

JAHRESBERICHT '86

DEUTSCHER
WETTERDIENST

פעילות

DWD Offenbach / Bibliothek



B23000317

JAHRESBERICHT DES DEUTSCHEN WETTERDIENSTES

1986

(mit 33 Abbildungen und 25 Tabellen im Text)



0991 19

1	Aufgabenfeld	
1.1	Organisation	1
1.2	Personal	1
1.3	Aufstellung des Dienstes	1
1.4	Dienstleistungen	1
1.5	Polizei	1
1.6	Haushalt	1
2	Dienstleistungen	
2.1	Synoptischer Wetterdienst	1
2.2	Synoptischer synoptischer Dienst	1
2.3	Wetterdienst	1
2.4	Klimatologie	1
2.5	Phänologische Dienst	1
2.6	Wetterdienstleistungen	1
2.7	Sonstige Dienstleistungen	1
2.8	Wetterdienstleistungen	1
3	Verkehrsdienste	
3.1	Synoptischer Dienst	1
3.2	Wirtschaftsdienst	1
3.3	Flugwetterdienst	1
3.4	Seewetterdienst	1
4	Klimatologie	
4.1	Bundesrepublik Deutschland und Berne	1
4.2	See und Luft	1
4.3	Medizinische Klimatologie	1
5	Agrarmeteorologie	
5.1	Abteilung Agrarmeteorologie des Deutschen Wetterdienstes	1
5.2	Zentrale Agrarmeteorologische Forschungsstelle Braunschweig	1
5.3	Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstellen	1
5.4	Anderer Dienststellen mit agrarmeteorologischen Aufgaben	1
6	Aerologische Dienst	1
7	Radioaktivitätsdienst	1
8	Instrumentwesen	
8.1	Beitrag zur Dienstleistung	1
8.2	Entwicklungsarbeiten	1
9	Wetterfernstudien	
9.1	Allgemeines	1
9.2	Partikulat	1
9.3	Feinstaub	1
10	Rechenzentrum	
10.1	Entwurf des Rechenzentrums	1
10.2	Programmierarbeiten	1
10.3	Technischer Dienst	1
10.4	Vorbereitungen für	1

Offenbach am Main 1987
Im Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes

I A 9

JAHRESBERICHT
DES
DEUTSCHEN WETTERDIENSTES

1980

(Das Jahresschrift des Deutschen Wetterdienstes)



07. 1890

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

ISSN 0433 - 8251
ISBN 3 - 88148 - 234 - 2

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	7
1 Allgemeines	
1.1 Organisation	9
1.2 Personal	9
1.3 Ausbildung, Fortbildung	14
1.4 Dienstbesprechungen und Fachtagungen	15
1.5 Beiräte	16
1.6 Haushalt	16
2 Stationsnetze	
2.1 Synoptisches/klimatologisches Stationsnetz (Boden)	17
2.2 Synoptisches aerologisches Stationsnetz	18
2.3 Maritimes Stationsnetz	18
2.4 Klimabeobachtungsnetz	18
2.5 Phänologische Stationsnetze	18
2.6 Radioaktivitätsmeßnetz	19
2.7 Strahlungsmeßnetz	19
2.8 Bodenfeuchtemeßnetz	19
3 Vorhersagedienste	
3.1 Synoptischer Dienst	19
3.2 Wirtschaftswetterdienst	26
3.3 Flugwetterdienst	29
3.4 Seewetterdienst	32
4 Klimadienst	
4.1 Bundesrepublik Deutschland und Europa	35
4.2 See und Übersee	38
4.3 Medizinmeteorologie	41
5 Agrarmeteorologie	
5.1 Abteilung Agrarmeteorologie des Zentralamtes	43
5.2 Zentrale Agrarmeteorologische Forschungsstelle Braunschweig ...	44
5.3 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstellen	46
5.4 Andere Dienststellen mit agrarmeteorologischen Aufgaben	49
6 Aerologischer Dienst	49
7 Radioaktivitätsmeßdienst	53
8 Instrumentenwesen	
8.1 Betreuung der Dienststellen	56
8.2 Entwicklungsarbeiten	58
9 Wetterfernmeldediens	
9.1 Allgemeines	59
9.2 Betriebsdienst	60
9.3 Fernmeldetechnik	62
10 Rechenzentrum	
10.1 Betrieb des Rechenzentrums	63
10.2 Programmierarbeiten	65
10.3 Technischer Dienst	65
10.4 Vorbereitungen für eine neue Rechananlage	65

11	Forschung	Seite
11.1	Forschungsabteilung des Zentralamtes	65
11.2	Meteorologische Observatorien	72
11.3	Seewetteramt	78
12	Internationale Zusammenarbeit	
12.1	Mitarbeit in der Weltorganisation für Meteorologie (WMO)	80
12.2	Mitarbeit im Europäischen Zentrum für Mittelfristige Wettervorhersage (EZMW)	80
12.3	Meteorologische Zusammenarbeit in der Europäischen Gemeinschaft (EG)	81
12.4	Meteorologische Zusammenarbeit in der Europäischen Weltraumorganisation (ESA)	81
12.5	Meteorologische Zusammenarbeit mit EUMETSAT	81
12.6	Technische Zusammenarbeit und Stipendien	81
12.7	Multilaterale Zusammenarbeit	81
12.8	Besucher	82
12.9	Beurlaubungen	82
13	Bibliothek, Dokumentation und Veröffentlichungen	
13.1	Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes	82
13.2	Veröffentlichungen	83
14	Öffentlichkeitsarbeit	91
15	Lehraufträge	92
16	Mitgliedschaften	93
	Abkürzungen	94

Vorwort zum Jahresbericht 1986

Der Deutsche Wetterdienst gedenkt seiner im Jahre 1986 verstorbenen Dienstangehörigen

			Eintritt in den DWD	verstorben am
Bredl	Hans Georg	Regierungsassistent z.A.	01.10.1980	04.02.1986
Dr. Kappel	Franz	Angestellter	02.01.1973	07.02.1986
Pfennig	Johannes	Regierungshauptsekretär	01.04.1961	17.02.1986
Lohrenz	Heinz	Techn. Amtsinspektor	01.09.1960	21.02.1986
Suthau	Gerd	Angestellter	08.08.1977	25.03.1986
Schmidt	Hans Gerhard	Regierungsobersekretär	02.01.1967	01.04.1986
Kalteis	Horst	Lohnempfänger	19.08.1974	zwischen 03.+11.09.1986

Die teilweise starkeren Jahrgänge aus der 2. Weltkriegsgeneration ausgebildeter Mitarbeiter sind ebenfalls aus dem Dienst zu unterschiedlichen und häufig nicht an allen Positionen ersetzt worden.

Der Mitarbeiterfall im Zusammenhang mit sehr viel Mitarbeiter im Radioaktivitätsdienst und im Zusammenhang damit verbunden auch erhebliche Folgen für die Gesundheit, psychischer und sozialer Natur sind nach wie vor gegeben.

Die Rolle wesentlichen und nicht mehr aufrechtzuerhaltender Großprojekte im Zusammenhang mit Kohlenstrom und in der Ausübung der wesentlichen Maßnahmen wird zentral zusammengefasst und führt zur außerordentlichen Belastungen der beteiligten Mitarbeiter.

