der ehemalige große Meßwagen des WA Essen dem Meßzug Frankfurt übergeben. Die Ausrüstung des Profil-Meßwagens des Meßzuges München wurde abgeschlossen.

Zur Vervollständigung des Typenprogrammes freistehender umlegbarer Kunststoff-Windmaste wurde vom IAM ein Berg-Windmast konzipiert und gebaut.

Am Meteorologischen Observatorium Hohenpeißenberg wurde ein neues Forschungsradar vom Typ DWSR-88 mit Dopplerausrüstung installiert und in Betrieb genommen.

9 Wetterfernmelddienst

9.1 Allgemeines

Die jährlich durchzuführenden Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Wetterfernmeldebetriebes bei den Dienststellen und im Zentralamt (ZA) verliefen in der üblichen Form. Sofern geboten, wurden auch zusätzliche Geräte und Einrichtungen beschafft und eingesetzt. Hierunter fallen z.B. Fernsprechanlagegeräte mit Mehrfachzugriff, die erstmals bei einigen Fwvs installiert wurden. Für die Beschaffung von Ersatz- bzw. zusätzlichen Geräten und Einrichtungen wurden Pflichtenhefte und Leistungsbeschreibungen erstellt.

Umfangreiche Arbeiten waren erforderlich für die Planung der Fernmeldeeinrichtungen und Postanschlüsse an den künftigen Fwvs München II und Münster-Osnabrück, sowie für die beabsichtigte Verlegung des WA Berlin und für den Umbau der Fw Saarbrücken.

An den vom DWD betriebenen nationalen und internationalen Fernmeldeetzen und -verbindungen ergaben sich im Berichtsjahr keine nennenswerten Veränderungen. Auf Veranlassung des jordanischen Wetterdienstes wurde mit Zustimmung des DWD eine Leitung von Offenbach nach Amman geschaltet zur besseren Versorgung des dortigen Wetterdienstes mit meteorologischen Informationen. Dieser Satellitenstromweg wird seit 1. November betrieben.

Die beiden Projekte "Automation des Fernmeldebetriebes bei den Wetterämtern und Flugwetterwarten" (AFW) und "Ersatzbeschaffung der Automatischen Fernmelde-speichervermittlung" (AFSV-E) wurden fortgeführt.

Bei AFW konzentrierte die Projektgruppe ihre Aktivitäten auf die Stabilisierung des Betriebsverhaltens der AFW-Systeme.

Für AFSV-E war gemäß den Vertragsregelungen vom Vorjahr ein Teil der AFSV-E-Hardware beim Hersteller zur Entwicklung der Anwendungssoftware zu installieren und der im ZA verbliebene Teil für die Betriebsaufnahme der Phase I neu zu konfigurieren. Die Phase I der Ersatzeinrichtung der AFSV dient der frühzeitigen Versorgung des neuen Rechnersystems des meteorologischen Rechenzentrums (MRZ) mit meteorologischen Daten. Die Phase I ist eine vorgezogene Maßnahme im Rahmen des Ersatzes der AFSV.

Die internationale Zusammenarbeit war geprägt durch die Teilnahme an Tagungen der Fernmeldegremien von WMO, EZMW, ICAO und EUMETSAT sowie durch mehrere bilaterale Besprechungen mit Vertretern benachbarter Wetterfernmeldezentralen. Eine Tagung wurde im ZA ausgerichtet. Für die internationalen Organisationen wurden Beiträge zu Planungen erarbeitet und Entwicklungshilfeprogramme durch Personaleinsatz unterstützt.

9.2 Fernmeldebetrieb

9.2.1 Datenbetrieb

Die AFSV konnte ihre Aufgaben - wenn auch unter erschwerten Bedingungen - noch größtenteils erfüllen, obwohl sie an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit arbeitet. Besonders durch die Zunahme des Datenaustausches von Verarbeitungsergebnissen in Form von Gridpunktdaten ergab sich eine Zunahme des Datenvolumens. So sind die Steuerlisten bis auf ca. 10.000 Sendeköpfe angewachsen. Bedingt durch diese große Zahl von Steuerlisten-eintragen ergibt sich ein hoher Verwaltungsaufwand bei der Bearbeitung und Pflege dieser Datensätze, zumal diese Kopflisten ständig aktuell gehalten werden müssen.

Am 1. November wurde Phase I der AFSV-E in Betrieb genommen. Die alte AFSV bediente jedoch weiterhin die nationalen und internationalen Fernmeldeverbindungen und somit auch das alte Rechnersystem des MRZ.

Nach wie vor erfordert die Überwachung des monatlichen Austausches der CLIMAT-Meldungen einen erheblichen personellen Aufwand, weil die Daten häufig telegraphisch angemahnt werden müssen. Diese Arbeiten können nur manuell durchgeführt werden. Es müssen ständig Anfragen, Rückfragen und Wiederholungsanforderungen von in- und ausländischen Dienststellen beantwortet werden. Regelmäßig werden monatlich 2.540 Stationen aus der ganzen Welt überwacht.

Ein anderes Gebiet, das der ständigen Überwachung bedarf, ist die Vermittlung der über METEOSAT eingehenden und von der Bodenstation Darmstadt über die AFSV ins weltweite Wetterfernmeldesystem weitergeleiteten Meldungen der Data Collection Platforms (DCP). Infolge Fehlfunktion und Ausfällen der DCPs der einzelnen Betreiberländer, Nichteinhaltung der von der ESA geforderten Übertragungsformate, Übertragungsfehlern und Störungen in der Übertragung der Beobachtungen von der DCP zum Satelliten, kommt es immer wieder zu Ausfällen in der regelmäßigen Übermittlung dieser Meldungen. Da Offenbach die Einsteuerstelle für alle DCP-Meldungen, die über METEOSAT übermittelt werden, in das GTS ist, fällt ihr eine besondere Überwachungsfunktion zu, um Unzulänglichkeiten möglichst frühzeitig entdecken und in Zusammenarbeit mit der ESA beheben zu können.

So wurden neben unseren eigenen DCPs aus dem Nord- und Ostseeküstengebiet vor allem auch der Eingang von DCP-Meldungen von 19 Schiffen (deutsche, französische, britische und dänische) genau überwacht.

Auf Grund der Festlegungen der WMO wurden im Berichtsjahr wieder Überwachungen des Dateneingangsverkehrs (Monitoring) vorgenommen.

Sonderüberwachungen wurden auch für die ICAO durchgeführt.

Im Btx-Programm des DWD wurden im Berichtsjahr nur geringfügige Erweiterungen vorgenommen. Wie die Abrufstatistik des Berichtsjahres zeigt, ist die Nutzung weiterhin verhältnismäßig gut, wenn man berücksichtigt, daß die Btx-Teilnehmerzahl bis Jahresende nur auf knapp 150.000 angewachsen

war und somit hinter den allgemeinen Erwartungen zurückblieb.

9.2.2 Bildbetrieb

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

Am 18. Juli trat eine notwendig gewordene Programmänderung im 1. Faksimileprogramm DCF54 in Kraft.

Bedingt durch einen Ausfall des World Area Forecast Center (WAFC) Bracknell (Wassereinbruch im Rechenzentrum) vom 25. - 28. März wurde der DWD während dieser Zeit von der Belieferung mit WAFC-Daten abgeschnitten, was einen Ausfall zahlreicher Faksimilekarten im DCF37-Programm zur Folge hatte.

Tabelle 9:

Anzahl der jährlich vom Bildbetriebsdienst verbreiteten Wetterkarten und Satellitenbilder:

Faksimileprogramm über Langwelle DCF54 zuzüglich Satellitenbilder	22692
Faksimileprogramm über Langwelle DCF37	4496
Faksimileprogramm über Kurzwelle DM3/DDK3/DDK6 (Seefax)	23424
An RTH Bracknell über Kabel (analog)	10438
An RTH Bracknell über Kabel (V29)	8052
An RTH Paris über Kabel (V29)	8052
An NMC Madrid über Kabel (V29)	47396
An NMC Zürich über Kabel (V29)	51056
An RTH Rom über Kabel (V29)	25174
An RTH Wien über Kabel (V29)	25174
An RTH Prag über Kabel (V29)	19550
An RTH Norrköping über Kabel (V29)	27632
An NMC Bet Dagan über Satellitenstromweg (V29)	21412
An NMC Asman über Satellitenstromweg (V29)	23424
An RTH Jeddah über Satellitenstromweg (V29)	3825
An RTH Nairobi über Satellitenstromweg (V29)	16104
An RTH Peking über Satellitenstromweg (V29)	7320
An European Space Operations Centre (ESOC) über Kabel (V29)	6554
An Amt für Wehrgeophys Traben-Trarbach über Kabel (analog)	9882
An Seewetteramt Hamburg über Kabel	14274
An Flugwetterwarte Frankfurt über Kabel (analog)	23803
An Deutsche Presseagentur (DPA) über Telefonnetz zuzüglich Satellitenbilder	28182
zuzüglich Bildbeschreibungen	335
An Associated Press (AP) Satellitenbilder	335
-----	-----
INSGESAMT	429256
-----	-----

Am 4. und 5. Mai konnte wegen einer Unterbrechung der Faksimileastleitungen zu den Sendern DCF54 und DCF37 in Mainflingen nur ein Notprogramm über die noch verbliebene Reservetastleitung gesendet werden.

9.2.3 Funksendendienst für die Schifffahrt

Die Übernahme des Funksendendienstes für die Schifffahrt vom ZA in Offenbach und die damit verbundene Umstellung von der bisherigen manuellen

Eingabe durch Quickborn zur automatischen Steuerung durch die AFSV in Offenbach verursachte im Morsefunk- und Funkfernsehprogramm anfangs Verschiebungen in Bezug auf die veröffentlichten Sendezeiten. Es mußten daher im Berichtsjahr größere Programmänderungen vorgenommen werden, um den Bedürfnissen der Berufs- und Sportschifffahrt besser gerecht zu werden. Nach einer 5-wöchigen Testphase traten die beiden neuen Sendepläne dann am 1. Oktober in Kraft.

Im Faksimilefunk-Programm (F3C) entfiel ab 18. Juli die Einsteuerung der Nordseewetterkarten um 0852 und 2112 UTC durch das SWA, so daß sich die Anzahl der täglich gesendeten Karten auf 31 reduzierte, welche von Offenbach (26 Karten) und Hamburg (5 Karten) eingesteuert wurden.

9.3 Automation des Fernmeldedienstes bei Wetterämtern und Flugwetterwarten (AFW)

Im April des Berichtsjahres wurde die Projektgruppe AFW gegründet. Schwerpunkte ihrer Aufgaben sind die Stabilisierung des Betriebsverhaltens von AFW sowie dessen flächendeckende Einführung.

Als erste Maßnahme wurde vom 3. bis 20. Mai ein Testbetrieb mit vier Dienststellen (SWA Hamburg, WA Essen, Fw Köln/Bonn und WA Frankfurt) durchgeführt. Zielsetzung war die Feststellung der noch im AFW-System enthaltenen Fehler und Mängel. Die erkannten Fehler wurden von der Projektgruppe in Zusammenarbeit mit der Fa. Bull in den Monaten Mai bis November behoben. Parallel hierzu erfolgten umfangreiche Modifikationen des Systems, welche der Verbesserung des Betriebsverhaltens dienten. Während dieser Zeit wurde bei den WÄ Essen und Schleswig operationell mit AFW gearbeitet. Die Betreuung des Betriebes übernahm die Projektgruppe. Nach Abschluß der Fehlerbeseitigung erfolgte die Installation der geänderten Programme bei den vier Dienststellen. In der Zeit vom 14. November bis 02. Dezember wurde eine erneute Überprüfung der modifizierten Anwendersoftware im Rahmen eines 2. Testbetriebes durchgeführt. Die hierbei gewonnenen Erkenntnisse waren die Grundlage für die Behebung der im Verlauf dieses 2. Tests aufgetretenen Fehler und Störungen durch die Projektgruppe und die Fa. Bull. Die Arbeiten konnten im Berichtsjahr noch nicht abgeschlossen werden.

9.4 Fernmeldetechnik

9.4.1 Software

Mit der Verlagerung der Software-Aufgaben für AFW in die Projektgruppe AFW konzentrierten sich die Aktivitäten im Bereich der Fernmeldetechnik auf das Großprojekt AFSV-E und die unbedingt erforderlichen Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Betriebes für die existierenden Fernmeldeeinrichtungen.

Die Forderungen an das AFSV-Ersatzsystem (AFSV-E) wurden zusammen mit Experten der Lieferfirma für die Anwendungssoftware - System Designers (SD) in England - detailliert. Die notwendigen Voraussetzungen hierzu mußten in Schulungen für das

DWD-Personal bei den Firmen Digital Equipment (DEC) und SD erworben werden. Diese Ausbildung ist noch nicht abgeschlossen.

Die Vorbereitungen zur parallelen Versorgung der alten und neuen Einrichtungen im MRZ nahmen mehrere Monate in Anspruch. Hierzu mußten langwierige Belastungstests an den bestehenden automatischen Vermittlungseinrichtungen (AFSV-alt) vorgenommen werden. In diesem Zusammenhang waren Softwaremodifikationen an dem PDP11/44-Teilsystem der AFSV-alt erforderlich.

Die Inbetriebnahme der Phase 1 von AFSV-E (vorgezogene Teillieferung zur Versorgung von MRZ-E) wurde termingerecht im Juni des Berichtsjahres begonnen und im September abgeschlossen.

Für die Überleitung des Betriebes von den existierenden Einrichtungen auf das Ersatzsystem wurden Vorbereitungen getroffen. In Absprache mit den wichtigsten internationalen Wetterfernmeldezentralen wurden mögliche Zeiträume, Überbrückungsmaßnahmen, Übertragungsprotokolle, usw. vereinbart, um Unterbrechungen des Datenflusses zu vermeiden sowie den DWD möglichst frühzeitig mit neuartigen meteorologischen Informationen (Satellitendaten) zu versorgen.

Eine Reihe von neuen Empfehlungen der WMO für den Betrieb im GTS wurden im Berichtsjahr wirksam, die Software-Änderungen in der AFSV-alt erforderlich machten. Die Arbeiten wurden in eigener Regie durchgeführt.

9.4.2 Hardware

Im Bereich der AFSV-alt bewiesen die hier eingesetzten Zentraleinheiten - TR86, AEG8020, PDP11/44, RC - im Berichtsjahr eine hohe Standfestigkeit. Häufigere Ausfallzeiten entstanden in der älteren Peripherie, insbesondere bei Sichtgeräten und Lochstreifen/Lochkartengeräten. Hier ist die Ersatzteilversorgung nur noch eingeschränkt möglich. Unwirtschaftliche Instandsetzungen oder die Verringerung der Anzahl der einsetzbaren Geräte sind die Folge.

Im Bereich AFW wurden die Anlagen für die WDS in Langen installiert sowie zahlreiche Hardwaremodifikationen an bestehenden Installationen vorgenommen. Die für die Übernahme der Wartung für Terminals und Drucker notwendigen Vorbereitungen sind noch nicht abgeschlossen.

Zunehmend kritischer wird die Betreuung verschiedener Einzelsysteme, wie z.B. die alte Satellitenempfangsanlage, weil nicht genügend ausgebildetes Personal zur Verfügung steht und es an Ersatzteilen mangelt. Hierdurch kam es bei allen Systemen zu erheblichen Ausfällen und betrieblichen Einschränkungen.

Der umfangreichste Teil der Arbeiten im Berichtsjahr umfaßte die Routinewartung und Reparatur sämtlicher im Zuständigkeitsbereich des Fernmeldedienstes liegender Geräte und Systeme. Die hohe Verfügbarkeit dieser Geräte und Anlagen konnte erhalten werden.

Bedingt durch die lange Einsatzzeit und das hohe Alter der Sender in Pinneberg nehmen die Standzeiten drastisch ab. Ersatzteile und Röhren sind immer schwieriger zu bekommen. Sofern kein transistorisierter Ersatzbaustein vor dem Verbrauch der noch vorhandenen Reserveröhren lieferbar ist, muß mit der Abschaltung der Sender gerechnet werden. An dem Langwellensender wurde soweit wie möglich eine Grundüberholung durchgeführt.