Offenbach a.M., im Mai 1987

Dr. H. Bauer
Präsident

№	Имя	Должность	Дата рождения	Дата вступления в должность
1	Борис	Ленинградский	19.08.1934	03.11.04.1960
2	Горь	Инженер	03.08.1937	23.03.1972
3	Горь	Инженер	03.08.1937	23.03.1972
4	Горь	Инженер	03.08.1937	23.03.1972
5	Горь	Инженер	03.08.1937	23.03.1972
6	Горь	Инженер	03.08.1937	23.03.1972
7	Горь	Инженер	03.08.1937	23.03.1972
8	Горь	Инженер	03.08.1937	23.03.1972
9	Горь	Инженер	03.08.1937	23.03.1972
10	Горь	Инженер	03.08.1937	23.03.1972
11	Горь	Инженер	03.08.1937	23.03.1972
12	Горь	Инженер	03.08.1937	23.03.1972
13	Горь	Инженер	03.08.1937	23.03.1972
14	Горь	Инженер	03.08.1937	23.03.1972
15	Горь	Инженер	03.08.1937	23.03.1972
16	Горь	Инженер	03.08.1937	23.03.1972
17	Горь	Инженер	03.08.1937	23.03.1972
18	Горь	Инженер	03.08.1937	23.03.1972
19	Горь	Инженер	03.08.1937	23.03.1972
20	Горь	Инженер	03.08.1937	23.03.1972

Vorwort zum Jahresbericht 1986

Der Tätigkeitsbericht des Deutschen Wetterdienstes für das Jahr 1986 zeigt, daß der Dienst trotz erschwerender Umstände die ihm übertragenen Aufgaben auch im vergangenen Jahr mit der gewohnten Zuverlässigkeit erfüllen konnte.

Die ständig steigenden Anforderungen nach individuellen Dienstleistungen sind allerdings an die durch den Personalstand gezogenen Grenzen gestoßen. Weitergehende Leistungen können nur noch durch zusätzliche Automation interner Arbeitsgänge sowie Standardisierung der Ausgabeprodukte für einen größeren Nutzerkreis bei gleichzeitiger Einschränkung der personalintensiven individuellen Beratungstätigkeit erreicht werden.

Das Jahr 1986 war für den Dienst durch eine Reihe besonderer Erschwernisse gekennzeichnet.

Hervorzuheben sind:

- Die relativ starken Jahrgänge der im 2. Weltkrieg ausgebildeten Mitarbeiter sind nunmehr aus dem Dienst ausgeschieden und konnten nicht an allen Positionen ersetzt werden,
- der Reaktorunfall in Tschernobyl hat sehr viel Mehrarbeit im Radioaktivitätsdienst und im synoptischen Dienst verursacht sowie erhebliche Folgearbeiten fachlicher, planerischer und koordinierender Art nach sich gezogen,
- eine Reihe wesentlicher und nicht mehr aufschiebbarer Großprojekte im Fernmeldedienst, im Rechenzentrum und in der Ausrüstung mit aufwendigen Meßsystemen trifft zeitlich zusammen und führt zur außerordentlichen Belastungen der beteiligten Mitarbeiter.

Offenbach a.M., im Mai 1987

Dr. H. Reiser
Präsident

Vorwort zum Jahresbericht 1986

Der Jahresbericht des Deutschen Physikalischen Vereins über das Jahr 1986 zeigt, daß der Verein trotz erschwerender Umstände die ihm übertragenen Aufgaben auch im vergangenen Jahr mit der gewohnten Zuverlässigkeit erfüllen konnte.

Die ständig steigenden Anforderungen nach höherem wissenschaftlichen Niveau sind ein Hinweis auf die durch den Fortschritt bedingten Grenzen der bisherigen Leistungen. Weitergehende Leistungen können nur durch zusätzliche Aufwendung weiterer Arbeitskräfte sowie durch Erhöhung der Ausgaben für einen größeren Material- und Gerätebestand erreicht werden.

Das Jahr 1986 war für den Verein durch seine besondere wissenschaftliche Gesamtsituation

ausgezeichnet.

Die relativ starken Leistungen der im 2. Weltkrieg ausgebildeten Mitglieder sind nunmehr aus dem Dienst ausgeschieden und konnten nicht an allen Positionen ersetzt werden.

Der Rückgang der in der Technologie der Zeit sehr viel Mitarbeiter im Bereich der Physik und im synoptischen Bereich verursacht sowie erhebliche Folgen für die wissenschaftliche, künstlerische und kulturelle Arbeit nach sich gezogen.

Die Reihe wissenschaftlicher und nicht mehr auskömmlicher Ergebnisse im Bereich der Physik, im Bereich der Chemie und in der Naturgeschichte der Erde sind nunmehr in der Lage, die Aufgaben des Vereins mit der notwendigen Intensität zu erfüllen und führen zu außerordentlichen Leistungen der beteiligten Mitarbeiter.

Glindebach a.M., im Mai 1987

Dr. H. Röhler
Präsident

1 Allgemeines

1.1 Organisation

Mit Erlaß vom 4. August 1986 hat der BMV der Einrichtung eines Dezernates W 2 (Schiffsroutenberatung, Bordwetterdienst) in der Abteilung W des Seewetteramtes Hamburg (SWA) zugestimmt. Es soll neben der Schiffsroutenberatung und dem Bordwetterdienst die eingetretene Aufgabenvermehrungen beim SWA in den Bereichen "Wetterberatung für Forschungsschiffe", "Zusammenarbeit mit dem Alfred-Wegener-Institut" und "Management von ASAP" (Automated Shipboard Aerological Programme) wahrnehmen.

Das WA Bremen ist im Laufe des Berichtsjahres in den Neubau der Bundesanstalt für Flugsicherung - Regionalstelle Bremen - als Mieter eingezogen.

1.2 Personal

Personalstand (Ist) am 31. Dezember 1986

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

Beamte	1534
Höherer Dienst	298
Gehobener Dienst	260
Mittlerer Dienst	975 1)
Einfacher Dienst	1

Angestellte

(davon 24 wissenschaftliche Kräfte)

Arbeiter

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

b) Nachwuchskräfte (Beamte auf Widerruf im Vorbereitungsdienst)²⁾

Höherer Dienst	7
Gehobener Dienst	16
Mittlerer Dienst	36

c) Sonstiges Personal

(z.B. Angestellte für Arbeiten im Auftrags-Dritter)

(davon 14 wissenschaftliche Kräfte)

Zusammen

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

Beamte	35
durch Versetzung in den Ruhestand	19 ³⁾
wegen Dienstunfähigkeit	8
durch Ableben	4

durch Entlassung aus dem Beamtenverhältnis	3
durch Versetzung in einen anderen Dienstbereich .	1

Angestellte

durch Erreichen der Altersgrenze	11 ⁴⁾
wegen Erwerbsunfähigkeit	2
durch Ableben	2
durch Kündigung	4 ⁵⁾

Arbeiter

durch Erreichen der Altersgrenze	3 ⁶⁾
wegen Erwerbsunfähigkeit	1
durch Ableben	1
durch Kündigung	10 ⁷⁾

Zusammen (Beamte, Angestellte und Arbeiter)

Im Berichtszeitraum wurden in den einzelnen Laufbahngruppen befördert:

im höheren Dienst	27
im gehobenen Dienst	14
im mittleren Dienst	151

Insgesamt 43 Angestellte wurden höhergruppiert, davon 9 im Wege des Bewährungsaufstiegs.

1) Davon 8 Aufstiegsbeamte vom mittleren in den gehobenen Wetterdienst und 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 7, des gehobenen Dienstes 7, und des mittleren Dienstes 57 sowie 8 Aufstiegsbeamte vom mittleren in den gehobenen Wetterdienst

3) davon 11 Beamte durch Versetzung in den vorzeitigen Ruhestand

4) davon 10 durch Inanspruchnahme des vorgezogenen Altersruhegeldes

5) davon 22 nach Ablauf befristeter Arbeitsverträge und 15 auf eigenen Wunsch sowie 3 durch Übernahme in den Vorbereitungsdienst für die Laufbahn des mittleren Wetterdienstes

6) davon 2 durch Inanspruchnahme des vorgezogenen Altersruhegeldes

7) davon 3 nach Ablauf befristeter Arbeitsverträge und 4 auf eigenen Wunsch

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) mußte im Berichtsjahr im Zusammenhang mit den Projekten Automation des Fernmeldedienstes und Automation des aerologischen Dienstes weitere 6 Planstellen des mittleren Dienstes in Abgang stellen.

Abb. 1: Organisation des Deutschen Wetterdienstes – Stand: 01.01.1987



Für die personelle Ausstattung der Leitstelle zur Überwachung der Umweltradioaktivität beim Zentralamt gem. der Strahlenschutzverordnung wurden 4 Stellen für Angestellte von Kapitel 1203 Titel 425 01 zum DWD umgesetzt.

Im Zusammenhang mit Beurlaubungen für Tätigkeiten außerhalb der Bundesverwaltung wurden im Haushalt des DWD eine Leerstelle des höheren Dienstes und für gem. § 79a Bundesbeamtengesetz langfristig beurlaubte Beamtinnen 12 Leerstellen des mittleren Dienstes ausgebracht.

Gemäß § 79a Bundesbeamtengesetz waren 47 Beamte/Beamtinnen (4 höherer Dienst, 7 gehobener Dienst und 36 mittlerer Dienst) beurlaubt und 10 Beamtinnen und 8 Angestellte sowie eine Lohnempfängerin nahmen den 10monatigen Mutterschaftsurlaub in Anspruch. Außerdem waren 54 Beamte/Beamtinnen mit reduziertem Wochenleistungsmaß eingesetzt.

Für die Durchführung der dem DWD übertragenen Projekte für Bundesbehörden und Dritte wurden im Berichtsjahr insgesamt 26 Zeitangestellte eingesetzt, hiervon 21 Diplommeteorologen.

Zur Dienstleistung bei der Europäischen Weltraumorganisation in Darmstadt und zu weiteren nationalen und internationalen Organisationen waren insgesamt 10 Beamte des höheren, 2 Beamte des gehobenen, 2 Beamte des mittleren Dienstes sowie 1 Angestellter beurlaubt.

Der Leiter des Seewetteramtes, DirProf Dr. Hinrich Voß, trat mit Ablauf des 28. Februar in den Ruhestand. Als sein Nachfolger wurde der bisherige Leiter der Abteilung M - Maritime Meteorologie - beim Seewetteramt, LRDir Dr. Georg Duensing, zum Leiter des Seewetteramtes bestellt.

Der Leiter des Meteorologischen Observatoriums Hohenpeißenberg, LRDir Dr. Walter Attmannspacher, trat mit Ablauf des 31. März in den Ruhestand. Als Nachfolger wurde dem bisherigen Leiter des Referates F4 - Allgemeine Angelegenheiten und Koordinierung der Forschung, besondere Forschungsvorhaben - der Abteilung Forschung des Zentralamtes, RDir Dr. Klaus Wege, die Leitung des Meteorologischen Observatoriums Hohenpeißenberg übertragen.

Der Leiter des Wetteramtes München, Dipl.-Met. Ernst Ibe, trat mit Ablauf des 31. Mai in den Ruhestand. Die Leitung des Wetteramtes München übernahm der bisherige Leiter des Referates A 1 - Zentrale Fachaufgaben, Informationswesen, Auslandsdienst - der Abteilung Allgemeine Fachangelegenheiten des Zentralamtes, RDir Dr. Werner Horst.

Der Leiter des Wetteramtes Nürnberg, RDir Dipl.-Met. Hellmuth Pufe, trat mit Ablauf des 31. Mai in den Ruhestand. Die Leitung des Wetteramtes Nürnberg wurde ORR Dipl.-Met. Ernst Ittner übertragen.

Bei einer Festveranstaltung des Luftsportverbandes Bayern am 11. Oktober in Selb überreichte deren Präsident Richard Altvater dem früheren Leiter des Wetteramtes Nürnberg, Dipl.-Met. Hellmuth Pufe, für besondere Verdienste den "Heini-Dittmar-Ehrenteller" und das Diplom "Otto Lilienthal" des Deutschen Aeroclubs als Zeichen der Anerkennung für hervorragende Leistungen im Dienste des Deutschen Luftsportes.

Der Bundespräsident verlieh auf Vorschlag des DWD drei Bundesbürgern das Verdienstkreuz am Bande des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland für eine über 35jährige nebenamtliche Beobachtertätigkeit für den DWD sowie 19 Mitbürgern die Verdienstmedaille des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland für eine jahrzehntelange phänologische nebenamtliche Beobachtertätigkeit bzw. für eine jahrzehntelange nebenamtliche Beobachtertätigkeit. Darüber hinaus konnte 74 Mitbürgern anlässlich ihrer 25jährigen nebenamtlichen Tätigkeit als Wetterbeobachter bzw. ihrer über 25jährigen nebenamtlichen Tätigkeit als phänologische Beobachter die Wetterdienstplakette ausgehändigt werden.

Am 6. Dezember wurde diese Beobachterehrung für Studiendirektor i.R. Heinrich Schultze in Neustadt/Aisch durch Bundesverkehrsminister Dr. Dollinger persönlich vorgenommen.

Die Verbesserungsvorschläge der nachstehenden Bediensteten wurden vom Prüfungs- und Bewertungsausschuß beim Bundesministerium für Verkehr (BMV) bzw. aufgrund der Richtlinien für das Vorschlagwesen in der Bundesverwaltung anerkannt und mit einer Geldprämie belohnt:

Angestellter Hermann Josef Pauls
- Wetterstation Aachen -
"Meßstellen der Radioaktivität des DWD, Gerät FHT 7000"

Lohnempfänger Jakob Kneiße
- Wetteramt München -
"Markierungskugeln für das Halteseil eines Fesselballons"

TRHS Georg Eberl - Instrumentenamt München -
"Preisreduzierung und Arbeitszeiteinsparung bei der Fertigung von Luft- und Erdboden-Temperaturfühlern"

1.3 Ausbildung, Fortbildung

Den Kommissionen für die Auswahl von Bewerbern für die Einstellung in den Vorbereitungsdienst lagen im Berichtsjahr weit über 3000 Anfragen und Bewerbungen für die Laufbahn des mittleren, gehobenen und höheren Dienstes vor.

In den Vorbereitungsdienst eingestellt wurden für:

	DWD	Geo-	zus.
		phys	BDBw
Wetterdienstreferendare	5	3	8
Regierungsinspektoranwärter	5	6	11
Regierungsassistentenanwärter	14	32	46

Den Vorbereitungsdienst beendeten im Berichtsjahr mit der Laufbahnprüfung:

	DWD	Geo-	zus.
		phys	BDBw
Wetterdienstreferendare	3	10	13
Regierungsinspektoranwärter	0	0	0
Regierungsassistentenanwärter	0	10	10

Die Wetterdienstschule (WDS) wurde im Berichtsjahr von 141 Lehrgangsteilnehmern besucht.