10 Meteorologisches Rechenzentrum

10.1 Betrieb des Rechenzentrums

10.1.1 Hardware-Installationen

10.1.1.1 Alte Rechenanlage

Die alte Anlage des Meteorologischen Rechenzentrums (MRZ) bestehend aus CYBER 76, CYBER 173 und CYBER 172 wurden ohne besondere Ausfälle betrieben. Erweiterungen der Hardware wurden nicht mehr vorgenommen, da die Anlagen im Jahr 1989 abgeschaltet werden sollen.

10.1.1.2 Neue Rechenanlage

Für die am 3.10.1987 erfolgte Auslieferung des Rechners ETA 10 wurde am 10.06.1988 die Betriebsbereitschaft erklärt. Die Funktionsprüfung erstreckte sich bis zum 14.10.1988, bevor eine Teilabnahme erklärt werden konnte. Da einige Hard- und Softwarekomponenten für die Funktionsprüfung noch nicht zur Verfügung standen, mußte ein Nachtrag zum Kaufvertrag mit entsprechenden finanziellen Einbehalten abgeschlossen werden. Die ETA 10 konnte eingeschränkt für den Forschungs- und Entwicklungsbereich eingesetzt werden.

Zu Beginn des Berichtsjahres war die bereits 1987 vertraglich vereinbarte Aufrüstung einer CYBER 850 auf eine CYBER 860 einschließlich Speichererweiterung vorgenommen worden.

Eine weitere Veränderung im Bereich der Frontend-Rechner fand am Ende des Jahres durch den Austausch der installierten CYBER 850 gegen eine CYBER 990 E statt. Auch diese Anlage wurde im "Dual-State-Mode" betrieben (Betriebssystem NOS/BE und NOS/VE).

Die Plattenkapazität der CYBER 860 wurde zum Jahresende durch die Beschaffung von zwei zusätzlichen Magnetplatteneinheiten (ca. 4,8 Gigabyte) erweitert.

Im Rahmen des Projekts "Interaktives Graphisches System" (IGS) wurden vier graphische "workstations" CYBER 910-400 einschließlich Farbplotter, Hardcopy-Geräten und Digitalisierungsgerät sowie die erforderliche graphische Software geliefert und nach der Funktionsprüfung abgenommen. Ihre

Tabelle 10:
Betriebszeit und Verfügbarkeit der CYBER-Anlagen 1988

	CYBER 173					CYBER 76				
	G	E	R	F	V	G	E	R	F	V
Januar	715.2	705.3	3.3	8	98.6	704.5	682.6	19.8	7	96.9
Februar	669.3	668.2	0.0	0	99.8	655.5	648.6	4.6	5	98.9
März	713.8	710.9	1.6	4	99.6	700.5	691.3	6.7	10	98.7
April	693.3	691.6	0.4	4	99.8	680.9	661.9	15.9	12	97.2
Mai	714.8	704.1	4.0	4	98.5	704.9	693.5	4.9	6	98.4
Juni	692.1	689.8	0.2	3	99.7	678.4	669.1	5.9	8	98.6
Juli	710.3	701.0	7.6	7	98.7	699.7	692.0	4.8	7	98.9
August	716.8	715.0	0.3	4	99.7	707.4	689.4	15.0	19	97.5
September	694.1	693.1	0.0	0	99.9	677.2	673.7	1.2	2	99.5
Oktober	715.0	712.2	1.3	4	99.6	704.2	698.5	3.4	4	99.2
November	683.6	667.5	7.3	7	97.6	677.9	671.4	3.9	5	99.0
Dezember	711.0	706.4	2.4	3	99.4	702.7	696.8	1.0	2	99.2
Jobs Mittel Summe	8281.2	8240.5	25.5	4.0 48	99.24	8293.8	8168.8	87.1	7.25 87	98.50
Veränderungen zu 1987	-1,7%	-1,4%	-35,8%	-28,4%	+0,03%	+0,2%	+0,4%	-3,1%	-3,3%	+0,18%

Erläuterung: G = Geplante Betriebszeit (Std.) (Progr.-Tätigkeit + Deadstart + Rechnerausfall + Stromausfall)
 E = Erreichte Betriebszeit (Std.) (Progr.-Tätigkeit)
 R = Rechnerausfallzeit (Std.)
 F = Anzahl der Fehler
 V = Verfügbarkeit (%) ($V = E : G * 100$)

Tabelle 11:
Belegung der alten CYBER-Anlagen 1988
(Prozentuale Verteilung der Jobs (1) und der CPU-Zeiten (3) sowie die jeweiligen
Veränderungen (2 u. 4) zum Vorjahr)

		Gesamtverteilung			Anwender						
		Betrieb	Routine	Anwender	Abt. A	Abt. AM	Abt. F	Abt. K	Abt. S	sonstige	fremde
CYBER 173	JOBS (1)	22.	73.	5.	16.5	18.8	9.5	40.2	5.0	7.8	2.2
	(2)	+1.	+4.	-5.	+2.3	+1.4	-9.1	+7.6	-3.8	+1.3	+0.3
	CPU (3)	73.	19.	8.	8.2	20.4	9.2	54.7	3.1	4.1	0.3
	(4)	+4.	+3.	-7.	+1.4	+0.4	-0.1	+8.1	-8.5	-0.6	-0.7
CYBER 76	JOBS (1)	22.	75.	3.	34.5	15.2	28.3	11.5	3.8	2.8	3.9
	(2)	+2.	+1.	-3.	+17.6	+4.2	-22.2	+1.7	-5.1	+1.4	+2.4
	CPU (3)	42.	56.	2.	7.7	54.1	25.6	9.4	0.5	2.6	0.1
	(4)	+7.	+3.	-10.	+4.9	+48.8	-55.9	+2.3	-2.5	+2.4	0.0

Obwohl im Berichtsjahr die neuen Rechner CYBER 990 und CYBER 860 nahezu ständig für die Anwender zur Verfügung standen, verminderte sich die Auslastung der alten Anlage nur wenig: die mittlere monatliche CPU-Zeit betrug 411 Stunden (Vorjahr 432 Std.) auf der CYBER 76 und 629 Stunden (638 Std.) auf der CYBER 173.

Die Belegung der beiden alten Rechner CYBER 76 und CYBER 173 durch Betriebs-, Routine- und Anwenderprogramme der Fachabteilungen ist in Tabelle 11 dargestellt. Insgesamt wurden auf der CYBER 76 rund 312.000 Jobs (-5 % zum Vorjahr) verarbeitet, davon allein mehr als 235.000 Jobs (-2 %) für Routineaufgaben. Auf der CYBER 173 entfielen von knapp 675.000 Jobs (-8 %) rund 493.000 Jobs (-3 %) ebenfalls auf die Routine. Diese umfaßt derzeit 596 Jobs, die u. a. 718 Plotterkarten und 184 Produkte für das Graphik-Terminal der Analysen- und Vorhersagezentrale (AVZ) erstellen.

Tabelle 12:
Belegung der neuen CYBER-Rechenanlagen 1988
(Prozentuale Verteilung der Jobs und der CPU-Zeiten)

		Gesamtverteilung			Anwender						
		Betrieb	Routine	Anwender	Abt. A	Abt. AM	Abt. F	Abt. K	Abt. S	sonstige	fremde
CYBER 860 (NOS/VE)	JOBS	11.5	3.1	85.4	62.8	3.2	15.0	10.8	2.0	2.4	3.8
	CPU	7.0	8.4	84.6	16.8	6.0	24.5	41.2	3.1	6.5	1.9
CYBER 850 ¹⁾ (NOS/VE)	JOBS	7.3	28.4	64.3	57.6	16.2	16.9	2.5	0.7	2.2	3.9
	CPU	11.6	24.2	64.2	43.5	6.7	38.2	7.0	1.3	0.5	2.8
(NOS/BE)	JOBS	88.9	2.3	8.8	28.5	26.7	2.7	25.2	15.1	1.7	0.1
	CPU	43.2	19.4	37.4	10.5	50.2	1.7	30.1	7.2	0.3	0.0

1) Die CYBER 850 wurde mit den Betriebssystemen NOS/VE und NOS/BE betrieben und im Dezember durch eine CYBER 990 mit den gleichen Betriebssystemen ersetzt.

10.1.3 Technischer Dienst

Im Berichtsjahr traten folgende Probleme an technischen Einrichtungen des Rechenzentrums auf:

- Ein bisher nur provisorisch behobener Fehler in der Klimaanlage führte zu einem erheblichen Kühlmittelverlust von etwa 70 kg Frigen.
- Im Frühjahr verursachten starke Regenfälle einen Wassereinbruch in der Mittelspannungsübergabestation. Dieser Wassereinbruch führte zwar zu keinen nennenswerten Schäden, dringend notwendige Maßnahmen zur Verhütung derartiger Ereignisse konnten jedoch bisher nicht durchgeführt werden.

Beim Austausch der CYBER 850 gegen eine CYBER 990 mußten Erweiterungen bei den Versorgungseinrich-

10.1.2.2 Neue Rechenanlage

Insgesamt wurden auf der CYBER 860 rund 370.000 Jobs mit einer Gesamtrechenzeit von 2.323 Stunden verarbeitet, auf der CYBER 850 bzw. CYBER 990 waren es knapp 64.000 Jobs mit zusammen 821 Stunden Rechenzeit.

Die unterschiedliche Auslastung beider Rechner ist hauptsächlich auf die im Vergleich zur CYBER 860 wesentlich geringere Anzahl der zugelassenen und tatsächlichen Nutzer der CYBER 850 bzw. CYBER 990 zurückzuführen. Letztere ist als zukünftiger Routine-Rechner vorgesehen, während die CYBER 860 anwenderorientierten Aufgaben dient.

Die Belegung beider Rechner durch Betriebs-, Routine- und Anwenderjobs zeigt Tabelle 12. Die in ihr angeführten Routine-Anteile beziehen sich bisher nur auf Test- und Entwicklungsarbeiten für den zeitkritischen Routinebetrieb auf der neuen Rechenanlage, der im 1. Halbjahr 1989 aufgenommen werden soll.

tungen vorgenommen werden. Die periphere Hardware der neuen Rechenanlage wurde um ein modernes ECMA-Kassettenlesegerät für das MIRIAM-Projekt erweitert. Dadurch konnte die Einlesezeit von bisher ca. 20 Minuten je Kassette auf rund 5 Minuten reduziert werden.

10.2 Ausbildung und Betriebssysteme

Für die Benutzer der neuen Rechenanlage wurde wiederum ein umfangreiches Aus- und Fortbildungsprogramm (16 Kurse, insgesamt 185 Tage) durchgeführt.

Die Betriebssysteme der alten Rechenanlage (SCOPE und NOS/BE) erforderten nur noch geringen War-

tungsaufwand, Erweiterungen wurden nicht mehr vorgenommen.

Für die mehrmonatige Funktionsprüfung der ETA 10 waren erhebliche Test- und Entwicklungsarbeiten notwendig. So wurde u.a. ein Programmpaket für ein automatisches Prüfsystem mit integrierter Leistungsmessung entwickelt, ausgetestet und während der Funktionsprüfung eingesetzt.

Neben der Durchführung, Überwachung und Auswertung der Abnahmetests wurde in Zusammenarbeit mit der Firma CDC intensiv an Pflege und Wartung der Betriebssysteme VSOS (ETA 10), NOS/VE und NOS/BE (Vorschaltrechner) mitgewirkt. Dabei wurde besonderer Wert gelegt auf eine, den strengen Anforderungen der neuen Routine genügende Anpassung und Optimierung dieser Betriebssysteme.

Mehrfach notwendige Implementierungen neuer Betriebssystem-Versionen verursachten jeweils Rechner-Ausfallzeiten von 1 - 2 Tagen. Bei den auch zukünftig etwa zweimal jährlich anfallenden "Release"-Wechseln muß mit ähnlich langen Ausfallzeiten gerechnet werden.

Die Installation mehrerer Direktanschlüsse zu externen DWD-Dienststellen (z. B. WDS Langen, ZMMF Freiburg, AMBF Geisenheim) sowie der weitere Hardware-Ausbau erforderten umfangreiche Arbeiten an der komplexen Netzwerk-Software.

10.3 Programmierarbeiten

Die Entwicklung neuer Routineprogramme für das Betriebssystem NOS/VE wurde verstärkt fortgesetzt. Dabei wird angestrebt, bis Ende 1989 die Phase des Dualbetriebs auf dem Routinerechner (CYBER 990) zu beenden und alle noch unter dem Betriebssystem NOS/BE laufenden Programme zu ersetzen.

Die Programmentwicklung wurde mit Hilfe eines speziellen Softwarewerkzeuges, dem sogenannten "Professional Programming Environment" (PPE), vorgenommen.

Programme, Unterprogramme und Prozeduren von allgemeinem Interesse sind in speziellen Programm-Bibliotheken zusammengefaßt und standen somit allen Anwendern zur Verfügung. Soweit erforderlich, sind diese Bibliotheken auch auf der ETA 10 installiert.

Softwarekomponenten für den gegenseitigen Datenaustausch zwischen den neuen Rechnern der AFSV (Automatische Fernschreib- und Speicher-Vermittlung) und des Meteorologischen Rechenzentrums wurden entwickelt und bereits erfolgreich in Betrieb genommen.

Für die interne Verarbeitung von meteorologischen Beobachtungsdaten wurde der sogenannte BUFR-Code (FM 94), der zukünftig auch für die weltweite Datenübertragung im GTS (Global Telecommunication System) vorgesehen ist, als einheitliche Schnittstelle eingeführt.

Die über die AFSV-Rechner eingehenden Daten werden vom Dekodierungsprogramm (GLOBUS) in den BUFR-Code umgesetzt und auf der Datenbank abgespeichert. Mit speziellen Routinen aus den ent-

sprechenden Programm-Bibliotheken können anschließend die Beobachtungsdaten von der Datenbank abgerufen und weiterverarbeitet werden. Dabei ist in der Regel eine Kenntnis des BUFR-Codes nicht erforderlich.

Für die Verarbeitung von Graphikprogrammen wurde auf den MRZ-Rechnern CYBER 860, CYBER 990 und ETA 10 jeweils die CALCOMP-Grundsoftware und das Graphische Kernsystem (GKS) implementiert, zusätzlich soll das Programmpaket SIMPLEPLOT die Graphikprogrammierung auf den beiden CYBER-Rechnern erleichtern. Zur Produktion klimatologischer Karten dient die UNIRAS-Software auf dem Interaktiven Graphischen System (IGS).

10.4 DV-Planung, -Koordination und Benutzerberatung

Das Rahmenkonzept Informationstechnik (früher DV-Gesamtkonzept) umfaßt die fachlichen Anforderungen und die daraus resultierenden Haushaltsbeiträge für die Titelgruppe 04 (Kosten der Datenverarbeitung). Für das Haushaltsjahr 1990 wurde dieses Rahmenkonzept fortgeschrieben und neuen Erfordernissen angepaßt. Mit dem Deutschen Hydrographischen Institut in Hamburg wurde eine regelmäßige DV-Koordination vereinbart und die erste der einmal jährlich vorgesehenen Besprechungen durchgeführt.

Daneben war das MRZ als DV-Koordinierungsstelle des DWD wie in den Vorjahren in die zahlreichen DV-Beschaffungen eingeschaltet.

Neben der permanenten, meist individuellen Benutzerberatung durch MRZ-Personal fanden anfangs zweimal, im weiteren Verlauf des Berichtsjahres einmal im Monat allgemeine Nutzerbesprechungen statt, in denen die Anwender direkt und umfassend über viele Probleme und Fragestellungen in Zusammenhang mit der Nutzung der neuen Rechenanlage informiert werden konnten.

11 Forschung

11.1 Operationelles numerisches Vorhersagesystem

Die Ergebnisse der Vorhersageprüfung weisen gegenüber dem Vorjahr keine wesentlichen Änderungen auf (s. Tab. 13).