Es fanden folgende Lehrgänge statt:

Höherer Dienst

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

Gehobener Dienst

- 1 Lehrgang "Hauptstudium I" im Rahmen der Ausbildung an der Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung (FH Bund)
- 1 Lehrgang "Praktikum Ia" (Synoptisch-technischer Dienst, Klimadienst, Aerologie, Fernmeldedienst)
- 1 Lehrgang "Praktikum IIa" (Allgemeine und spezielle Flugwetterberatung für den Bereich der zivilen Luftfahrt)

Mittlerer Dienst

- 6 Lehrgänge "Allgemeine Grundlagen des Wetterfachdienstes"
- 1 Lehrgang "Spezielle Grundlagen des Wetterfachdienstes"
- 1 Lehrgang "Datendienst"
- 1 Lehrgang "Prüfungsvorbereitung"

Bei der dienstlichen Fortbildung war die Wetterdienstschule beteiligt bei:

- 1 Fortbildungslehrgang "Grundlagen der Datenverarbeitung" (15 Angehörige des mittleren Dienstes)
- 1 Fortbildungslehrgang "Haushalts-, Kassen- und Rechnungswesen" (25 Angehörige des gehobenen Dienstes)

Als weitere dienstinterne Veranstaltungen wurden durchgeführt:

- 8 Fortbildungslehrgänge "Einweisung in die Handhabung von AFW-Anlagen" (160 Angehörige des höheren, gehobenen und mittleren Dienstes)
Veranstaltungsort: Zentralamt (ZA) des DWD
- 1 Fortbildungslehrgang "Einweisung zur Benutzung der Arbeitsplatzrechner IBM/PC" (8 Angehörige des höheren und gehobenen Dienstes der Meßzüge)
Veranstaltungsort: ZA
- 1 Fortbildungslehrgang "Haushalts- und Preisrecht" mit Schwerpunkt Beschaffungswesen (12 Angehörige des höheren und gehobenen Dienstes)
Veranstaltungsort: ZA
- 1 Seminar "Satellitenmeteorologie" (9 Angehörige des höheren und gehobenen Dienstes)
Veranstaltungsort: ZA
- 2 Kurse in "Erste-Hilfe" (44 Angehörige des höheren, gehobenen und mittleren Dienstes)
Veranstaltungsort: ZA

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

Zur Aus- und Fortbildung in Fremdsprachen (vorzugsweise Englisch) konnten insgesamt 8 Bedienstete Lehrgänge beim Bundessprachenamt in Hürth bzw. mehrwöchige Lehrgänge bei der Sprachschule des II. Luftwaffenausbildungsregiments I in Appen besuchen.

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

Wie in den vergangenen Jahren nahmen Angehörige des DWD an Fortbildungsveranstaltungen verschiedener weiterer Institutionen im Bereich der Technik, der Datenverarbeitung und der Verwaltung teil. Im DWD tätige Meteorologen besuchten im Rahmen der dienstlichen Fortbildung mehrere wissenschaftliche Tagungen und Symposien, darunter die "19. Internationale Tagung - Alpine Meteorologie 86 (ITAM-86)" in Rauris (Österreich) und die "Deutsche Meteorologen-Tagung 1986" in Münster.

Außerdem wurden Fortbildungsseminare des Europäischen Zentrums für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW) von Angehörigen des DWD besucht.

Insgesamt nahmen etwa 450 Bedienstete einmal oder mehrmals an Fortbildungsveranstaltungen teil.

Im Berichtsjahr konnten bei verschiedenen Dienststellen des DWD 47 Studierende ein jeweils 4- bis 6wöchiges Praktikum ableisten. Daneben wurde wieder zahlreichen Schülern ein meist 2wöchiges Betriebspraktikum an Dienststellen des DWD ermöglicht.

Für den Neubau der Wetterdienstschule in Langen/Hessen wurden die umfangreichen Arbeiten im Rahmen der Ausführungsplanung und der Ausstattung fortgeführt. Die Bauarbeiten wurden zügig vorangetrieben, so daß am 14. Mai in einem feierlichen Rahmen das Richtfest durchgeführt werden konnte.

Das 40jährige Dienstjubiläum begingen:

RAm	Brüggemann, Karl-Heinz	FMG Quickborn
AI	Grunenberg, Georg	Flugwewa Düsseldorf
RAm	Kosczyk, Georg	SWA Hamburg
RAR	Pfeilstücker, Heiner	ZA
RAm	Pander, Rudolf	ZA

Das 25jährige Dienstjubiläum begingen:

AI	Baucus, Margitta	ZA
LE	Biller, Christa	Wst Braunlage
ROS	Blank, Klaus Dieter	WA Hannover
Ang.	Bohn, Luise	SWA Hamburg
ROS	Brandmaier, Heinrich	Wst Passau
ROS	Brunn, Karl	Flugwewa München
ROS	Buchholz, Wilhelm	Flugwewa Köln/Bonn
RHS	Büscher, Jürgen	FMG Quickborn
Ang.	Condé, Karl	ZAMF Braunschweig
AI	Dallmann, Hartmut	WA Berlin
Ang.	Dziuba, Egon	WA Essen
RHS	Gehlen, Egidius	AMBF Bonn
ROAR	Gerz, Manfred	ZA
RAR	Göhrmann, Erwin	ZA
RHS	Hamburger, Hans	ZA
ROS	Hartmann, K.-Peter	IA Hamburg
ROS	Herrmann, Gerold	Wst Zugspitze
RHS	John, Gustav	WA Essen
RHS	Jung, Roland	WA München
Ang.	Kahmann, Bernd	FMG Quickborn
RHS	Kahmann, Hans Georg	Flugwewa Stuttgart
ROS	Karras, B.-Siegfried	WA Hannover
RHS	Klas, Karl-Heinz	WA Trier
ROS	Kleinsimlinghaus, Maïke	WA Essen
ROS	Koberg, Max	Wst Münster
AI	Kotzek, Norbert	WA Frankfurt
AI	Krause, Horst	ZA
RAm	Kreipl, Manfred	WA Nürnberg
RHS	Kühn, Kunigunde	WA München
RHS	Lehmann, Bruno	WA Berlin
ROI	Leuchtenberger, Günter	Flugwewa München
AI	Luhnau, Hartmut	WA Hannover
AI	Matl, Ortwin	ZA
Ang.	Marbán-Castilla Vera	ZA
RAm	Mück, Walter	Flugwewa Stuttgart
AI	Niekrentz, Ingrid	WA Essen
Ang.	Otte, Josef	IA München
RAm	Rebbert, Gerhard	Flugwewa Köln/Bonn

RDir	Dr. Reinke, Reinhard	ZA
AI	Retsch, Hermann	WA Nürnberg
RHS	Rieger, Helmut	Flugwewa Düsseldorf
ROAR	Ripke, Eitel	ZA
RHS	Rüdiger, Walter	Wst Lübeck
ROS	Runge, Peter	Wst Wendelstein
Ang.	Sandkuhl, Elke	ZA
RDir	Dipl.-Phys. Schanz, Peter	ZA
RAm	Schopp, Werner	Wewa Konstanz
AI	Schwenmer, Helmut	AFE München
ROS	Sohrmann, Andrea	WA Hannover
RHS	Steiner, Siegfried	MetObs Hohenpeißenberg
AI	Stephinger, Wilhelm	Flugwewa München
AI	Stolz, Walter	WA Trier
ROI	Warnke, Rainer	WA Bremen
ROS	Weber, Bernhard	Wst Wasserkuppe
RHS	Wocheimaier, Andreas	AFE München

1.4 Dienstbesprechungen und Fachtagungen

Im Berichtsjahr fanden folgende Dienstbesprechungen und Fachtagungen statt:

3. - 5. Februar
Dienstbesprechung mit den Leitern der Wetterämter im ZA

7. - 8. April
Tagung der Sachgebietsleiter TEKU und der Meßzugleiter im ZA

14. - 15. April
Dienstbesprechung "Ausgewählte instrumentelle Fragen" im ZA

13. - 15. Mai
Agrarmeteorologische Arbeitstagung im ZA

23. - 25. September
Klimadezernententagung mit Dienstbesprechung der Sachgebietsleiter Medizinmeteorologie im ZA

10. - 12. November
Arbeitstagung Synoptik im ZA

20. November

21. Sitzung des Koordinierungsausschusses DWD/Geophysikalischer Beratungsdienst der Bundeswehr im Amt für Wehrgeophysik in Traben-Trarbach

1.5 Beiräte

1.5.1 Verwaltungsbeirat

Die 64. Sitzung des Verwaltungsbeirats wurde unter dem Vorsitz von MDir Dr. Winter am 13. März in Stuttgart abgehalten. Eine von MR Schulze geleitete Sondersitzung mit dem einzigen Tagesordnungspunkt "Langfristplanung des DWD" wurde für den 22. Mai in Offenbach einberufen. MDir Dr. Winter leitete die 65. Sitzung am 21. Oktober in Trier.

Mitglieder des Verwaltungsbeirates (Stand 31. Dezember 1986)

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
MR Edelhäuser	Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
POR Dipl.-Ing. Schulte-Ebbert	Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen
RDir Kaul	Bundesminister der Finanzen
MR Dipl.-Ing. Piest	Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau
LRDir Dr. Groening	Bundesminister der Verteidigung
RDir Dr. Kuder	Baden-Württemberg
MR Dipl.-Ing. Toepel	Bayern
Senatsrat Vollmer	Berlin
Senatsrat Michalski	Bremen
RDir Dr. Behrendt	Hamburg
LMR Guettler	Hessen
RDir'in v. Loewenstein	Niedersachsen
LMR Dr. Braun	Nordrhein-Westfalen
MDirig Dr. Maurer	Rheinland-Pfalz
LMR Heil	Saarland
RDir Harfst	Schleswig-Holstein

1.5.2 Wissenschaftlicher Beirat

Die 64. und 65. Sitzung des Wissenschaftlichen Beirats des DWD fanden am 21./22. April in Offenbach und am 15./16. Oktober in München unter dem Vorsitz von Prof. Dr. Georgii statt.

Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats (Stand 31. Dezember 1986)

Profes. Dres.	
H. J. Bolle	Berlin
J. Egger	München
F. Fiedler	Karlsruhe
G. Fischer	Hamburg
H. Fortak	Berlin
H. W. Georgii	Frankfurt
L. Hasse	Kiel
K. Hasselmann	Hamburg
F. Herbert	Frankfurt
H. Hinzpeter	Hamburg
G. Hofmann	München
W. Kertz	Braunschweig
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 1986 im Vergleich zum Berichtsjahr 1985.

	Plan 1985 TDM	Plan 1986 TDM	Ist 1986 TDM
Verwaltungseinnahmen	57.270	58.270	42.800
Übrige Einnahmen	600	600	1.934
Gesamteinnahmen	57.870	58.870	44.734
Personalausgaben	91.562	94.317	97.186
Sächliche Verwaltungsausgaben	32.842	31.057	29.894
Zuweisungen und Zuschüsse für laufende Zwecke	46.702	52.036	50.884
Ausgaben für Investitionen	37.834	37.744	36.174
Gesamtausgaben	208.940	215.154	214.138

In Spalte "Plan 1986" sind die aus den Vorjahren übertragenen Ausgabenreste nicht enthalten.

Die Gründe, daß die IST-Einnahmen hinter den Schätzungen (Ansatz 1986) zurückblieben waren folgende:

- a) Ausgleich der Überschüsse aus den Jahren 1984 und 1985,
- b) Objekte, für die im Rahmen von Neuinvestitionen Ausgaben geleistet wurden bzw. geleistet werden, konnten noch nicht in Betrieb genommen werden,
- c) die Nutzungsdauer von Objekten mit erheblichen Investitionen endete im Berechnungszeitraum.

Außerhalb des Kapitels 1214 wurden Ausgaben in Höhe von 9.750.221,43 DM geleistet, die sich im wesentlichen auf Beihilfen, Maßnahmen der zivilen Verteidigung auf dem Gebiet des Verkehrs, Beiträge an die WMO sowie Beiträge zum Wetterschiffsystem im Nordatlantik beziehen.

Für Sonderaufgaben wurden dem DWD von anderen Bundesbehörden und Dritten 3.135.428,08 DM zur Verfügung gestellt. Mit diesen Mitteln - darin sind auch Gebühren und Gemeinkostenzuschläge enthalten - wurden Projekte einschließlich Kleinprojekte bearbeitet. Dabei wurden zeitweise 21 Zeitangestellte beschäftigt.

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

2 Stationsnetze

2.1 Synoptisch-klimatologisches Stationsnetz (Boden)

Das synoptisch-klimatologische Wetterbeobachtungsnetz des DWD bestand am Ende des Berichtsjahres (einschließlich der unter Punkt 2.3 erwähnten 2 Wetterbeobachtungsstationen auf Feuerschiffen und 5 automatischen Wetterstationen auf See) aus 147 Stationen (Vorjahr 147), und zwar:

- 29 Stationen der Meldegruppe I, stündliche Meldungen von 00-24 UTC (Regionale Grundnetzstationen der WMO)
- 19 Stationen der Meldegruppe II, stündliche Meldungen von 00-24 UTC, außer 19 und 20 UTC

- 29 Stationen der Meldegruppe III, stündliche Meldungen von 05-21 UTC, während der Gültigkeit der MESZ 04-21 UTC
- 2 Wetterbeobachtungsstationen auf Feuerschiffen, 3stündliche Meldungen von 00-24 UTC
- 4 Stationen mit differenziertem Meldesoll nach örtlichen Anforderungen (inkl. der Station des Meteorologischen Instituts der Freien Universität Berlin)
- 24 Automatische Wetterstationen (AWst) stündliche 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.

Im Rahmen der Automatisierung der Feuerschiffe in der Nordsee wurde eine AWst auf dem unbemannten Feuerschiff (uFS) "Deutsche Bucht" eingerichtet. Das bemannte Feuerschiff wurde eingezogen. An dem Verkehrsflughafen Braunschweig-Waggum ist eine Hilfsmeldestelle eingerichtet worden. Die Wettermeldungen werden durch den Beauftragten für die Luftaufsicht erstellt. Die synoptische Hilfsmeldestelle Schlüchtern mußte aus personellen Gründen aufgelöst werden.

In Bonn-Friesdorf konnte eine AWst in Betrieb genommen werden; sie ersetzt die synoptischen Meldungen, die bislang von der Agrarmeteorologischen Beratungs- und Forschungsstelle (AMBF) Bonn vorlagen.

Von den Stationen, die einer Meldegruppe zugeordnet sind, waren aufgrund des vorgenannten Meldesolls ca. 585.000 Wettermeldungen zu übermitteln. Durch personelle Schwierigkeiten mußten ca. 42.200 Wettermeldungen entfallen.

Das Meldesoll wurde zu 92,8 % erfüllt (Vorjahr 93,0 %). Dazu ist anzumerken, daß das seit 1975 gültige Meldesoll in seinem Umfang nicht mehr den fachlichen Anforderungen genügt.