Tabelle 13:
Prognoseprüfung 1988 für den Bereich Mitteleuropa-Ostatlantik vom Vorhersageausgangstermin 00 UTC

	+ 24 Stunden		+ 48 Stunden		+ 72 Stunden		+ 96 Stunden	
	R	Q	R	Q	R	Q	R	Q
Geopotential 1000 hPa								
BKF	0.94	1.77	0.88	3.06	0.80	4.32	0.72	5.45
BKN	0.93	1.78	0.88	3.06				
Geopotential 500 hPa								
BKF	0.95	2.26	0.91	3.97	0.85	5.79	0.78	7.59
BKN	0.95	2.18	0.92	3.78				
Temperatur 850 hPa								
BKF	0.80	1.60	0.81	2.21	0.78	2.71	0.73	3.18
BKN	0.86	1.59	0.85	2.11				
Temperatur 500 hPa								
BKF	0.86	1.27	0.84	1.97	0.80	2.59	0.73	3.20
BKN	0.91	1.37	0.88	2.02				

R: Korrelationskoeffizient zwischen vorhergesagter und eingetretener Geopotential- bzw. Temperaturänderung
 Q: Standardabweichung des Fehlers der Vorhersagen von Geopotential bzw. Temperatur in gpdam bzw. Grad K

Der Nutzen von ASAP-Beobachtungen (automatisierte Radiosondenaufstiege auf kommerziellen Containerschiffen) und Bojen für das numerische Analyse/Vorhersagesystem wurde untersucht. Die im Rahmen der "Operational WWV Systems Evaluation - North Atlantic" (OWSE-NA) erzielten Ergebnisse wurden in einem vorläufigen Schlußbericht dargestellt.

11.2 Bereitstellung eines Zwischensystems

Die ETA 10 erfüllte nach ihrer Teilabnahme nicht die Anforderungen des zukünftigen numerischen Wettervorhersage (NMV)-Systems (Globales Modell/Europamodell) für den Routineeinsatz. Aus diesen Gründen verzögerte sich die Aufnahme des operationellen Betriebs dieser Modelle, so daß für die Zeit zwischen der Abschaltung der alten Rechneranlage und der Inbetriebnahme der neuen Vorhersagemodelle ein Zwischensystem bereitgestellt werden mußte. Das operationell eingesetzte Analyse/BKF/BKN-Vorhersagesystem wurde mit einigen Modifikationen in der Modellphysik auf den Rechner CYBER 990 übertragen und seit Ende des Berichtsjahres parallel zu dem alten Analyse/Vorhersagesystem betrieben.

11.3 Arbeiten zum Aufbau des neuen numerischen Wettervorhersage-Systems

11.3.1 Anfangszustand

Das globale Analysenprogramm des EZMW bildet die Grundlage für die weiteren eigenen Arbeiten zur Bestimmung meteorologischer Feldverteilungen als Anfangszustand für die numerischen Wettervorhersagemodelle. Die Übernahme dieses Programms erforderte eine Reihe von Umstellungsarbeiten. Im Berichtsjahr lag das Schwergewicht der Arbeiten auf der Programm-Optimierung zur Reduzierung der benötigten Rechenzeit, wobei Behinderungen durch die unzulängliche und fehlerreiche Software der ETA 10 auftraten.

Auf der Basis des globalen Analysenprogramms erfolgte die Entwicklung eines eigenen Programms zur Berechnung der Anfangsfelder für das Europa-Modell (EM).

Das Verfahren der impliziten nichtlinearen "Normal-Mode"-Initialisierung wurde so erweitert, daß es nun auf ein baroklines, randgesteuertes Aus-

schnittsmodell mit gedrehten Kugelkoordinaten angewandt werden kann.

11.3.2 Globale Modellierung

Als globales Modell (GM) soll zunächst das weitgehend unveränderte EZMW-Modell 63 zum Einsatz kommen. Die Umstellung dieses Modells auf die ETA 10 wurde im Berichtsjahr von der Firma Control Data GmbH im wesentlichen abgeschlossen.

Die vom DWD durchgeführte Umstellung eines umfangreichen Programmpaketes zur Bearbeitung der Vorhersageergebnisse konnte ebenfalls weitgehend abgeschlossen werden. Darüber hinaus wurde damit begonnen, sämtliche vom Modell erzeugte Ergebnisse in einheitlicher Form (GRIB-Code) in den DWD-Datenbanken/ Archiven abzuliegen.

11.3.3 Regionalmodelle

Die Arbeiten waren auf die Entwicklung der operationellen Version des Europa-Modells und die Fortführung der Entwicklung am Deutschland-Modell (DM) konzentriert.

Europa-Modell

Die experimentelle Version des EM für den Vorhersagebereich Europa und östlicher Nordatlantik wird seit 1982 auf der Rechenanlage des EZMW getestet. Im Berichtsjahr wurde diese Version zusammen mit dem Programm zur Bereitstellung des Anfangszustandes und der Randfelder sowie Auswerteprogrammen auf der neuen Rechenanlage des DWD implementiert. Damit steht das EM für ausgewählte Simulationsrechnungen, aber noch nicht für den Routineeinsatz, beim DWD zur Verfügung.

Ausgehend von der experimentellen Version des EM mit explizitem Zeitschema wurde eine semi-implizite Version fertiggestellt. Die Testläufe führten bei einem Zeitschritt von 6 Minuten zu einer beträchtlichen Verminderung der Rechenzeit im Vergleich zur experimentellen Version (Faktor $\approx 2,7$). Das ökonomische semi-implizite Zeitschema ist daher für die operationelle Version des EM vorgesehen.

Die künftige Routineversion des EM wird im Unterschied zur experimentellen Version in einem Gitter auf der Kugel gerechnet werden. Damit im Modellgebiet (Europa und Nordatlantik) die Konvergenz der Meridiane möglichst gering ist, wird der Pol in den Pazifik verlagert. Eine Modellversion in diesem Gitter erlaubt ca. 30 % schnellere Simulationsläufe. Dazu trägt auch die Verwendung der "schnellen Fouriertransformation" für die Lösung der Gleichungen vom Helmholtz-Typ bei, welche im Rahmen des semi-impliziten Zeitschemas auftreten.

Das semi-implizite Zeitschema, das gedrehte λ, φ -Gitter und die schnelle Fouriertransformation sind zur Erzielung einer möglichst geringen Rechenzeit notwendig. Eine grobe Abschätzung ergibt, daß eine 24-stündige Prognose mit EM ($\Delta\lambda = \Delta\varphi = 0,5$ Grad) auf einem Prozessor der ETA 10 (Zykluszeit 7,0 ns) in etwa 18 Minuten gerechnet werden kann.

Im Berichtsjahr wurden mit der experimentellen Version des EM mehrere Experimente durchgeführt, die sich mit der Simulation von Fronten, Wolken und Niederschlag und des Gesamtwassergehaltes befaßten.

Als Beispiel für die Ergebnisse der Experimente sei ein Vergleich der beobachteten Profile der Temperatur (Abb. 20a) und der relativen Feuchte (Abb. 20b) über München mit den vom EM vorhergesagten dargestellt. Er beweist die gute Qualität der Vorhersage, wenn die Alpen im Modell mitgeführt werden. Bei einer Simulation ohne Alpen treffen die Ergebnisse erwartungsgemäß die realen Verhältnisse nicht mehr.

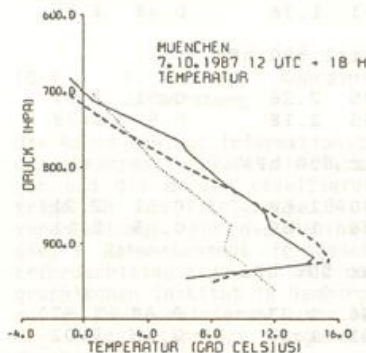


Abb. 20a: Vertikalprofil der Temperatur.
Durchgezogene Linie: Beobachtung in München am 7. Oktober 1987, 12 UTC.
Gestrichelte Linie: 18stündige EUM-Vorhersage für den 8. Oktober 1987, 06 UTC mit Alpen-Orographie.
Gepunktete Linie: 18stündige EUM-Vorhersage für den 8. Oktober 1987, 06 UTC ohne Alpen (im Alpenbereich maximale Höhen von 300 m).

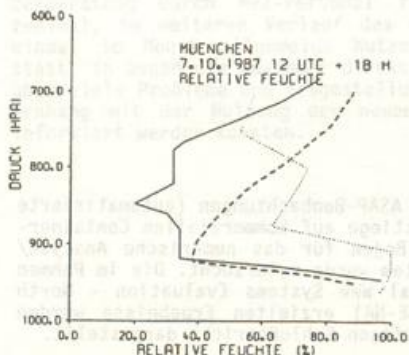


Abb. 20b: Vertikalprofil der relativen Feuchte.
Durchgezogene Linie: Beobachtung in München am 7. Oktober 1987, 12 UTC.
Gestrichelte Linie: 18stündige EUM-Vorhersage für den 8. Oktober 1987, 06 UTC mit Alpen-Orographie.
Gepunktete Linie: 18stündige EUM-Vorhersage für den 8. Oktober 1987, 06 UTC ohne Alpen (im Alpenbereich maximale Höhen von 300 m).

Deutschland-Modell (DM)

Die Entwicklung eines hochauflösenden Regionalmodells (HRM; Maschenweite ca. 10 km) begann im Berichtsjahr mit der konkreten Planungs- und Definitionsphase. Das Modell soll in Zusammenarbeit mit der Sektion "Numerische Meteorologie" der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt (SMA) realisiert werden. Zu diesem Zweck fand im Okto-

ber eine Zusammenkunft in Konstanz statt, auf der die fachlichen und organisatorischen Gesichtspunkte des Projektes erörtert wurden.

Die gemeinsame Arbeitsversion HRM wird aus dem EM durch Verkleinerung der Maschenweite hervorgehen. Erste vorbereitende Arbeiten wurden bereits beim DWD durchgeführt. Nach einer Einarbeitungsphase wird die Schweizer Gruppe gezielte Experimente zum Einfluß von Orographie, Strahlung und Konvektion auf das Modellverhalten durchführen. Aus dem HRM wird später die dritte Komponente der Modellkette des DWD, das Deutschland-Modell (DM; Maschenweite 10 km, Modellgebiet Deutschland und Randgebiete) entstehen.

11.3.4 Verifikation

Im Berichtsjahr konnte das neue Verifikationspaket für die numerischen Analysen/Vorhersagen in dem Teilbereich des feldmäßigen Vergleichs weitgehend abgeschlossen werden. Für die Verifikation gegen Höhenbeobachtungen wurde mit den Vorarbeiten begonnen. Die nun verfügbaren Verifikationsroutinen sind so ausgelegt, daß sowohl die Wettervorhersagemodelle des Zwischensystems als auch die geplante neue NWV-Modellkette geprüft werden können. Die allgemein gebräuchlichen Maßzahlen wie z.B. mittlere Fehler, mittlere quadratische Fehler (RMSE), Tendenzkorrelationskoeffizienten, Persistenzfehler usw. sollen das Leistungsvermögen der Wettervorhersagemodelle aufzeigen.

Darüber hinaus trägt dieses System den WMO-Forderungen bezüglich des internationalen Austauschs von Verifikationsergebnissen Rechnung, so daß der DWD bei der routinemäßigen Einführung der neuen NWV-Modellkette diesen Verpflichtungen nachkommen kann.

Neben dieser Kontrolle des Leistungsstandes routinemäßig erstellter Vorhersagen steht das neue Verifikationspaket auch als Baustein innerhalb des künftigen Experimentiersystems für die Weiterentwicklung numerischer Analyse- und Vorhersageverfahren zur Verfügung. Verbesserungen an Testversionen des Analysen-/Vorhersagesystems sind somit unmittelbar qualitativ und quantitativ überprüfbar.

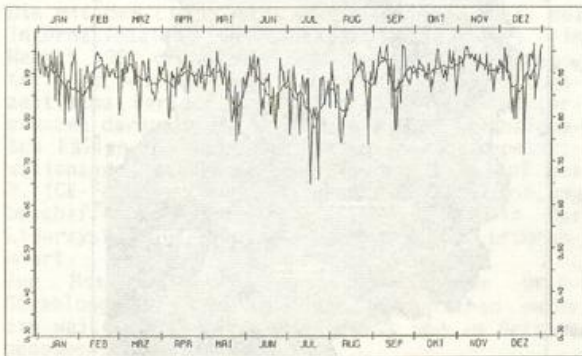


Abb. 21: Täglicher Verlauf des Tendenzkorrelationskoeffizienten der (R) 48stündigen Vorhersagen des Bodendrucks für das Modell BKF im Bereich Europa/Nordatlantik und 10tägiges gleitendes Mittel vom 1.1. - 31.12.88.



Abb. 22: Systematischer Fehler der 48stündigen Bodendruckvorhersage des BKF-Modells, Monatsmittel Juli 1988 für das gesamte Vorhersagegebiet.

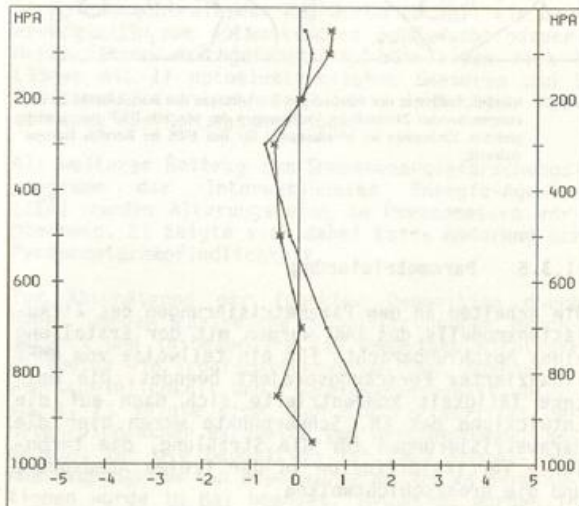


Abb. 23: Systematischer Fehler der 48stündig vorhergesagten Vertikalprofile der Temperatur im Monatsmittel für Juli 1988 im gesamten Vorhersagegebiet für alle Land- (—) bzw. Wassergitterpunkte (x-x-x).

In den Abbildungen 21 bis 24 sind Beispiele für Verifikationsergebnisse des BKF-Modells für den Monat Juli wiedergegeben, der sich allerdings durch besonders ungünstige Vorhersagen auszeichnet hat. In Abbildung 22 ist der systematische Fehler der 48-stündigen Bodendruckvorhersagen dargestellt; sie zeigt deutlich zu niedrigen Luftdruck über den Landflächen. Dieser ist offensichtlich auf eine zu hohe Erwärmung in den unteren Troposphärenschichten über Land zurückzuführen, die man im Vertikalprofil des systematischen Temperaturfehlers der 48-stündigen Vorhersage (s. Abb. 23) erkennen kann. Im hier nicht

gezeigten entsprechenden Vertikalprofil vom Dezember fehlt diese Erwärmung der Landmassen völlig und damit einhergehend auch der dort zu niedrig vorhergesagte Luftdruck.

In Abbildung 24 ist der mittlere Fehler der 48-stündigen BKF Vorhersage des Bodendrucks gegenüber der entsprechenden 24-stündigen Vorhersage zum gleichen Zieltermin für den Juli dargestellt. Mit diesem Verfahren erhält man erste Hinweise auf den Vertrauensgrad von Vorhersagen.

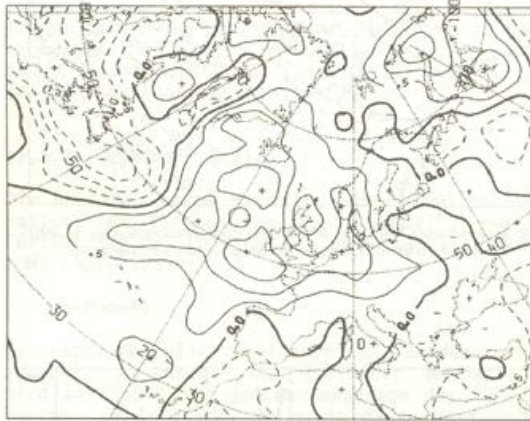


Abb. 24: Mittlere Differenz der 48stündigen Vorhersagen des Bodendrucks zu den entsprechenden 24stündigen Vorhersagen des Modells BKF zum jeweils gleichen Zieltermin im Monatsmittel für Juli 1988 im Bereich Europa/Atlantik.

11.3.5 Parametrisierung

Die Arbeiten an den Parametrisierungen des Zirkulationsmodells des DWD wurden mit der Erstellung eines Abschlußberichts für ein teilweise vom BMFT finanziertes Forschungsprojekt beendet. Die weitere Tätigkeit konzentrierte sich dann auf die Entwicklung des EM. Schwerpunkte waren hier die Parametrisierungen für die Strahlung, die turbulente Vertikaldiffusion in der freien Atmosphäre und die Grenzschichtwolken.