Für das Projekt "Teilautomation des synoptisch-klimatologischen Stationsnetzes (TASS) wurden die Spezifikationen der Software fertiggestellt.

2.2 Synoptisches aerologisches Stationsnetz

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

An der 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 Radiosonden-Übungsaufstieg durchgeführt.

An den kleinaerologischen Aufstiegsstellen Wetterwarte Mannheim (täglich), Meßzug Frankfurt a.M. (Mo.-Fr.) und Flugwetterwarte Saarbrücken (Mo.-Fr., in Zusammenarbeit mit dem Amt für Umwelt und Energie) 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, Essen und Stuttgart war der Meldedienst auf Aufstiege während des Auftretens einer austauscharmen Wetterlage beschränkt.

2.3 Maritimes Stationsnetz

- 17 Küstenmeldestellen für Wind- und Wetterbeobachtungen
- 6 Nebelbeobachtungsstellen im Hafengebiet von Hamburg; an der Unterelbe und dem Nord-Ostsee-Kanal
- 2 Wetterbeobachtungsstationen auf Feuerschiffen in der Nordsee
- 414 Wetterbeobachtungsstationen mit amtlichen Instrumenten auf deutschen Handelsschiffen
- 32 Wetterbeobachtungsstationen mit teilweise bordeigenen Instrumenten auf deutschen Handelsschiffen (sogenannte Hilfschiffe)
- 10 Wetterbeobachtungsstationen mit amtlicher Ausrüstung auf deutschen Fischereifahrzeugen
- 13 Wetterbeobachtungsstationen auf Fischereischutzbooten, Forschungsschiffen und Spezialeinheiten
- 3 Windmeßanlagen (Leuchtturm "Großer Vogelsand", Nord-Ostsee-Kanal-Schleuse Brunsbüttel, Borkum)
- 5 automatische Wetterstationen (Leuchtturm "Kiel", Leuchtturm "Alte Weser", Forschungsplattform "Nordsee", unbemannte Feuerschiffe (uFS) "Weser" und "Deutsche Bucht")

Die Zahl der am freiwilligen Wetterbeobachtungsdienst teilnehmenden deutschen Schiffe reduzierte sich gegenüber dem Vorjahr um 14 Einheiten. Das ist angesichts der allgemeinen Rezession in der Seefahrt - insbesondere der deutschen - aber noch gering. Allein durch die intensive individuelle Betreuung durch die meteorologischen Hafendienste konnte ein größerer Rückgang der Beteiligung am freiwilligen Wetterbeobachtungsdienst, wie er auch in der Entwicklung der Gesamtzahl der Beobacterschiffe weltweit zu beobachten ist, vermieden werden.

2.4 Klimabeobachtungsnetz

Am Ende des Berichtsjahres waren 491 Klimastationen und 2525 Niederschlagsstationen in Betrieb (1985: 489 bzw. 2527).

Die einzelnen Veränderungen zeigt folgende Zusammenstellung:

	Klimastationen*)		Niederschlagsstationen	
	1985	1986	1985	1986
Auflösungen	11	13	13	21
Einrichtungen	13	15	17	19
Verlegungen	8	13	88	67

*) einschließlich langjähriger Privat- und Kurortüberwachungsstationen.

2.5 Phänologische Stationsnetze

Von etwa 2.400 phänologischen Beobachtern wurden die Halbjahresmeldebögen mit Eintrittsdaten zu 212 Entwicklungsstadien an wildwachsenden Pflanzen, landwirtschaftlichen Kulturpflanzen sowie Obst und Sonderkulturen eingeschickt.

360 Sofortmelder sandten an das ZA unmittelbar nach Beobachtung des Phaseneintritts auf Postkarten die Eintrittsdaten zu 65 phänologischen Phasen an Beobachtungsobjekten, die für die agrarmeteorologische Beratung von besonderer Bedeutung sind.

In gleicher Weise gingen von 51 Sofortmeldern im Regionalprogramm Reben die Beobachtungsergebnisse von je 6 phänologischen Phasen an zwei Rebsorten ein.

63 Internationale Phänologische Gärten in Europa berichteten über die Ergebnisse der phänologischen Beobachtungen an erbgleichen Bäumen und Sträuchern. Sie werden vom DWD für die Veröffentlichung in der ARBORETA PHAENOLOGICA verarbeitet.

2.6 Radioaktivitätsmeßnetz

Im Berichtsjahr wurden mit dem Radioaktivitätsmeßnetz die Messungen der Betaaktivität sowie der Alphaaktivität der bodennahen Luft fortgeführt.

Durch den Reaktorunfall am 25. April 1986 in Tschernobyl stellte sich heraus, daß das Radioaktivitätsmeßnetz des DWD den Ansprüchen nicht genügt.

Um zukünftig bessere Aussagen über die flächenhafte Verteilung der Radioaktivität in Luft und Niederschlag treffen zu können, wurde vorgeschlagen, die Zahl der Meßstationen auf 26 zu erhöhen. Zusätzlich sollen 6 Stationen mit Gammaskpektrometern ausgerüstet werden. Den Vorschlägen wurde zugestimmt.

2.7 Strahlungsmeßnetz

Das Strahlungsmeßnetz umfaßt 28 Stationen, von denen 15 außer der Globalstrahlung G auch die diffuse Sonnenstrahlung D registrieren. An 2 Stationen des Meßnetzes wird zusätzlich die atmosphärische Wärmestrahlung A (auch Gegenstrahlung genannt) gemessen. Drei der (G,D)-Stationen wurden im Berichtsjahr mit verbesserten Pyranometern vom Typ CM 11 ausgerüstet, wodurch die Meßgenauigkeit insbesondere der aus G und D berechneten direkten Sonnenstrahlung und des Trübungsfaktors wesentlich erhöht wird.

2.8 Bodenfeuchtemeßnetz

An 19 Dienststellen des DWD werden regelmäßig Bodenproben zur Bestimmung der Bodenfeuchte gezogen. Während an allen Stationen die Bodenfeuchte unter Gras gemessen wird, bestimmen zehn ausgewählte Stationen zusätzlich die Feuchtwerte unter Weizen, Zuckerrüben und Mais. Die Meßwerte werden einmal wöchentlich dem ZA übermittelt und dienen zur Verifikation und Weiterentwicklung der in der agrarmeteorologischen Beratung eingesetzten Modelle der Bodenfeuchte und Evapotranspiration. Das Bodenlabor an der Zentralen Agrarmeteorologischen Forschungsstelle (ZAMF) Braunschweig bestimmt und überwacht die Bodenkennwerte.

3 Vorhersagedienste

3.1 Synoptischer Dienst

3.1.1 Nationale und internationale Aufgaben

Die Analysen- und Vorhersagezentrale (AVZ) als nationale und regionale Zentrale (RMC) im Rahmen der Welt-Wetter-Wacht der WMO sowie als regionales Gebietsvorhersagezentrum (RAFC) im ICAO-Gebietsvorhersagesystem konnte ihre Aufgaben in gewohnter Zuverlässigkeit durchführen. In Wahrnehmung dieser Funktionen war die Zentrale das Ziel für eine Reihe ausländischer Besucher, von denen der Generaldirektor des brasilianischen Wetterdienstes und der Direktor von EUMETSAT hervorgehoben sein mögen.

3.1.2 Synoptischer Betriebsdienst

Das Berichtsjahr stand im Zeichen weiterer Arbeitsrationalisierung in dem Flugwettersektor. Diese gipfelte in einer größeren Umgestaltung des Dienstplanes.