11.3.6 Ausbreitungsrechnung

Die Programmierarbeiten für das Trajektorienrechnungsschema auf der Basis der Europa-Modelldaten wurden abgeschlossen. Mit diesem Programm können dreidimensionale Vorwärts- und Rückwärtstrajektorien für beliebige Startorte und Startzeiten innerhalb des Modellgebietes berechnet werden. Tests für den Zeitraum der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl bewiesen die Funktionstüchtigkeit des Programms, führten aber zugleich die große Sensitivität von Trajektorien auf Orographieeffekte und auf das Zusammenwirken von Vertikalbewegung und vertikaler Windscherung vor Augen. Rückwärtstrajektorien, die von München und Aachen aus zu Zeitpunkten maximaler radioaktiver Konzentrationen gestartet wurden, passierten Tschernobyl im Mittel im Abstand von 200 km bis

300 km. Diese Ergebnisse zeigen auch, daß die Verwendung der Windfelder aus gelenkten Simulationen zu ähnlich guten Ergebnissen führt wie die Benutzung von Analysefeldern des EZMW und von Kurzfristvorhersagen mit dem Europa-Modell.

Nach einer sorgfältigen Analyse der Theorie und Anwendbarkeit von Lagrangeschen Partikelmodellen zur Simulation der Ausbreitung von radioaktivem Material im Falle von kerntechnischen Unfällen wurde mit der Programmierung einer ersten vereinfachten Programmversion begonnen, die den Transport, die turbulente Diffusion und die trockene Deposition beschreiben soll.

11.4 Meteorologische Observatorien

11.4.1 Meteorologisches Observatorium Hamburg

Das Meteorologische Observatorium Hamburg (MOH) betreibt Forschung und Entwicklung auf den Gebieten der Strahlung und Trübung der Atmosphäre sowie der Luftbeimengungen (Aerosol, Spurengase, Deposition durch Niederschlag).

Für das Projekt "Bestimmung verdichteter Flächenverteilungen der Globalstrahlung aus Meßnetzdaten" wurden mehrere statistische Verfahren anhand der Stationsdaten getestet. Erfolgversprechend war eine mit dem reziproken Abstandskwadrat bewichtete Interpolation, die durch Hinzuziehung einer topographischen Datei beträchtlich verbessert werden konnte. Mit diesem Verfahren wurden Karten der mittleren Monatsmittel der Tagessummen der Globalstrahlung erzeugt (s. Abb. 25a). Um mehr Detailtreue zu erreichen, wurde zwischen den langjährigen Monatsmitteln der Stationsdaten und den seit 3 Jahren vorliegenden, aus METEOSAT-Bildern abgeleiteten Monatsmitteln eine Regressionsgleichung bestimmt, mit deren Hilfe die mittleren Tagessummen der Globalstrahlung an vorgegebenen Gitterpunkten berechnet und dann als Karten dargestellt wurden (s. Abb. 25b).

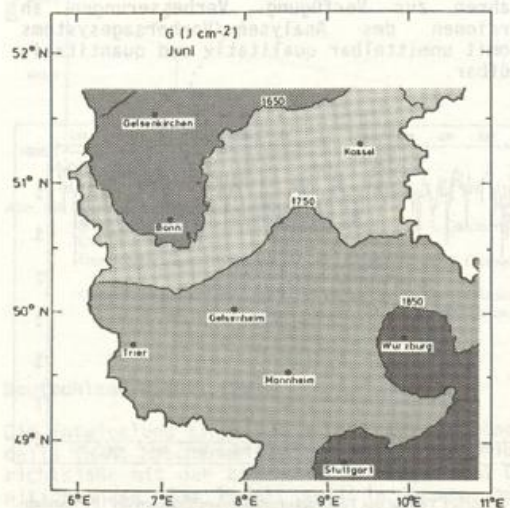


Abb. 25a: Mittlere Monatsmittel (1979 - 1988) der Globalstrahlung im mittleren Teil der Bundesrepublik Deutschland in J/cm^2 (abstandsbewichtete Interpolation zwischen den Strahlungsmeßstationen).

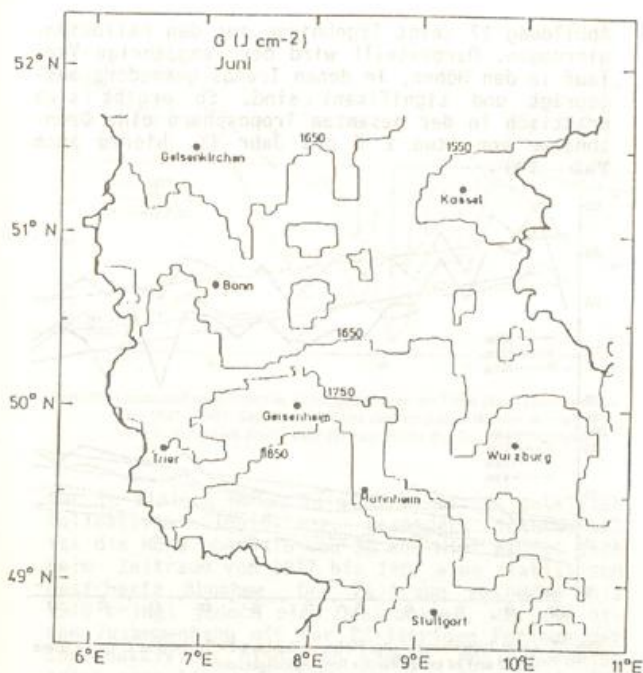


Abb. 25b: Mittlere Monatsmittel (1979 - 1988) der Globalstrahlung im mittleren Teil der Bundesrepublik Deutschland in J/cm^2 (flächendeckende Interpolation durch Modellwerte, die aus METEOSAT-Bilddaten berechnet wurden).

Als Ergänzung zu den entsprechenden Messungen im Frühling des Vorjahres wurden im September und Oktober auf dem FS "Polarstern" die einzelnen Komponenten der Strahlungsbilanz sowie die UV-B-Strahlung gemessen und halbstündliche Wolkenbeobachtungen durchgeführt, um den Einfluß der Bewölkung auf die Strahlung untersuchen zu können.

Die Messung der Globalstrahlung auf geneigten Flächen wurde fortgesetzt. Nachdem bisher vor allem Tageswerte ausgewertet worden sind, wurden im Berichtsjahr auch die Stundensummen rückwirkend bis Januar 1981 aufbereitet und archiviert.

Entsprechend den Empfehlungen des World Climate Research Programme wurde damit begonnen, die Langzeitregistrierungen der solaren und terrestrischen Strahlung auf Trends zu untersuchen. Die mit dem Lidarsystem während der 1. Phase des Internationalen Cirrus-Experiments (ICE) im Herbst 1987 gewonnenen Meßdaten wurden ausgewertet. Als Beispiel ist in Abbildung 26 der tageszeitliche Verlauf der Cirrus-Ober- und -Untergrenzen dargestellt. Weiterhin wurden in geeigneten Fällen die optische Dichte und der Depolarisationsgrad berechnet. Zur Vorbereitung auf das 2. ICE-Feldexperiment im Jahre 1989 wurde ein neu beschaffter 2-Kanal-Transientenrecorder in das Lidarsystem integriert und entsprechend programmiert.

Zur Messung der sonnenbrand-wirksamen UV-B-Strahlung auf vertikalen Empfangsflächen wurde ein weiteres UV-B-Meßgerät gebaut und in Betrieb genommen.

Der Sonnenscheinsensor Typ SONie, durch den z.Zt. schrittweise die veralteten Sonnenscheinautographen von Campbell-Stokes im DWD-Netz ersetzt werden, wurde auf seine grundsätzliche Eignung als

Meßgerät der direkten und diffusen Sonnenstrahlung eingehend geprüft. Hierzu wurde bereits eine Reihe von Verbesserungen am Sensor vorgenommen sowie Hardware und Software zur erforderlichen schnellen Datenerfassung beschafft und getestet.

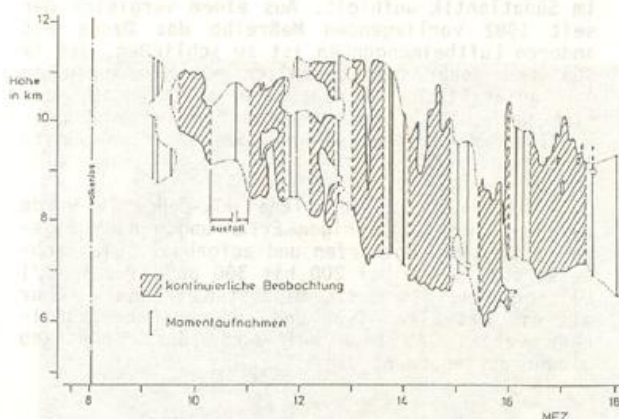


Abb. 26: Tageszeitlicher Verlauf der Cirrus-Ober- und -Untergrenzen am 4.10.1988 über Hörnum (Sylt), abgeleitet aus Lidar-Rückstreuprofilen.

In Wahrnehmung der Aufgaben einer Regionalen Strahlungszentrale der WMO wurde ab Juli ein Dauervergleich von automatischen Sonnenscheindauer-Meßverfahren durchgeführt. Es beteiligen sich 9 Länder mit 11 optoelektronischen Sensoren und 3 Pyranometer-Kombinationen zur indirekten Bestimmung der Sonnenscheindauer.

Als weiterer Beitrag zum Sonnenenergieforschungsprogramm der Internationalen Energie-Agentur (IEA) wurden Alterungstests an Pyranometern vorgenommen. Es zeigte sich dabei keine Änderung der Pyranometerempfindlichkeit.

Zur Abschätzung der feuchten Deposition durch Nebel wurden zahlreiche Modellrechnungen durchgeführt und insbesondere die Bedeutung wichtiger Parameter wie Tropfengrößenverteilung, Abscheidewahrscheinlichkeit und Flüssigwassergehalt untersucht. Es zeigte sich, daß die Variabilität der meteorologischen Parameter von entscheidender Bedeutung für die Deposition ist. Das Sammel- und Analyseprogramm von Nebelwasserproben an Bergstationen wurde im Mai beendet. Insgesamt wurden in den vergangenen eineinhalb Jahren 400 Nebelwasserproben analysiert. Außerdem wurden auf dem Hamburger Fernsehturm Proben aus niedrig liegenden Wolken in 200m Höhe genommen, die sich - abgesehen von der Ammoniumkonzentration - aber nicht sehr von dem in Bodennähe gesammelten Nebelwasser unterscheiden. An allen Stationen sind jedoch die Verhältnisse der Ionenkonzentrationen zueinander im Nebelwasser verschieden von denen im Regenwasser.

Für die Untersuchung der Ansprechschwellen von Niederschlagsdauergebern wurde eine Beregnungskammer gebaut, um die Ansprechschwelle von Niederschlagsdauergebern festzustellen.

Das Projekt "Meteorologische Prüfung und Beurteilung von Sammelgeräten zur Erfassung nasser Deposition" wurde abgeschlossen.

Die Auswertung der an der Georg-von-Neumayer-Station (Antarktis) im Jahre 1986 gemessenen Ozonkonzentration gestaltete sich wegen einer Gerätefehlfunktion außerordentlich schwierig. Zur Prüfung wurden die Ozondaten des FS "Polarstern" herangezogen, das sich während der Überwinterung im Südatlantik aufhielt. Aus einem Vergleich der seit 1982 vorliegenden Meßreihe des Ozons mit anderen Luftbeimengungen ist zu schließen, daß im Südsommer sehr wahrscheinlich ein Ozonabbau in der antarktischen Troposphäre stattfindet, der sich nach den Ozonmessungen auf den Forschungsschiffen möglicherweise über den gesamten Südatlantik erstreckt.

Das Mitte 1987 ausgefallene NOx-Meßgerät wurde aufgrund der langjährigen Erfahrungen nach eigenen Plänen neu entworfen und aufgebaut. Die Nachweisgrenze liegt bei 200 bis 300 ppt (1 ppt = 1/1 Billion) und ist damit mindestens zehnmal höher als die des alten Typs und anderer handelsüblicher Geräte. Ab Ende Mai wurde der Meßbetrieb wieder aufgenommen.

11.4.2 Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg

Die wesentlichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten beim MO Hohenpeißenberg werden auf dem Gebiet des atmosphärischen Ozons, der Radarmeteorologie und der Niederschlagsstruktur wahrgenommen.

Die Messungen des Gesamtozons mit zwei Spektrophotometern, die Vertikalsondierung mit Brewer/Mast-Ozonsonden sowie die Messungen des bodennahen Ozons mit drei verschiedenen Meßverfahren wurden fortgesetzt.

Die 1987 begonnenen Lidarmessungen zur Untersuchung des Ozonprofils bis zur Stratopause wurden weitergeführt. Anhand der Messungen kann nun auch in der oberen Stratosphäre der Ozongehalt registriert werden.

Ein neues, vom BMFT finanziertes Projekt "Untersuchungen zur Ozonkonzentration in orographisch gegliedertem Gelände, zum täglichen Ozongang und zu möglichen Ozontrends" wurde im Berichtsjahr begonnen.

Bei den Meßergebnissen fällt am Hohenpeißenberg ein stärkerer Rückgang im Gesamtozon auf. Bereits im Januar und Februar lagen die Werte weit unter dem langjährigen Mittel. Das Novembermittel ist mit nur 264 Dobson Units das zweitniedrigste seit Beginn der Messungen im Jahre 1968; am 28. November trat das absolut niedrigste Tagesmittel mit nur 227 Dobson Units auf.

In der unteren Troposphäre setzt sich der Aufwärtstrend fort, während in der oberen Troposphäre das Ozon im Berichtsjahr etwas zurückging. Beim bodennahen Ozon lagen die Meßwerte 11 Monate über den langjährigen Mittelwerten, und der Jahreswert ist mit 34,3 nbar der zweithöchste seit 1982 (35,0 nbar). In der mittleren Stratosphäre setzte sich die Ozonabnahme weiter fort.

Abbildung 27 zeigt Ergebnisse aus den Ballonsondierungen. Dargestellt wird der langjährige Verlauf in den Höhen, in denen Trends besonders ausgeprägt und signifikant sind. So ergibt sich praktisch in der gesamten Troposphäre eine Ozonabnahme von etwa 2 % pro Jahr (s. hierzu auch Tab. 14).

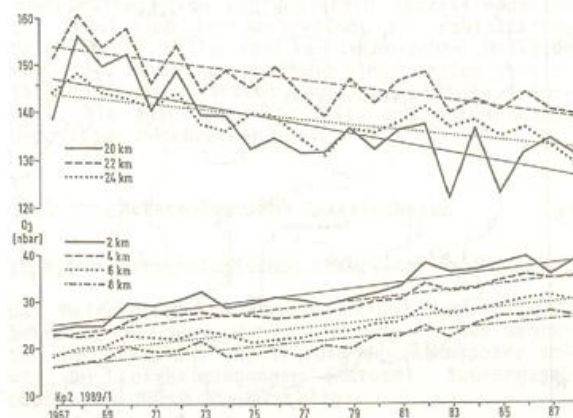


Abb. 27: Ozon-Jahresmittelwerte, Hohenpeißenberg 1967 - 1988 in 2, 4, 6, 8 sowie 20, 22 und 24 km Höhe mit Regressionsgeraden.

In der Stratosphäre ist eine Ozonabnahme zwischen 20 und 24 km Höhe erkennbar. Wie aus Tabelle 14 ersichtlich, beträgt sie 0,5 bis 0,9 nbar entsprechend etwa 0,5 % pro Jahr. Die Korrelation mit der Zeit ist in der Troposphäre mit 0,93 bis 0,96 außerordentlich hoch, in der Stratosphäre mit -0,71 bis -0,75 geringer. Dies ist auch in Abbildung 28 an den größeren Abweichungen der Ozonjahreswerte von den Regressionsgeraden in der Stratosphäre zu erkennen.

Tab. 14: Mittelwert (\bar{p}_3) und Streuung (δp_3) des Ozonpartialdrucks für verschiedene Höhenstufen, Hohenpeißenberg 1967 - 1988. Anstieg der Regressionsgeraden (absolute und relative Änderung pro Jahr Δp_3) Korrelationskoeffizient K.

	I Troposphäre				I Stratosphäre			
	2 km	4 km	6 km	8 km	20 km	22 km	24 km	
\bar{p}_3 (nbar)	32,7	29,9	25,4	22,3	137,6	147,0	138,8	
δp_3 (nbar)	5,1	4,6	4,2	4,0	8,3	5,8	4,3	
Δp_3 (nbar/J)	0,72	0,68	0,62	0,58	-0,90	-0,5	-0,48	
Δp_3 (%/Jahr)	2,2	2,3	2,4	2,6	-0,7	-0,5	-0,4	
Korrelation K	0,93	0,96	0,95	0,93	-0,71	-0,75	-0,72	

In Abbildung 28 sind Trends in Abhängigkeit von der Höhe dargestellt. Für statistisch signifikante Werte wurde als vertikaler Balken der 95%-Vertrauensbereich eingetragen; diese Balken dürfen natürlich nach Definition die Nulllinie nicht überschreiten; je kürzer der Balken, desto höher ist die Signifikanz. In der Troposphäre ist der Anstieg bis 10 km Höhe hochsignifikant, es erfolgt ein Abfall zu negativen Werten, die zwischen 18 und 25 km Höhe signifikant sind. Dies ist in Übereinstimmung mit den Modellrechnungen. Das Datenkollektiv wurde nun in zwei etwa gleich große Gruppen geteilt. In der Troposphäre bleiben beide Zeiträume signifikant, wobei der zweite (1977 bis 1987) eine größere Zunahme zeigt. In der Stratosphäre zeigen beide Zeiträume Ozonabnahme, die im ersten Zeitabschnitt größer ist.

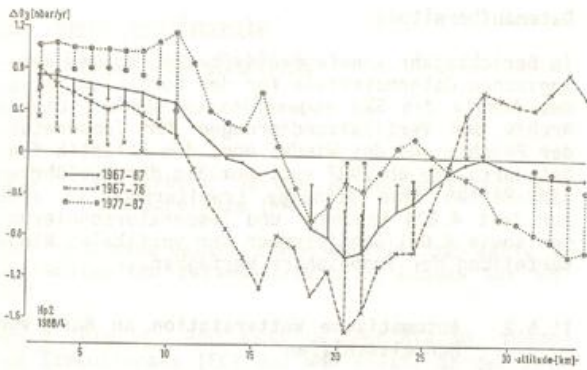


Abb. 28: Ozontrend (nbar/Jahr) in Abhängigkeit von der Höhe (km), Hohenpeißenberg 1967 – 1987. Signifikante Werte mit vertikalem Balken, der den 95%-Vertrauensbereich angibt (nur für eine Hälfte des Balkens eingetragen).

Nur in einigen Höhen zeigt sich in den geteilten Kollektiven Signifikanz. Besonders interessant ist die Höhe oberhalb von 30 km. Hier ergibt sich beim Zeitraum von 1977 bis 1987 eine statistisch gesicherte Abnahme. Der Zeitraum von 1967 bis 1976 bringt jedoch eine Ozonzunahme, was auf einen Zusammenhang mit der 22-jährigen Periode der Sonnenaktivität hindeuten könnte. Möglicherweise zeigt sich hier jedoch der Beginn des gerade für diese Höhen prognostizierten Ozonrückgangs. Für eine fundierte Aussage müssen hier die Meßergebnisse der kommenden Jahre abgewartet werden.

Mit der Chemiluminiszenz-Ozonsonde wurden im Juni und November zehn Vergleichsaufstiege durchgeführt. Die zum Teil an Spezialballons geflogenen Sonden erreichten Höhen von 26 bis 41 km.

Im Berichtsjahr wurde der Aufbau des Radarverbundnetzes fortgesetzt; mit der Endabnahme des zweiten Radarsystems im März verfügt nun nach München auch die Fw Frankfurt über die neuen Darstellungsmöglichkeiten der Radar-Niederschlagsechos. Die Versorgung des WA München mit Radarbildern konnte durch einen über Standleitung angeschalteten PC bereits realisiert werden.

Die komplexe Radarverbund-Software erforderte ein zunehmendes Maß an laufender Betreuung und sorgfältiger Pflege.

Beim Radarsystem der Flugwetterwarte Stuttgart wurden eine neue Softwareversion installiert und Vorbereitungen für den Anschluß eines PC mit Radargraphik getroffen.

Das ursprüngliche Leistungsverzeichnis für das erste DWD-Dopplerradar am MOHp erforderte mehrere Korrekturen und ergänzende Spezifikationen. Im Juni erfolgte bei der Lieferfirma die Vor-Ort-Einweisung und Werksabnahme der neuen Anlage. Die Installation des neuen EEC Doppler-Radarsystems DWSR 88 verlief nach vorbereiteten Baumaßnahmen ohne größere Probleme. Nach der Endabnahme des Gesamtsystems im Dezember und der Beseitigung restlicher Fehlerquellen kann mit den vordringlichen Aufgaben begonnen werden. Erstmals stehen neben den bereits an Verbundstationen verwerteten qualitativen und quantitativen Niederschlagsverteilungen auch Echtzeitdarstellungen der momentanen Radialwindkomponente bzw. rechneraufbereitete Bilder dieses Parameters in Höhenschichten

(Abb. 29 und 30) sowie Berechnungen des stationsbezogenen Windprofils (VAD) zur Verfügung.

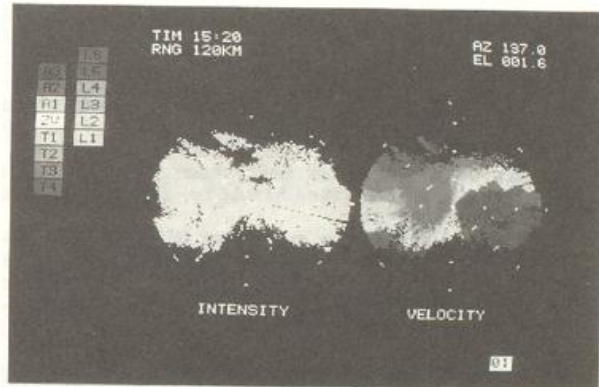


Abb. 29: Echtzeitdarstellung von Echostärke (Level 1) und Radialwindkomponente (T4 bis A3; T = towards, A = away; in diesem Fall NW-Wind) aus einem ausgedehnten Niederschlagsgebiet vom neuen Dopplerradar des meteorologischen Observatorium Hohenpeißenberg, Okklusion vom 14. Dezember 1988, 15.20 Uhr MEZ.

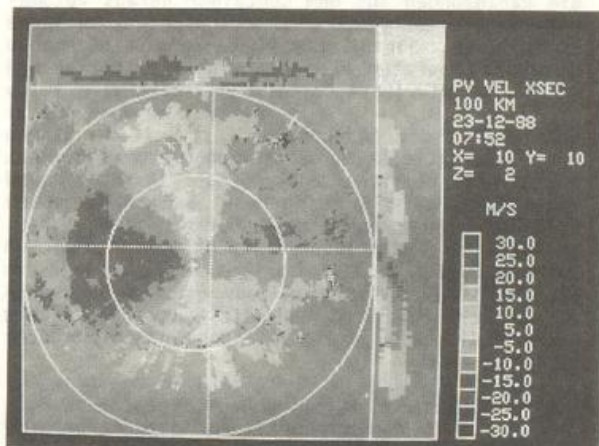


Abb. 30: Rechneraufbereitetes Bild (23. Dezember 1988, 7.52 Uhr MEZ) der Radialwindverteilung (Westwind) in der Höhenschicht $z = 2$ km um den Radarstandort Hohenpeißenberg (- = towards; + = away). In den Schnitten (oberhalb und rechts) sind die Radialwindkomponenten längs der eingeblendeten Schnittlinien in den Höhenschichten 1 bis 12 km dargestellt.

Im schneereichen März wurden noch mit dem alten Radar verstärkt Messungen von Schneefällen durchgeführt und aufgezeichnet. Ihre Bearbeitung mit Vergleichsdaten beheizter Regenschreiber mit dem Ziel, niederschlagstypische Z/R-Beziehungen abzuleiten, ist angelaufen.

Bei der Bearbeitung der Radarniederschlagsdaten von 1986 stand die Optimierung der Aneichprozedur (Verbesserung des Radardatenfeldes durch Bodmessungen) unter operationellen Bedingungen im Vordergrund. Ein Vergleich von angeeichten Radar-

flächenniederschlagsverteilungen mit nach Sammelgebietsverfahren berechneten Gebietsniederschlagswerten brachte ermutigende Ergebnisse.

Die laufenden Ombrometermessungen in der Umgebung des MOHp wurden fortgesetzt, ebenso die kombinierten Ombrometer-/Distrometermessungen am MOH und beim WA Stuttgart.

11.5 Seewetteramt

Der Beitrag des SWA zur Forschungs- und Entwicklungsarbeit im DWD lag ausschließlich im maritimen Bereich und konzentrierte sich auf

- Laderaummeteorologische Untersuchungen
- Erprobung maritimer Meßsysteme
- Untersuchungen zur Struktur des Windfeldes im Küstenbereich
- Untersuchungen zur maritimen Klimatologie
- meteorologische Routenberatung.

11.5.1 Aerologie auf See

Mobile maritim-meteorologische Stationen

Im Februar wurden die Meßcontainer D/ASAP-2 und D/ASAP-3 (ASAP: Automated Shipboard Aerological Programme) ausgeliefert. Die ASAP-Container enthalten als Radiosondenempfangsanlage eine Digi-C-ORA der Firma Vaisala, ein Startsystem, mit dem die Radiosonden aus dem Container heraus automatisch gestartet werden können, eine automatische Bodenstation zur Messung des Bodenluftdruckes, der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchte sowie eine DCP (Data Collection Platform).

Der Einsatz der Meßcontainer erfolgte im Rahmen von COSNA (Composite Observing System for the North Atlantic) auf den FSB "Meerkatze" und "Frithjof", auf dem FS "Meteor" und auf dem Handelsschiff "Euro Louisiana". Der Einsatz des Meßsystems auf Handelsschiffen ohne zusätzlichen Personalbedarf ist nur deswegen möglich, weil die Bedienung der Anlage auch für ungeübte Personen schnell erlernbar ist und die Startvorbereitung einer Radiosonde im allgemeinen 15 Minuten nicht überschreitet.

Die Meldungen der Aufstiege werden ebenfalls automatisch mit der im Container integrierten DCP via METEOSAT nach Darmstadt zum European Space Operations Center (ESOC) übermittelt. Von hier werden sie zum ZA nach Offenbach überspielt und in das globale Fernmeldenetz GTS eingesteuert.

Die Meßdaten werden im 10 Sekunden-Intervall auf Diskette gespeichert und stehen so späteren wissenschaftlichen Untersuchungen zur Verfügung. In Abbildung 32 ist ein Meridionalschnitt der Temperatur von den Subtropen bis in die mittleren Breiten für die unteren 16 km der Troposphäre dargestellt. Sehr gut zeigt diese Abbildung das allmähliche Absinken der Tropopause zu höheren Breiten hin. Deutlich treten auch die kräftig ausgeprägten flachen Grenzschichtinversionen bei den ersten Aufstiegen - hier befand sich die "Meteor" in den Kaltwasserauftriebsgebieten vor Westafrika - hervor.

Datenaufbereitung

Im Berichtsjahr konnte die Aufbereitung des aerologischen Datenmaterials für den Nordatlantik aus dem Archiv des SWA abgeschlossen werden. Dieses Archiv der Vertikalsondierungen der Temperatur, der Feuchte und des Windes über dem Atlantik findet durch die ab 1987 routinemäßig durchgeführten ASAP-Reisen eine ständige Erweiterung. Es sind zur Zeit 4.874 Feuchte- und Temperatursondierungen sowie 4.031 Sondierungen der vertikalen Windverteilung der Troposphäre verfügbar.

11.5.2 Automatische Wetterstation an Bord von Handelsschiffen

Im Rahmen eines Projektes des BMW zur Entwicklung eines "Elektronischen Schiffstagebuches" wurde das Handelsschiff "Stuttgart Express" durch den DWD mit einer automatischen Wetterstation ausgerüstet. Die aktuellen Werte der Temperatur, des Druckes, der Feuchte und des Windes werden im Brückenhaus auf dem Monitor eines PC ständig angezeigt. Die nicht automatisch erfassbaren Augenbeobachtungen können vom Brückenpersonal menügeführt in den PC eingegeben werden. Die manuellen Dateneingaben und die automatisch erfaßten Meßgrößen werden entsprechend den WMO-Richtlinien als Bodenbeobachtungen verschlüsselt, zunächst noch auf Drucker ausgegeben und auf Diskette archiviert. In einer weiteren Ausbaustufe sollen die verschlüsselten Wettermeldungen über INMARSAT-Satelliten abgegeben werden und stehen dann innerhalb kürzester Zeit zur Verfügung.

11.5.3 Erfassung des bodennahen Windfeldes

Im Rahmen einer Arbeitsgruppe des KFKI (Kuratorium für Forschung in Küsteningenieurwesen) wird ein interdisziplinäres Forschungsprojekt "Wechselwirkungen zwischen Küstenbauten und mariner Umwelt" (BMFT) durchgeführt. Das SWA stellte in diesem Projekt an verschiedenen Orten des Westkopfes der Insel Norderney zusätzliche Windmessungen in den unteren 20 m der Atmosphäre an.

Auf der Insel Helgoland wird ein Windkonverter von 1,5 MW Leistung gebaut. Das SWA führt ein begleitendes Windmeßprojekt durch, um insbesondere den Einfluß des "Störkörpers" des 50 m hohen Oberlandes der Insel auf das Windfeld zu erfassen. Mit den Baumaßnahmen der Sensormaste (ein 80-m-Mast, zwei 10-m-Maste) wurde begonnen.

Die Arbeit am KFKI-Projekt "Seegang im Wattenmeer und in den Ästuarien" wurde aufgenommen.

Die Mitarbeit des SWA am internationalen Projekt "Windenergieatlas der EG" wurde zum Ende des Berichtsjahres abgeschlossen, seine Veröffentlichung, die das Risoe National Laboratory/DK als Koordinator übernimmt, ist für Anfang 1989 vorgesehen.

11.5.4 Laderaummeteorologische Untersuchung

Die im Vorjahr begonnene Untersuchung über "Temperaturbelastungen in modernen Transportmitteln infolge von Strahlungsprozessen" wurde fortgesetzt.

12 Internationale Zusammenarbeit

12.1 Mitarbeit in der Weltorganisation für Meteorologie (WMO)

Auch in diesem Berichtsjahr nahm der DWD aktiv an der weltweiten Zusammenarbeit im Rahmen der WMO teil.

Vom 7. bis 16. Juni fand in Genf die 40. Tagung des Exekutivrats (EC) der WMO statt, an der Präsident Dr. Reiser als gewähltes Mitglied mit Beratern teilnahm. Der EC beschloß, gemeinsam mit dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) ein Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) einzusetzen, um die vorhandenen Informationen über globale Klimaänderungen wissenschaftlich zu bewerten, die Auswirkungen auf Mensch und Umwelt abzuschätzen sowie mögliche Gegenstrategien vorzuschlagen. Die Leitung der deutschen Vertretung im IPCC, das vom 9. bis 11. November zu seiner ersten Sitzung in Genf zusammenkam, hatte Prof. Dr. H. Graßl. Der DWD wirkte an der ressortübergreifenden Beratung der deutschen Mitarbeit im IPCC und in seinen Arbeitsgruppen mit.

Am 1. August begann im ZA des DWD der Betrieb des Weltzentrums für Niederschlagsklimatologie (GPCC Global Precipitation Climatology Centre).

Im Zusammenhang mit einem Workshop der WMO über Abflußdaten fand am 14. November bei der Bundesanstalt für Gewässerkunde in Koblenz die Inbetriebnahme des Global Runoff Data Centre (GRDC) statt.

Damit arbeiten in der Bundesrepublik zusammen mit dem vom SWA seit vielen Jahren betriebenen Schiffswetterdatenzentrum für den Südatlantik (im Rahmen des Marine Climatological Summaries Scheme) jetzt insgesamt drei WMO-Datenzentren mit überregionaler bzw. weltweiter Aufgabenstellung.

Im Berichtsjahr hielten zwei der acht Fachkommissionen der WMO ihre Tagungen ab, bei denen die Bundesrepublik Deutschland durch Bedienstete des DWD vertreten war:
Die Fachkommission für Basissysteme (CBS) und die Fachkommission für Hydrologie (CHy).

Im Auftrag der Arbeitsgruppe für Strahlungs- und Trübungsmessung der Fachkommission für Instrumente und Beobachtungsmethoden (CIMO) wird vom MOH seit Juli ein internationaler Meßvergleich von automatischen Sonnenscheindauer-Meßgeräten durchgeführt, an dem 11 Geräte aus acht Ländern beteiligt sind. Eine Sitzung des internationalen Organisationskomitees fand vom 6. bis 8. April in Hamburg statt.