Eingeführt wurden zwei neue Arbeitsgänge:

- Die Ableitung von Feuchtedaten aus Satellitenbildern und deren Einbringung in die numerische Feuchteanalyse. Damit wird ein Beitrag zur Verbesserung der numerischen Analyse geleistet.
- Die tägliche Analyse und Diagnose der Stabilität in den untersten Luftschichten, die in einem entsprechenden Hinweis über die Stärke des Luftaustauschs den Wetterämtern zugeführt wird. Dies ist ein Beitrag zur praktischen Überwachung winterlicher Smog-Wetterlagen.

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

Im Berichtsjahr wurden meteorologische Ereignisse wie Hochwasser, die Kältewelle im Februar und die lange Andauer des Winters überschattet durch das Reaktorunglück in den frühen Morgenstunden des 26. April in Tschernobyl. Erste Informationen erreichten das Zentralamt am Morgen des 29. April. Noch am selben Tag wurde ein Eintreffen radioaktiver Schadstoffe im süddeutschen Raum für den Folgetag prognostiziert und das Radioaktivitätsmeßnetz in Alarmbereitschaft versetzt. Radioaktiv verseuchte Luftmassen erreichten bzw. überquerten die BR Deutschland in der Zeit vom 30. April bis zum 7. Mai. Danach wurden an keiner Meßstation in der Bundesrepublik Aktivitätskonzentra-

tionen in der Luft registriert, die auf eine erneute direkte Zufuhr von radioaktiven Schadstoffen aus Tschernobyl hätten schließen lassen. Eine Analyse der Transportwege der radioaktiven Luft nach Mitteleuropa ist in den Abb. 3a - c dargestellt. Die Transportwege und die Eintreffzeiten sind in guter Übereinstimmung mit den Meßwerten. Die gezeigten Fahnenbreiten sollen sowohl

die zeitliche und räumliche Unsicherheit der Analyse als auch qualitativ die mit wachsendem Abstand von der Quelle zunehmende seitliche Diffusion verdeutlichen. Die nach dem 29. April, 12 UTC in Tschernobyl gestarteten Luftmassen haben noch etwa bis zum Ende des Folgetages einen ähnlichen Weg wie in Abb. 3c genommen.

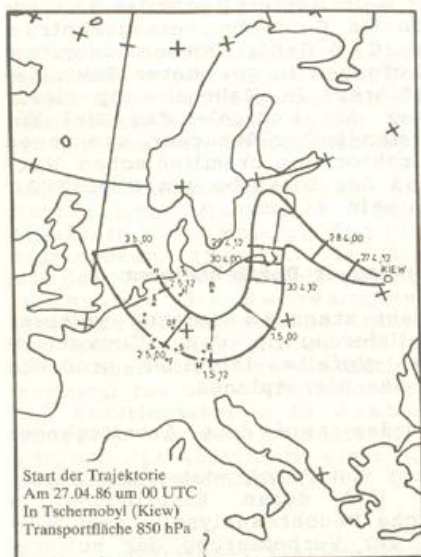


Abb. 3a

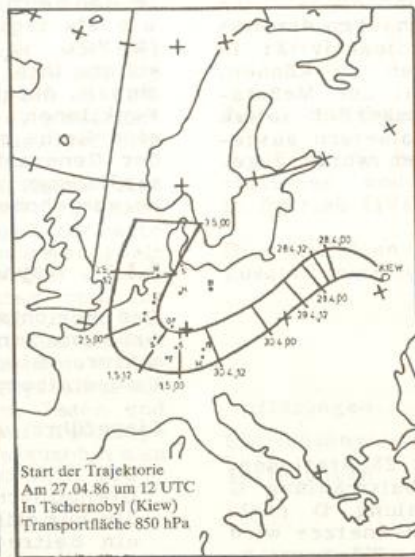


Abb. 3b



Abb. 3c

Abb. 3: Analyse der Transportwege der radioaktiv verseuchten Luft aus Tschernobyl (Kiew), Transportfläche 850 hPa, Start der Trajektorie am 27.4.86 um 00 UTC (a), am 27.4.86 um 12 UTC (b), am 29.4.86 um 12 UTC (c)

Ein besonderes meteorologisches Ereignis beeindruckte Mitte Dezember. Südwestlich von Island entwickelte sich ein Orkantief, in dessen Kernnähe der ungewöhnlich tiefe Luftdruck von 920 hPa gemessen wurde. Diese extreme Entwicklung war bereits vier Tage im voraus vom BKF-Modell prognostiziert worden. Die 96stündige Vorhersage vom 11. Dezember, 00 UTC (Abb. 4) gab bereits einen Hinweis auf einen Kerndruck von 925 hPa. Auch an den Folgetagen blieb die Modellvorhersage stabil. Die zur 96stündigen Vorhersage korrespondierende Bodendruckanalyse ist in Abb. 5 dargestellt. Auf dem METEOSAT-Satellitenbild ist eindrucksvoll das mächtige, spiralförmig gebogene Wolkenband des Orkantiefs und seines Frontensystems sowie die zellular organisierte Konvektionsbewölkung in der südlich davon vorstoßenden Kaltluft zu sehen (Abb. 6).

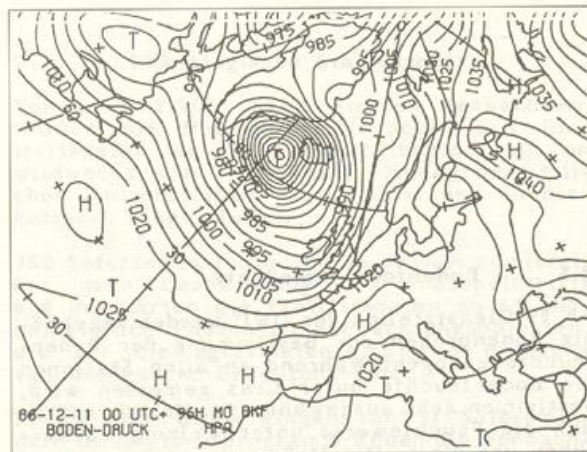


Abb. 4: 96stündige BKF-Bodendruckvorhersage vom 11.12.1986, 00 UTC für den 15.12.1986, 00 UTC

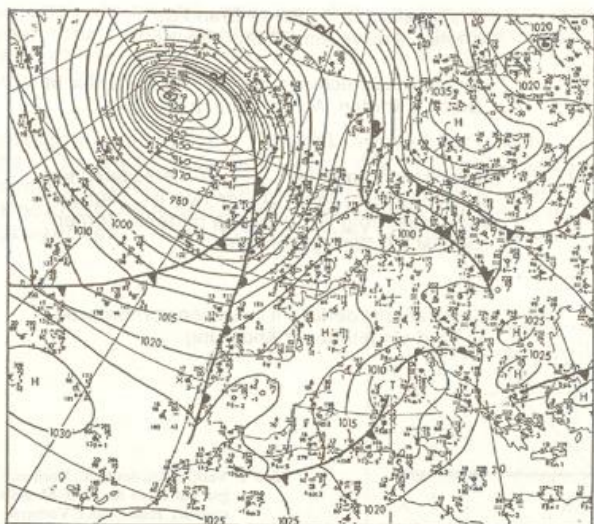


Abb. 5: Bodenkarte vom 15.12.1986, 00 UTC



Abb. 6: METEOSAT-Bild vom 15.12.1986, 00 UTC; infraroter Spektralbereich (IR)

In dem durch einen eher durchschnittlichen Witterungsverlauf geprägten Berichtsjahr erreichte die mittlere Trefferquote für die Textvorhersagen der Wetterämter (18-UTC-Termin) mit 86,5 % ein geringfügig besseres Ergebnis als im Vorjahr (86 %).