Die WMO unterstützte im Berichtsjahr zwei große internationale Tagungen in der Bundesrepublik. Vom 4. bis 13. August fand in Göttingen das auch von den Medien beachtete Internationale Ozonsymposium von Ozonkommission und IAMAP (International Association of Meteorology and Atmospheric

Physics) statt. Bei der 10. International Conference on Cloud Physics in Bad Homburg vom 15. bis 20. August wirkte der DWD auch bei der organisatorischen Durchführung mit.

12.2 Mitarbeit im Europäischen Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW)

Der DWD hat aus seinem Haushalt im Berichtsjahr DM 6.959.331,99 zur Finanzierung des EZMW beigetragen. An den Tagungen des Rates, des Finanzausschusses, des Beratenden Wissenschaftsausschusses und des Beratenden Technischen Ausschusses haben Bedienstete des DWD teilgenommen.

Der Rat hat auf seiner 29. Tagung Präsident Dr. Reiser zu seinem Vizepräsidenten gewählt.

Für die in den nächsten Jahren erforderliche Ersatzbeschaffung für die derzeitige Großrechenanlage CRAY X-MP/48 haben erste Diskussionen stattgefunden und es sind spezielle Arbeitsgruppen eingesetzt worden.

Der DWD hat auch im Berichtsjahr an verschiedenen Forschungsvorhaben des EZMW mitgearbeitet und die 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 besonders das Klimaforschungsprogramm, das Windenergie-Projekt und das Solarenergie-Forschungsprogramm zu nennen.

Auf dem Gebiet der wissenschaftlichen und technischen Forschung der EG (COST) beteiligte sich der DWD weiterhin an dem Projekt "Physikalisch-chemisches Verhalten von atmosphärischen Schadstoffen", an der COST-73-Aktion "Europäisches Wetterradarverbundnetz" und der COST-74-Aktion "ST-Radar (Auslegung eines europäischen Radarverbundnetzes zur Aufzeichnung vertikaler Windprofile für die Stratosphäre und Troposphäre)".

Weiterhin nahm der DWD an der COST-43-Aktion zur Einrichtung und zum Betrieb von ozeanischen Beobachtungsstationen (Plattform und Bojen) in europäischen Gewässern und im Atlantik zur Gewinnung ozeanographischer und meteorologischer Meßdaten mit zwei Bojen teil. Seit 1. Dezember führt die Nachfolgeaktion unter dem Namen EGOS (European Group on Ocean Stations) die Aufgaben von COST-43 weiter.

12.4 Meteorologische Zusammenarbeit in der Europäischen Weltraumorganisation (ESA)

Im Rahmen des Erderkundungsprogrammes der ESA laufen die Vorbereitungen der künftigen Generation von Erderkundungssatelliten. Von besonderer Bedeutung für die Meteorologie sind die zweite Generation METEOSAT und die multidisziplinären polaren Plattformen, welche auch die operativen Instrumente für die Wetterdienste tragen sollen.

Der DWD wirkte an dem gemeinsamen Angebot europäischer Länder zur Untersuchung eines satellitengestützten Doppler-Lidars zur Bestimmung des dreidimensionalen horizontalen Windfeldes mit, indem er sich an der Spezifikation der meteorologischen Anforderungen an ein derartiges Instrument beteiligte.

Auf einem Sondertreffen stellte ESA ihre künftige Strategie im Erdbeobachtungsprogramm einer kritischen Überprüfung durch die Nutzer. Ein wesentliches Ergebnis war, daß einer künftigen Überwachung von Umweltveränderungen in Atmosphäre, Ozeanen und auf der Landoberfläche vom Weltraum aus eine sehr hohe Priorität beigemessen wird, wozu eine zeitlich kontinuierliche Erdbeobachtung sichergestellt sein muß.

12.5 Meteorologische Zusammenarbeit mit EUMETSAT

Die Europäische Organisation zur Nutzung von meteorologischen Satelliten (EUMETSAT) wurde durch ihren Rat ermächtigt, vorbereitende Aktivitäten für die zukünftige Generation operationeller geostationärer und polarumlaufender Wettersatelliten aufzunehmen. Während sich die Planungen für die polarumlaufende Komponente noch in einem sehr frühen Stadium befinden, sind die Planungen für die zweite Generation METEOSAT bereits weiter vorangeschritten.

Der DWD ist durch seine Mitgliedschaft im EUMETSAT-Rat, in der wissenschaftlich-technischen Beratergruppe (STG), im Policy Advisory Committee (PAC) und in der Arbeitsgruppe Gebühren- und Verteilungspolitik (WGP) an den Planungen und Beschlüssen von EUMETSAT beteiligt.

Außerdem wirkte er in einer Arbeitsgruppe zur Definition der Anforderungen an die meteorologischen Daten von geostationären und polarumlaufenden Satelliten mit.

12.6 Mitwirkung in anderen internationalen Organisationen

Vom 3. bis 10. Oktober fand im Hauptquartier von EUMETSAT in Darmstadt das 17. Treffen zur internationalen Abstimmung der Betreiber geostationärer meteorologischer Satelliten (CGMS) statt.

Im November tagte auf Einladung der DFVLR in Oberpfaffenhofen die Internationale Gruppe für polarumlaufende meteorologische Satelliten (IPOMS). An beiden Sitzungen nahm der DWD teil.

Im Rahmen des vom BMFT geförderten Forschungsvorhabens "Bestimmung der Globalstrahlung" beteiligt sich der DWD am Sonnenheizungs- und -kühlungsprogramm (SHCP) der Internationalen Energie-Agentur (IEA).

Weiterhin arbeitete der DWD in der Meteorologischen Beratergruppe (METAG) der Europäischen Luftfahrtplanungsgruppe (EANPG) der Internationalen Zivilluftfahrt Organisation (ICAO) sowie in der Regionalen Planungsgruppe "Meteorological Operational Telecommunications Network Europe" (MOTNE) mit.

12.7 Multilaterale Zusammenarbeit

In Fortführung der bei einem WMO-Symposium über Aus- und Fortbildung 1987 gefaßten Beschlüsse fand eine Sitzung beim Wetterdienst Kanadas in Toronto statt, an der Vertreter aus Frankreich, Großbritannien, Neuseeland, den USA und der Bundesrepublik teilnahmen. Dieses Forum soll zur Optimierung der wetterdienstlichen Ausbildung beitragen.

12.8 Technische Zusammenarbeit und Stipendien

In Brasilien führte die Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) weiterhin unter Mitarbeit von zwei hierfür vom DWD beurlaubten Wissenschaftlern ein bilaterales Entwicklungshilfefprojekt durch, das den Ausbau des Wetterdienstes in Nordostbrasilien zum Ziel hat. In diesem Zusammenhang besuchte der Generaldirektor des brasilianischen Wetterdienstes (INEMET), E. Franca de Queiroz, zusammen mit drei Mitarbeitern vom 3. bis 19. Juli verschiedene Dienststellen des DWD.

Für die Fortsetzung des bilateralen Entwicklungshilfefprojekts zum Ausbau des Wetterdienstes von Madagaskar nahm der DWD an einer Gutachtermission der GTZ teil, um Empfehlungen zu erarbeiten, die insbesondere die internationale Seite des Wetterfernmeldewesens in Madagaskar betreffen.

Im Zusammenhang mit dem WMO-Projekt zur Evaluierung der Beobachtungssysteme auf dem Nordatlantik (OWSE-NA) finanziert der DWD die Arbeit eines Reportkoordinators.

Für das WMO-Projekt zur Evaluierung der möglichen Wetterfernmelde-Systeme in Afrika (OWSE-AF) stellte die Bundesrepublik der WMO Treuhandmittel zur Verfügung, um Kenia und Sudan mit DCPs auszurüsten, damit sie aktiv an dem Projekt teilnehmen können. Der DWD hat für einen Workshop in Nairobi im November Personal zur Verfügung gestellt, um den afrikanischen Teilnehmern die Arbeitsweise von Meldungssendung und -empfang via METEOSAT praktisch vorzuführen.

Ferner wurden im Berichtsjahr mehrere Stipendiaten in Koordination mit dem Freiwilligen Kooperationsprogramm (VCP) der WMO an verschiedenen Dienststellen des DWD und deutschen Universitätsinstituten ausgebildet.

12.9 Besucher

Der DWD erhielt auch im Berichtsjahr wieder zahlreiche Besuche aus dem Ausland.

Neben dem im vorigen Abschnitt erwähnten Besuch aus Brasilien konnte eine Delegation des spanischen Wetterdienstes unter Leitung des Generaldirektors M. Bautista Perez im Zentralamt begrüßt werden.

Im Juni besuchten vier Vertreter des chinesischen Wetterdienstes unter Leitung von Herrn Wu Xianwei, Stellvertreter des Leiters des chinesischen Wetterdienstes, das ZA.

Ferner stattete der Präsident des ungarischen Wetterdienstes dem ZA einen kurzen Besuch ab.

12.10 Beurlaubungen

Zur Dienstleistung bei internationalen Organisationen und im Rahmen von Entwicklungshilfeprojekten waren beurlaubt:

- ORR Dr. M. Tiedtke und RR Dr. J. Steppeler im gesamten Berichtsjahr als wissenschaftliche Mitarbeiter zum EZMW;
- ROI A. Koch im gesamten Berichtsjahr zum ESOC der ESA in Darmstadt;
- TRAR R. Wolf bis 30. April zum ESOC der ESA in Darmstadt und ab 1. Mai zu EUMETSAT in Darmstadt;
- RDir H. Woick ab 1. April zu EUMETSAT in Darmstadt;
- RDir S. Mildner im gesamten Berichtsjahr zum WMO-Sekretariat in Genf;
- ORR A. Beffert vom 12. Oktober bis 16. Dezember als Experte zur WMO in der Republik Elfenbeinküste;
- RDir Dr. M. Bjelanovic und ORR H. Scharrer im gesamten Berichtsjahr zur Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) für den Einsatz bei einem bilateralen Projekt in Brasilien;
- ORR U. Bergholter ab 5. Dezember zur GTZ zur Fortsetzung des Entwicklungshilfeprojekts "Strahlungsmeßnetz Jordanien";
- ROS Guillermo Pauleit im gesamten Berichtsjahr zu einer NATO-Dienststelle.

13 Bibliothek, Dokumentation und Veröffentlichungen

13.1 Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes

Der Bestand der Bibliothek erreichte 150.000 Bände. Die laufend gehaltenen Zeitschriften wurden 1988 in die Hessische Zeitschriftendatenbank eingearbeitet. Später stehen diese Informationen in einer bundesweiten Datenbank zur Verfügung. Das Projekt haben die Deutsche Forschungsgemeinschaft finanziert und die Stadt- und Universitätsbibliothek Frankfurt a.M. mit Unterstützung des Personals der Bibliothek des DWD durchgeführt.

Die Titelaufnahme wurde fortgesetzt und erweitert. Die Arbeiten zur Einrichtung einer bibliographischen Datenbank wurden aufgenommen. Die Herstellung der "Zugänge der Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes", vorläufig noch ohne IM/DM, erfolgte bereits auf der neuen Rechenanlage des DWD.

In den "Zugängen der Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes" wurden 1988 4.346 Titel von Zeitschriftenaufsätzen und Monographien bekanntgegeben. Davon erhielten 202 Titel zusätzlich Schlagwörter und Kurzreferate.

Veröffentlichungen:

Kostenlose Abgabe von Pflicht- und Freistücken	4.955
Verkaufte Exemplare	2.081
Verkaufserlös	44.581,00 DM

Neuzugänge:

Bände (Katalognummern)	2.500
davon	
durch Tausch	1.821 (73 %)
durch Kauf	289 (11 %)
als Geschenk	98 (4 %)
als Pflichtstücke	123 (5 %)
sonstige	169 (7 %)

Gesamtbestand der Bibliothek am Jahresende:
151.638 Bände

Laufende Zeitschriften und Serien

deutsche	305 (30 %)
ausländische	729 (70 %)
Kauf	152 (14 %)
Tausch	847 (79 %)
Pflicht	70 (7 %)

Tauschpartner: (Inland 265, Ausland 303)

Leihverkehr:

Zentralamt (einschl. der nur im Lesesaal benutzten Magazinbände)	10.940 Bände
Dienststellen des DWD	905 Bände
Hochschulbibliotheken u.a.	1.092 Bände
DDR	87 Bände
Ausland	165 Bände
zusammen	13.189 Bände

Zeitschriftenumläufe (DWD) 922 Hefte

Von anderen Bibliotheken wurden entliehen 166 Bände

Nicht positiv zu erledigende Bestellungen 17 Bände

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, 1986

Agrarmeteorologischer Wochenhinweis für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland

Spezifische Betaaktivität der bodennahen Luft (monatlich)

Spezifische Betaaktivität der Niederschläge (monatlich)

Bibliographien des Deutschen Wetterdienstes

Nr. 44 Agrarmeteorologische Bibliographie 1987 (Bearb. E. Jung)

Annalen der Meteorologie

Nr. 24 Gedächtniskolloquium für K.H. Hinkelmann am 14. Mai 1987 in Mainz.

Nr. 25 10th International Cloud Physics Conference. Preprints. Bad Homburg 15.-20. Aug. 1988. Vol. 1 u. 2.

Berichte des Deutschen Wetterdienstes

Nr. 174 Höschele, K.; Kalb, M.: Das Klima ausgewählter Orte der Bundesrepublik Deutschland. Karlsruhe.

Nr. 175 Dehne, K.; Bergholter, U.; Kasten, F.: Globalbeleuchtungsstärke während der Dämmerung.

Nr. 176 Hoppmann, D.: Der Einfluß von Jahreswitterung und Standort auf die Mostgewichte der Rebsorten Riesling und Müller-Thurgau.

Nr. 177 Trapp, R.; Kasten, F.: Kleinskalige Variabilität der Sonnenstrahlung.

promet - meteorologische Fortbildung Jg. 18 (1988)

H.1/2/3 Das Max-Planck-Institut für Meteorologie

H.4 Meteorologie und Klimatologie der Antarktis I

DWD intern

Nr. 17 Kurz, M.: Dynamics of stable and unstable baroclinic waves - as described by quasi-geostrophic theory and as seen in satellite images.

Nr. 18 Friesland, H.: Prognosemodell für das agrarmeteorologisch bedingte Auftreten der Sattelmücke.

Nr. 19 Rampe, G.: Regionalklimatologische Epidemiologie von *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary.

Nr. 20 Majewski, D.: Die Front vom 8.10.1987 simuliert mit dem Europa-Modell des Deutschen Wetterdienstes.

Nr. 21 Ahlf, M.: Einfluß von Witterungsfaktoren auf die Fallzahl von Roggen und Weizen.

Nr. 22 Hoppmann, D.: Einfluß verschiedener Witterungsfaktoren auf die Entwicklung der Traubenwickler und des Schadens an Gescheinen und Trauben.

Nr. 23 Klante, B.: Qualitätskontrolle phänologischer Daten.

13.2.2 Seewetteramt

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

Die Witterung in Übersee (monatlich)

Der Wetterlotse (zweimonatlich)

13.2.3 Wetterämter

Wetteramt Frankfurt

Wetterkarte des Deutschen Wetterdienstes (m. 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 Observatorium Hamburg, Nr. 12, 1987.

Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg

Sonderbeobachtungen Nr. 58: Ergebnisse der aerologischen und bodennahen Ozonmessungen im 2. Halbjahr 1987.

Sonderbeobachtungen Nr. 59: Ergebnisse der aerologischen und bodennahen Ozonmessungen im 1. Halbjahr 1988.

ZAMF Braunschweig

Agrarmeteorologischer Wochenbericht von Braunschweig

AMBF Quickborn

Agrarmeteorologischer Wochenbericht für Norddeutschland

AMBF Bonn
Agrarmeteorologischer Wochenbericht für
Nordrhein-Westfalen

Agrarmeteorologischer Monatsbericht für
Nordrhein-Westfalen

AMBF Geisenheim
Agrarmeteorologischer Wochenbericht für Hes-
sen, Rheinland-Pfalz und Saarland

AMBF Weihenstephan
Agrarmeteorologischer Monatsbericht für Bay-
ern

13.2.5 Weitere Veröffentlichungen von Dienst- angehörigen

(Nicht aufgeführt sind Referate, Zeitungsartikel,
Aufsätze in Beilagen der Wetterkarte sowie son-
stige populärwissenschaftliche Veröffentlichun-
gen. Die mit * gekennzeichneten Mitautoren ge-
hören nicht dem DWD an. Die unter 13.2.1 aufge-
führten Veröffentlichungen von Dienstangehörigen
sind hier nicht enthalten).

Baumer, H.*; Sönning, W.; Eichmeier, J.*: Correla-
tion between the pulse rates of atmospheric and
temperature variations of the atmosphere. In-
ternational Journal of Biometeorology 32 (1988)
Nr. 4, S. 271 - 274.

Beinhauer, R.: Kleinklimatische Geländestudie an
einem Damm.
In: Sachverständigen-Kuratorium für Landwirt-
schaft, Forstwirtschaft, Gartenbau, Landespflege,
Weinbau, Binnenfischerei - Schriftenreihe
Taxationspraxis, Heft L 17 SVK-Verlag, Wilndorf
(1988).

Flächenhafte potentielle Verdunstung nach Haude
für Norddeutschland.
Meteorol. Rundsch. 41 (1988) Nr. 1,
S. 24 - 31.

Arbeiten in Abhängigkeit von der Witterung.
Z.f. Landtechnik, Fachzeitschrift für Agrar-
technik und ländliches Bauen, 2/88.

Veränderung landwirtschaftlicher Bewirtschaf-
tungsweise und agrarklimatologische Folgen.
Z. f. Kulturtechnik und Flurbereinigung 29
(1988), S. 267 - 275.

Benesch, W.: Globalstrahlung am Erdboden aus
METEOSAT - Daten. promet 18 (1988) Nr. 4, S. 31
- 32.

u. Czeplak, G.; Kasten, F. u.a.: An operational
estimate of global solar irradiance at ground
level from METEOSAT data: results from 1985 to
1987.
Meteorol. Rdsch. 41 (1988) Nr. 3, S. 65 - 79.

s.a. Dieckmann, F.J.*

Buschner, W.; Cappel, A.; Matthäus, H.G.;
Schirmer, H.; Schlegel, M.: SCHÜLER-DUDEN:
Wetter und Klima.
Hrsg. u. bearb. von Meyers Lexikonredaktion
Dudenverlag Mannheim/Wien/Zürich 1988

Christoffer, Jürgen: Umweltsimulation unter Be-
rücksichtigung des Testreferenzjahres.
In: Symposium Umwelteinflüsse auf Oberflächen
v. 25. - 27. Januar 1988, Ostfildern, Seite
2.3-1 - 2.3-10.

u. Köhler, U.: Die Schneelast auf Dächern.
Meteorol. Rdsch. 41 (1988) Nr.3, S. 79 - 86.

Claude, H.; Wege, K.: The Hohenpeissenberg LIDAR:
First results and intercomparison with Brewer/
Mast soundings.
In: Quadrennial International Ozone Symposium,
Göttingen 1988.

u. Wege, K.: Intercomparison of ozone measure-
ments obtained by Differential Absorption Li-
dar, Brewer/Mast sondes and Dobson/Brewer spec-
trophotometers.
In: 14th International Laser Radar Conference,
Innichen, Italy, 1988, S. 392 - 395.

s.a. Wege, K.
s.a. Köhler, U.

Czeplak, G.; Kasten, F.: Parametrisierung der
atmosphärischen Wärmestrahlung bei bewölktem
Himmel.
Meteor. Rundschau 40 (1987) Nr. 6, S. 184 -
187.

s.a. Dieckmann, F.J.*

Dentler, F.-U.: Einige Bemerkungen zur Witterung
im Jahre 1987 im vieljährigen Vergleich am Bei-
spiel der Station Hamburg-Stadt.
Wetterlotse 40 (1988) Nr. 493/494, S. 9 - 14.

Dittmer, K.: Bericht über eine Streckener-
fahrungsreise von Bremen nach Halifax mit einem
Containerschiff.
Wetterlotse 40 (1988) Nr. 497/498, S. 69 - 78.

Dommermuth, Helmut: PHYTPROG : 1, A warning ser-
vice for combating late blight of potato (Phy-
tophthora infestans) in the Federal Republic of
Germany.
In: Agrometeorology of the potato crop / Ed. D.
Rijks; C. J. Stigter. Wageningen, 1988. (Acta
horticulturæ ; 214) S. 171 - 177.

Duensing, G.: Feuerschiff "Elbe 1" geht Anker
auf.
Wetterlotse 40 (1988) Nr. 497/498, S. 78 - 80.

Ergänzungen zum Strahlungsvorsorgesetz.
Wetterlotse 40 (1988) Nr. 497/498, S. 86 - 87.

Der spanische ARMADA-Sturm.
Wetterlotse 40 (1988) Nr. 501/502, S. 135 -
139.

Erdmann, H.: Explosionsartige Sturmtiefentwick-
lung auf dem Ostteil des Nordatlantiks am 18.
Januar 1988.
Wetterlotse 40 (1988) Nr. 495/496, S. 42 - 48.

s.a. Olbrück, G.

- Fink, Camillo: Comparison of measurements of European radiosonde stations in the 100 hPa level.
In: Workshop on Radiosonde Data Quality and Monitoring <1987, Reading>: ECMWF/WMO Workshop...: 14 - 16 Dec. 1987. Reading, 1988. - S. 121 - 137.
- Friesland, H.; Schrödter, H.*: The analysis of weather factors in epidemiology.
In: Kranz, J.; Rotem, J. (Ed.): Experimental Techniques in Plant Disease Epidemiology. Springer Verlag, 1988, S. 115 - 134.
- Gerdes, H.U.: Erfolgreiche Routenberatung für MS "H".
Wetterlotse 40 (1988) Nr. 495/496, S. 51 - 58.
- Gühne, J.: Der deutsche Beitrag zum internationalen Wetterbeobachtungsdienst auf See im Jahre 1987. Wetterlotse 40 (1988) Nr. 499/500, S. 96 - 108.
- Häckel, Hans: Agrarmeteorologische Modelle des Deutschen Wetterdienstes.
In: Fachtagung Umweltmeteorologie 1988, München, (Wissenschaftliche Mitteilung/Univ. München, Meteorolog. Inst. ; 61). München, 1988, S. 39 - 49.
- Das Klima im Raum München-Augsburg und Umgebung - Standortkundliche Bodenkarte von Bayern.
Hrsg. Bayer. Landesamt München, 1986.
- Methodische Probleme bei der Messung von Niederschlagsereignissen. Mitteilg. Dtsch. Bodenkundl. Gesellsch. 56 (1988), S. 19 - 27.
- Hartmannsgruber, R. s. Wege, K.
Hartmannsgruber, R. s. Köhler, U.
- Hentschel, K.: Ausstrahlung von meteorologischen Berichten und Wetterstationsmeldungen über FMT Quickborn gemäß N.F. 4002.
Wetterlotse 40 (1988) Nr. 493/494, S. 14 - 16.
- Bordwetter.
Wetterlotse 40 (1988) Nr. 497/498, S. 85 - 86.
- Hill, H.G.: Laderaum-Meteorologie in der Nordsee.
Wetterlotse 40 (1988) Nr. 495/496, S. 38 - 40.
- Temperatur- und Feuchteumsätze in modernen Transportmitteln.
Wetterlotse 40 (1988) Nr. 503/504, S. 160 - 181.
- Hoppmann, D.; Schmitt, H.H.: Witterung im Frühjahr - eine Klimawende in Sicht.
Gartenpraxis. 1 (1988) S. 25 - 28.
- u.a.: Weinbau Standortkarte Rheingau, Maßstab: 1 : 5000,
Blatt Rüdesheim/Nothgottes,
Blatt Kostheim/Hochheim,
Blatt Massenheim/Wicker.
In: Hess. Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden 1988.
- u. Hüster, H.: Weinbergsbegrünung unter Berücksichtigung des Wasserbedarfs.
Der Deutsche Weinbau 43 (1988) Nr. 12, S. 594 - 597.
- u. Hüster, H.: 100 Jahre Klimabeobachtungen im Rheingau (Vergleich mit Ertrags- u. Qualitätserhebungen an der Rebsorte Weißer Riesling)
Die Weinwissenschaft 43 (1988) Nr.3, S. 147 - 160.
- Hüster, H. s. Hoppmann, D.
- Jähn, R.-P.; Winterberg, A.: Der Eisregen vom 2. März 1987.
Osnabrücker naturwiss. Mitt. 14 (1988), S. 215 - 222.
- Jendritzky, Gerd: Das Bioklima in der Bundesrepublik Deutschland : Textbeilage zur Bioklimakarte.
Gütersloh : Flöttmann 1988, 19 S., 1 Karte.
- Erläuterungen zur Praxis der Bestimmung der Luftqualität in den Kurorten.
Heilbad u. Kurort 40 (1988), S. 374 - 375.
- Bioklima.
In: Stadtklima und Luftreinhaltung. Hrsg. VDI - Komm. Reinhaltung d. Luft, Berlin: Springer 1988, S. 411 - 426.
- u. Staiger, H.: Medizin-Meteorologie.
In: Vorheft zu Puls Video-Forum für den fortschrittlichen Arzt. Erlangen: Perimed-Verlag 1988, S. 18 - 26.
- s.a. Schultz, E.
- Jung, M. s. Puls, K.E.
- Kasten, F.: Elimination of the virtual diurnal variation of the Linke turbidity factor.
Meteor. Rundschau 41 (1988) Nr. 3, S. 93 - 94.
- Field instruments for solar radiation measurements.
In: Guzzi, R.; Justus, C.G. (Ed.): Physical climatology for solar and wind energy. Singapore: World Scientific Publ. Co. 1988, S. 438 - 477.
- s.a. Benesch, W.
s.a. Czeplak, G.
- Kaufeld, L.: Variability of the Atmospheric Circulation over the Drake Passage, Scotia Sea and Weddell Sea.
In: Antarctic Ocean and Resources Variability. Editor: Sarhage, D. Berlin, Heidelberg: Springer 1988, S. 21 - 32.
- Februar 1988: Ein Monat der Rekorde in der Deutschen Bucht.
Wetterlotse 40 (1988) Nr. 495/496, S. 48 - 51.
- Der Generalsekretär der WMO dankt den Beobachtern auf See.
Wetterlotse 40 (1988) Nr. 501/502, S. 128 - 131.
- s.a. Olbrück, G.
- Kersten, W. s. Puls, K.E.

- Kirch, H.-D.: Die Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes hat 150.000 bibliographische Einheiten.
 promet 18 (1988) Nr. 1/2/3, S. 94.
- Köhler, U; Wege, K.; Hartmannsgruber, R.; Claude, H.: Vergleich und Bewertung von verschiedenen Geräten zur Messung des atmosphärischen Ozons zur Absicherung von Trenaussagen.
 In: Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung, BPT - Bericht 1/88, 1988.
- s.a. Christoffer, J.
- Kurz, M.: Dynamics of stable and unstable baroclinic waves: as described by quasi-geostrophic theory and as seen in satellite images.
 In: EUMETSAT Publ. EUM P 02. 1988, S. 103 - 124.
- Development of cloud distribution and relative motions during the mature and occlusion stage of a typical cyclone development.
 In: Palmen Memorial Symposium on Extratropical Cyclones, 29. August - 2. September 1988, Helsinki, Finland; American Meteorological Society, Boston 1988, S. 201 - 204.
- Intercorrelations between cyclogenesis and frontogenesis during a typical development in the westerlies.
 In: Palmen Memorial Symposium on Extratropical Cyclones, 29. August - 2. September 1988, Helsinki, Finland; American Meteorological Society, Boston 1988, S. 223 - 226.
- Müller, E.: Die dritte Generation des numerischen Wettervorhersagesystems beim DWD: meteorologische Konzept und Forschungspotential, (Erweit. Zsfassung).
 Ann. d. Meteorol. : N.F. 24 (1988), S. 60 - 72.
- u. Wacker, U.: Simulation of frontal clouds and precipitation using a mesoscale weather prediction model.
 In: International Cloud Physics Conference <10, 1988, Bad Homburg, v.d.H.>: 10. Int. ... Aug. 15 - 20 : Preprints; Vol. 2., Offenbach a. M., 1988, S. 532 - 534.
- Olbrück, G.; Kaufeld, L.; Wagner, V. u.a.: Meteorologische Beobachtungen von deutschen Feuerschiffen der Nordsee 1987 (Bundesrepublik Deutschland).
- u. Erdmann, H.: Aus der Arbeit der Bordwetterwarten im Dienst der Hochseefischerei und der Fischereiforschung im Jahr 1987.
 In: Jahresbericht über die Deutsche Fischereiwirtschaft 1987/88, S. 119 - 131.
- Puls, K.E.: Faktor 20 - Wetterdienste nützen auch der Landwirtschaft. agrar praxis, H. 4, 1988, S. 24 - 25.
- Einfluß des Wetters auf Pollenwachstum und Pollenflug.
 SWISS-MED 10 (1988) Nr. 6, S. 7 - 16.
- Wettervorhersage gestern und heute - ist die Wettervorhersage ihr Geld wert?
 Naturwiss. Rundschau 41 (1988) Nr. 12, S. 485 - 492.
- u. Jung, M.; Kersten, W. u.a.: Pollenflug 1988 - meteorologische und medizinische Aspekte.
 Allergologie, H. 12/1988, S. 514 - 517.
- Reinke, R.: Medizin-meteorol. Hinweise: ein Mittel zur Prävention wetterbedingter Befindensstörungen.
 Z. f. Allgemeinmedizin 64 (1988), S. 1089 - 1092.
- Richter, B.: Test eines neuartigen elektronischen Baroskopes auf der FS-METEOR.
 Wetterlotse 40 (1988) Nr. 499/500, S. 118 - 120.
- Scheid, G.: Wetterberichte für Wetterfühlige.
 DMG - Mitteilungen, 1/88, S. 35 - 38.
- Klima- und Wettereinflüsse auf den menschlichen Organismus (Medizinmeteorologie).
 In: Physikalische Medizin, Band I: Physiologische Grundlagen, Thermo-Hydrotherapie, Balneologie und medizinische Klimatologie,
 Hrsg. G. Hildebrandt.
- Schiff, H. s. Schöber, B.
- Schmitt, H.H. s. Hoppmann, D.
- Schöber, B.*; Schiff, H.: PHYTPROG :2, Practical application and automatic weather station.
 In: Agrometeorology of the potato crop/ Ed. D. Rijks; C. J. Stigter. - Wageningen, 1988. - (Acta horticulturae; 214) S. 179 - 181.
- Schultz, E.: Probenahme, Unterscheidung und Vermessung von Partikeln auf transparenten Haftfolien.
 In: Vortragsband Fortbildungsprogramm "Immissionsschutz", Landesanstalt für Immissionsschutz, Essen, 4/88.
- u. Staiger, H.; Jendritzky, G.: Probandennahe Untersuchung und Bewertung gas- und partikelförmiger Luftverunreinigungen in der Innen- und Außenluft.
 In: KfK-Berichte 4, Statuskoll. 8.-10. 3. 1988, Karlsruhe, Band 2, 1988, S. 503 - 511.
- s.a. Jendritzky, G.
- Seifert, W.: Die Hamburger Katastrophenflut vom 16./17. Februar 1962.
 Wetterlotse 40 (1988) Nr. 493/494, S. 25 - 28.
- Sönning, W. s. Baumer, H.
- Staiger, H. s. Jendritzky, G.
- Staiger, H. s. Schultz, E.
- Wacker, U. s. Müller, E.
- Wagner, V.: VSOP Voluntary Special Observing Project.
 Wetterlotse 40 (1988) Nr. 501/502, S. 132 - 134.
- s.a. Olbrück, G.

Wege, Klaus; Claude, H.: Vertical ozone profiles obtained by differential absorption lidar.
In: WMO Technical Conference on Instruments and Methods of Observation (TECO 88), Report No.33, S. 187 - 192, Leipzig, 1988.

u. Claude, H.; Hartmannsgruber, R.: Several results from 20 years of ozone observations at Hohenpeissenberg.
In: Quadrennial International Ozone Symposium, Göttingen, 1988.

Ozonbeobachtungen am Meteorologischen Observatorium Hohenpeissenberg in der Troposphäre.
In: Symposium Verteilung und Wirkung von Photooxydantien im Alpenraum, 11. - 15. April 1988, Garmisch - Partenkirchen. GSF - Bericht 17/88, 1988.

s.a. Claude, H.
s.a. Köhler, U.

Winkler, J.: Witterung und Landwirtschaft in Südbayern 1987.
In: Bayer. Landw. Jahrbuch 65 (1988), Nr. 2, S. 241 - 251.

Winkler, P.: Response of precipitation sensors to precipitation.
In: Technical Conference on Instruments and Methods of Observation 1988, Leipzig (Instruments and Observing Methods Report No. 33, WMO-T.P. No. 222), S. 269 - 274.

Surface Ozone over the Atlantic Ocean.
Journal of Atmospheric Chemistry 7 (1988), S. 73 - 91.

Bodennahes Ozon in der Antarktis.
promet 18 (1988) Nr. 4, S. 17 - 21.

The growth of atmospheric aerosol particles with relative humidity.
Physica Scripta 37 (1988), S. 223 - 230.

u. Jobst, S.: Comparison of various precipitation gauges and sensors for the determination of wet deposition.
In: Environmental Meteorology.
Hrsg. v. K. Grefen u. J. Löbel, Dordrecht: Kluwer Academic Publ. (1988), S. 193 - 200.

u. Kaminski, U.*: Increasing submicronparticle mass concentration at Hamburg. Part I. Observations, Part II. Source discussion.
Atmospheric environment 22 (1988), Nr. 12, S. 2871 - 2878, 2879 - 2883.

Winterberg, A. s. Jähn, R.-P.

14 Öffentlichkeitsarbeit

Unvermindert war im Berichtsjahr das Interesse der Öffentlichkeit an Informationen über Aufgaben und Einrichtungen des DWD.

Anfragen allgemeiner Art bis zu Informationen über besondere Witterungsereignisse (Sommerhitze in Südosteuropa, Wirbelstürme), aber auch zunehmende Wünsche nach Beratung über Wetter- und Klimaverhältnisse in den Urlaubsländern bedeuteten infolge personeller Engpässe eine zusätzliche Belastung. Hinzu kam ein steigendes Interesse durch die Medien.

Mit Interviews, Reportagen und Presseartikeln wurde die Öffentlichkeit in gewohnter Weise versorgt, für einen besonders interessierten und motivierten Personenkreis (Wasser- und Luftsportler, Vereine und andere Gruppen, aber auch Laien mit dem Wunsch nach Weiterbildung) bestand ein breitgefächertes Angebot in Form von Vorträgen und Unterricht durch Dienstangehörige bei verschiedenen Einrichtungen. Neben der Vermittlung von meteorologischen Sachverhalten und Kenntnissen erfolgte auch automatisch eine Selbstdarstellung des DWD im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit.

Die Trierer Wetterkunde-Seminare wurden mit weiteren 4 Grund- und 2 Fortgeschrittenenkursen fortgesetzt; 22 Teilnehmer aus allen Alters- und Berufsgruppen sowie aus der gesamten Bundesrepublik und dem benachbarten Ausland konnten pro Kurs registriert werden.

Erheblich zugenommen haben die Wünsche nach schriftlichen Unterlagen über den DWD (Informationsbroschüren, Merkblätter usw.). Diese mußten überarbeitet, aktualisiert und neu aufgelegt werden.

Die Zahlen der Besuchergruppen und Einzelpersonen, die sich bei den Dienststellen über die Arbeitsweisen des DWD informieren ließen, lag nahezu auf dem Stand des Vorjahres, d.h. über 20.000.

Es hätten noch weit mehr sein können, aber nicht allen Wünschen konnte aus personellen Gründen Rechnung getragen werden. So mußten z.B. allein im SWA 46, im ZA sogar 76 Besuchergruppen betreut werden. Bewährt hat sich im ZA eine neue Art der Präsentation, nämlich Vorträge mit Aussprache im Hörsaal - aufgelockert durch praktische Vorführungen (Wetterhütte, Instrumente) und Einsatz moderner audiovisueller Hilfsmittel (Filme, Dias, Videoaufnahmen einschl. Satellitenschleifen). Hierdurch war es möglich, dem Besucher unter Vermeidung unnötiger Wege- und Wartezeiten in komprimierter Form mehr zu vermitteln und von Fall zu Fall sogar bei Ausnutzung der Kapazität des Hörsaals mehrere Gruppen gleichzeitig rationell zusammenzufassen. Die Resonanz bei den Besuchern hat gezeigt, daß inzwischen diese Art von Selbstdarstellung des DWD "angekommen" ist.

Prominentester Gast war der baden-württembergische Ministerpräsident Lothar Späth, der am 11. April dem Wetteramt Stuttgart einen Besuch

abstattete und sich über die Tätigkeiten des DWD informieren ließ.



Abb. 31: Der Ministerpräsident von Baden-Württemberg besuchte das Wetteramt Stuttgart.

Im ZA wurde dem Staatssekretär Dr. Knittel (BMV) am 25. März ein ausführlicher Überblick über Aufgaben und Leistungsfähigkeit des DWD vermittelt.

Neben den genannten Einzelführungen wurden auch Tage der offenen Tür (u.a. zweimal in Stuttgart) veranstaltet.

Besonders beliebt bei Gruppen und Einzelpersonen waren abgelegene Stationen (Kahler Asten ca. 1.500 Besucher!), die offensichtlich in das Ausflugsprogramm "eingebettet" worden waren.

Die Teilnehmer am Lehrgang "Wetterkunde" bei der Katastrophenschutzschule des Bundes in Bad Neuenahr/Ahrweiler wurden zur Vertiefung der vermittelten Kenntnisse erfolgreich an der nahegelegenen Wst Nürburg in Problematik, Durchführung und Ablauf einer exakten Terminbeobachtung eingewiesen.

Erweitert wurden die Aktivitäten besonders in einem anderen Zweig der Öffentlichkeitsarbeit, nämlich dort, wo der DWD sich aktiv selbst darzustellen vermag.

Folgende Tagungen, Ausstellungen bzw. Messen wurden mit Informationsständen beschickt:

- CMT '88, 23. - 31.01., Stuttgart (Internationale Ausstellung für Caravan, Motor, Touristik)
- Boot '88, 23. - 31.01., Düsseldorf
- CBR '88, 06. - 14.02., München (Caravan-Boot-Internationaler Reise-markt)
- Reise '88, 20. - 28.02., Nürnberg
- ILA '88, 05. - 12.05., Hannover (Internationale-Luftfahrt-Ausstellung)

- DLG-Feldtage '88, 30.06. - 02.07., Gut Schwarzenrabe (Landwirtschaftsausstellung)
- 10. Internationale Wolkenphysik Konferenz, 15. - 20.08., Bad Homburg v.d.H.
- 11. Badische Landwirtschaftsausstellung 10. - 18.09. in Freiburg
- Interboot '88, 17. - 25.09., Friedrichshafen
- Bonner Wissenschaftszentrum, 21.10. - 04.12., Bonn (Thema: Der deutsche Beitrag zur Entwicklung der Geowissenschaften in den letzten Jahrzehnten.)

Daneben wurden auf weiteren Veranstaltungen kleinere Informationsstände eingerichtet.

15 Lehraufträge

Baese, K.:

"Klima I:
Die klimatischen Zonen der Erde",
Nordische Universität Flensburg

"Klima II:

Klima als Produktionsfaktor in der Landwirtschaft der Welt",
Nordische Universität Flensburg

Beinhauer, R.:

"Agrarmeteorologie I:
Das Klima als Produktionsfaktor der Landwirtschaft in allen Teilen der Erde",
Universität Kiel

"Agrarmeteorologie II:

Klimamelioration durch Landschaftsgestaltung",
Universität Kiel

"Agrarmeteorologie III:

Einfluß der Witterung auf das Leben der Pflanzen",
Universität Kiel

"Agrarmeteorologie IV:

Einfluß der Witterung auf den landwirtschaftlichen Betrieb",
Universität Kiel

Bothe, D.:

"Agrarmeteorologie",
Universität Bonn

Breuch-Moritz, M.:

"Klima und Vegetation" im Rahmen der Ringvorlesung "Landwirtschaft der Tropen und Subtropen",
TU München-Weihenstephan

- Duensing, G.:
"Meteorologie 1",
Fachhochschule Hamburg
- "Meteorologie 2",
Fachhochschule Hamburg
- Emmerich, P.:
"Synoptische Meteorologie",
Universität Mainz
- Erdmann, H.:
"Praktische Meteorologie",
Fachhochschule Hamburg
- Frömming, D.:
"Laufbahntypische Bereiche der Aufgabenerfüllung: Die Zusammenarbeit des Deutschen Wetterdienstes mit internationalen Organisationen",
Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung
- Häckel, H.:
"Agrarmeteorologie",
TU München-Weihenstephan
- "Ausgewählte Kapitel aus der Agrarmeteorologie",
TU München-Weihenstephan
- "Geländeklimatologische Besonderheiten der Steil- und Hochlagen" im Rahmen der Ringvorlesung "Berglandbewirtschaftung",
TU München-Weihenstephan
- Heger, K.:
"Angewandte Agrarmeteorologie",
Universität Gießen
- Hoppmann, D.:
"Agrarmeteorologie",
Fachhochschule Wiesbaden in Geisenheim
- "Spezielle Agrarmeteorologie für den Weinbau",
Fachhochschule Wiesbaden in Geisenheim
- Hüster, H.:
"Meteorologie",
Fachhochschule Wiesbaden in Geisenheim
- Jendritzky, G.:
"Biometeorologie des Menschen",
Universität Karlsruhe
- Kurz, M.:
"Synoptische Meteorologie",
Universität Karlsruhe
- Langholz, H.:
"Klima- und Wetterkunde",
Fachhochschule Weihenstephan
- "Meteorologie",
Fachhochschule Weihenstephan
- "Agrarmeteorologie",
Fachhochschule Weihenstephan
- Mainka, I.:
"Die synoptische Analyse des Wetters",
Universität Trier
- Simonis, R.:
"Laufbahntypische Bereiche der Aufgabenerfüllung: Der Deutsche Wetterdienst - Gesetzliche Grundlagen der Aufgabenerfüllung",
Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung
- Weimann, W.-U.:
"Übungen zur angewandten Meteorologie",
Universität des Saarlandes
- Winkler, P.:
"Säure in der Atmosphäre",
Universität Hamburg

16 Mitgliedschaften

I. Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW)		
Rat des EZMW	Pr Dr. Reiser	Vizepräsident
Beratender Technischer Ausschuß	LRDir Dr. Lamp	Mitglied
Beratender Wissenschaftsausschuß	DirProf Dr. Müller	Mitglied
Finanzausschuß	ORR Frömming	Mitglied
II. Europäische Weltraum-Organisation (ESA)		
Meteorologischer Beraterausschuß (METAG)	APr Dr. Mohr	Vorsitzender
III. Europäische Organisation für die Nutzung von meteorologischen Satelliten (EUMETSAT)		
Rat	APr Dr. Mohr	Mitglied
Wissenschaftlich-Technische Beratergruppe (STG)	RDir Benesch	Mitglied
Policy Advisory Committee (PAC)	APr Dr. Mohr	Mitglied
Arbeitsgruppe Gebühren- und Verteilungspolitik (WGP)	ORR Frömming	Mitglied
IV. Weltorganisation für Meteorologie (WMO)		
Ständiger Vertreter der Bundesrepublik Deutschland bei der WMO	Pr Dr. Reiser	
Exekutivrat	Pr Dr. Reiser	Mitglied
Fachkommission für Basissysteme (CBS)	APr Dr. Mohr	Vizepräsident
	LBDir Bopp	Mitglied
	APr Kurz	Mitglied
Fachkommission für Instrumente und Beobachtungsmethoden (CIMO)	RDir Dr. Steinhorst	Mitglied
	LRDir Grziwa	Mitglied
Fachkommission für Atmosphärische Wissenschaften (CAS)	DirProf Dr. Müller	Mitglied
	LRDir Dr. Kasten	Mitglied
Fachkommission für Flugmeteorologie (CAeM)	RDir Granitzny	Mitglied
	RDir Strantz	Mitglied
Fachkommission für Agrarmeteorologie (CAgM)	LRDir Dr. Heger	Mitglied
	RDir Dommermuth	Mitglied
Fachkommission für Maritime Meteorologie (CMM)	DirProf Dr. Duensing	Mitglied
	LRDir Kresling	Mitglied
Fachkommission für Hydrologie (CHy)	RDir'in Bartels	Mitglied
Fachkommission für Klimatologie (CC1)	APr Dr. Hoffmann	Mitglied
	RDir Vent-Schmidt	Mitglied
V. Internationale Zivilluftfahrtorganisation (ICAO)		
Meteorologische Beratergruppe der Europäischen Luftfahrtplanungs-	RDir Granitzny	Mitglied
gruppe (METAG)	RDir Quiring	Mitglied
MOTNE Regionale Planungsgruppe	RDir Quiring	Vorsitzender
VI. Joint IOC/WMO Working Committee for IGOSS		
(Integrated Global Ocean Services System)	RDir Zöllner	Mitglied

Abkürzungen

AerolSta	=	Aerologische Station	EZMW	=	Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage
AFE	=	Aerologische Forschungs- und Erprobungsstelle	FAD	=	Fernsprechanagedienst
AFSV	=	Automatische Fernmelde-Speicher- Vermittlung	FFS	=	Fischereiforschungsschiff
AFW	=	Automation des Fernmeldedienstes bei Wetterämtern und Flugwetter- warten	Fww	=	Flugwetterwarte
AMB	=	Agrarmeteorologische Beratungs- stelle	FS	=	Forschungsschiff
AMBF	=	Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle	FSB	=	Fischereischutzboot
ASAP	=	Automated Shipboard Aerological Programme	Geophys-	=	Geophysikalischer Beratungsdienst der Bundeswehr
ASDUV	=	Automatisches System zur Daten- erfassung und -verbreitung	GRZ-DHI	=	Gemeinsames Rechenzentrum beim DHI
AVZ	=	Analysen- und Vorhersagezentrale	GTS	=	Global Telecommunication System
AWSt	=	Automatische Wetterstation	IA	=	Instrumentenamt
BKF-Modell	=	feucht-baroklines Vorhersagemodell	ICAO	=	International Civil Aviation Organization
BKN-Modell	=	genestetes feucht-baroklines Vor- hersagemodell	IGS	=	Interaktives Graphisches System
BMFT	=	Bundesminister für Forschung und Technologie	IPG	=	Internationaler phänologischer Garten
BMV	=	Bundesminister für Verkehr	METEOSAT	=	Geostationärer meteorologischer Satellit der ESA
Btx	=	Bildschirmtext	MIRIAM	=	Mikroprozessorgesteuertes Registriergerät des IA München
CBS	=	Commission for Basic Systems (WMO)	MO	=	Meteorologisches Observatorium
CHy	=	Commission for Hydrology (WMO)	MOTNE	=	Meteorological Operational Telecommunication Network Europe
CIMO	=	Commission for Instruments and Methods of Observation (WMO)	MRZ	=	Meteorologisches Rechenzentrum
COST	=	(European) Co-operation in Science and Technical Research	RAFC	=	Regional Area Forecast Centre
DCP	=	Data Collection Platform	RMC	=	Regional Meteorological Centre
DFG	=	Deutsche Forschungs-Gemeinschaft	RVZ	=	Regionale Vorhersagezentrale
DFVLR	=	Deutsche Forschungs- und Versuchs- anstalt für Luft- und Raumfahrt	RZ	=	Rechenzentrum
DHI	=	Deutsches Hydrographisches Institut	SWA	=	Seewetteramt
DWD	=	Deutscher Wetterdienst	VCP	=	Voluntary Co-operation Programme (WMO)
DV	=	Datenverarbeitung	VuB	=	Vorschriften und Betriebsunterlagen
EC	=	Executive Council (WMO)	WA	=	Wetteramt
EG	=	Europäische Gemeinschaften	WAFc	=	World Area Forecast Centre
ESA	=	European Space Agency	WAFS	=	World Area Forecast System
ESOC	=	European Space Operations Centre	WDS	=	Wetterdienstschule
			Wewa	=	Wetterwarte
			WMO	=	World Meteorological Organization
			Wst	=	Wetterstation
			WWW	=	World Weather Watch (WMO)
			ZA	=	Zentralamt
			ZAMF	=	Zentrale Agrarmeteorologische Forschungs- stelle
			ZMMF	=	Zentrale Medizinmeteorologische Forschungs- stelle