Mit Ablauf des Berichtsjahres wurde die Prüfung der Textvorhersagen abgelöst durch die Verifikation ortsbezogener Wetteramtsvorhersagen für die Termine 00, 06, 12 und 18 UTC.

Punkt-Termin-Prognosen werden bis 12 UTC von den Wetterämtern erstellt, an das ZA übermittelt und hier einer numerisch-statistischen Prüfung unterworfen. Für die Parameter Temperatur, Extremtemperaturen, Windgeschwindigkeit, Bedeckung und Niederschlag sind die Ergebnisse in Tab. 1 dargestellt. Ebenso wie die ortsbezogenen Wetteramtsvorhersagen werden auch die MOS (Model Output Statistics)-Vorhersagen verifiziert. MOS-Vorhersagen sind die ortsbezogene statistische Interpretation des derzeitigen DWD-Routinemodells BKF. Zum Vergleich werden auch die von den Gitterpunkten auf die Ortskoordinaten interpolierten reinen Modellvorhersagen geprüft. Tab. 2 zeigt die Ergebnisse am Beispiel der Extremtemperatur- und Windgeschwindigkeitsvorhersage. Die statistische Modellinterpretation bewirkt generell eine Verbesserung der Prognoseleistung.

Tab. 1: Verifikation der Wetteramts-Punkt-Termin-Prognosen
Auswertzeitraum: 01.12.85 bis 30.11.86
Prognoseausgabe: 12 UTC für die Folgetermine 00, 06, 12, 18 UTC

Temperatur (°C)						
Termin	P1	P2	S	S _T	RV	R
00 UTC	78	90	.04	2.16	.58	.77
06 UTC	73	87	-.64	2.33	.52	.74
12 UTC	70	84	-.23	2.65	.46	.69
18 UTC	66	81	-.38	2.74	.61	.79

Extremtemperaturen (°C)						
	P1	P2	S	S _T	RV	R
Min	78	89	-.34	2.19	.57	.77
Max	73	85	-.08	2.54	.69	.83

Windgeschwindigkeit (kn)						
Termin	P1	P2	S	S _T	RV	R
00 UTC	55	88	.78	3.74	.31	.65
06 UTC	54	86	.49	3.85	.24	.61
12 UTC	50	83	.54	4.04	.28	.58
18 UTC	47	80	1.10	4.31	.27	.61

Bedeckung (Achtel)						
Termin	P1	P2	S	S _T	RV	R
00 UTC	71	81	.31	2.67	.53	.74
06 UTC	70	80	-.28	2.68	.37	.66
12 UTC	75	88	-.20	2.28	.35	.63
18 UTC	67	80	-.09	2.70	.42	.68

Niederschlag (mm/12 Stunden)						
Termin	P1	P2	S	S _T	RV	R
00 UTC	82	88	-.22	2.29	.51	.72
18 UTC	76	84	.07	2.44	.39	.67

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

Extremtemperatur (°C)	P1	P2	S	S _T	RV	R
Maximum aktueller Tag	86 (68)	95 (85)	-0.27 (-0.94)	1.76 (2.22)	0.78 (0.65)	0.88 (0.83)
Minimum Folgenacht	89 (73)	97 (86)	-0.10 (-0.14)	1.60 (2.42)	0.67 (0.25)	0.83 (0.63)
Maximum Folgetag	71 (64)	86 (80)	-0.02 (+0.15)	2.49 (2.84)	0.76 (0.69)	0.87 (0.84)

Windgeschwindigkeit (kn) maximales 10-min-Mittel	P1	P2	S	S _T	RV	R
Aktueller Tag	71 (56)	85 (70)	-0.04 (-1.10)	2.61 (3.48)	0.66 (0.40)	0.81 (0.70)
Folgenacht	68 (44)	81 (59)	0.09 (-0.45)	2.85 (4.33)	0.60 (0.09)	0.78 (0.54)
Folgetag	61 (49)	77 (64)	0.25 (-0.81)	3.10 (4.01)	0.62 (0.36)	0.79 (0.70)

Tab. 2: Verifikation der MOS-Vorhersagen auf Basis des BKF-Modells und der reinen BKF-Vorhersagen (in Klammern). Die Modellvorhersagen wurden von den Gitterpunkten auf die Ortskoordination interpoliert. Auswertzeitraum: 01.06. - 31.08.1986. Zahl der einbezogenen Stationen: 46. Prognoseausgabe 00 UTC für die Zeiträume +06 bis +18 Stunden (aktueller Tag) +18 bis +30 Stunden (Folgenacht) +30 bis +42 Stunden (Folgetag). P1, P2, S, S_T, RV, R wie Tab. 1

Die Ergebnisse der BKF-Niederschlagsvorhersageverifikation sind in den Tab. 3 und 4 zu sehen. Auffällig ist die kräftige Überschätzung der Niederschlagssummen im Winter. Vor allem im Sommer besteht aber immer noch ein Niederschlagsdefizit.

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

	W	F	S	H	Mittel
1983	92	72	32	76	68
1984	83	80	38	69	68
1985	95	89	60	80	81
1986	134	78	61	71	86

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

	W	F	S	H	Mittel
1983	78	75	70	73	74
1984	75	73	71	72	73
1985	68	70	70	72	70
1986	76	71	71	74	73

Als weiterer Beitrag zur Modellüberwachung sei die Punktverifikation der Temperaturvorhersagen für 850 hPa erwähnt, die zu einer Brauchbarkeitsabschätzung der Prognosen herangezogen werden kann. Abb. 7 zeigt oben den prozentualen Anteil brauchbarer Vorhersagen und den auf Persistenz normierten Fehler der Temperaturvorhersage in 850 hPa in Abhängigkeit von der Vorhersagezeit. Ab Tag 5 der Vorhersage wurden 1986 weniger als 50 % brauchbare Vorhersagen gezählt, womit im Mittel die Brauchbarkeitsgrenze zwischen 4. und 5. Vorhersagetag liegt. Der Gang des normierten Temperaturfehlers zeigt, daß bezüglich des Elements Temperatur in 850 hPa (T850) im Mittel immer eine Prognoseleistung erzielt wurde, auch wenn sich diese am Ende der Vorhersagespanne gerade noch um 15 % von der Persistenzvorhersage (U = 1) unterscheidet.

Im Bild rechts unten sind der RMS-Fehler T850 und dessen systematischer Anteil dargestellt. Der mittlere lokale Fehlerbetrag

wächst demnach von ca. 1C an bis knapp 5C und der systematische Anteil, der sich im Mittel in einer Erwärmung äußert, beträgt kaum 25 %.

Infolge gehäufter Strahlungswetterlagen in den Sommermonaten war die unrealistische systematische Modellerwärmung sehr groß, wodurch besonders die Güte der Mittelfristprognosen signifikant vermindert wurde.

Die Abbildung links unten zeigt die Häufigkeit bestimmter Fehlerbeträge. Mit dieser Darstellung kann man die Aussage der oberen Abbildung konkretisieren. So bedeutet die Unterschreitung der 50 %-Brauchbarkeitschwelle nach dem vierten Vorhersagetag, daß der Fehlerbetrag T850 im Mittel jeden zweiten Tag größer 2C ist, daß der mittlere Fehler für diesen Vorhersagezeitpunkt jeden dritten Tag überschritten wird und daß extreme Fehlerbeträge (>8C oder >10C) keine seltenen Ereignisse mehr darstellen.

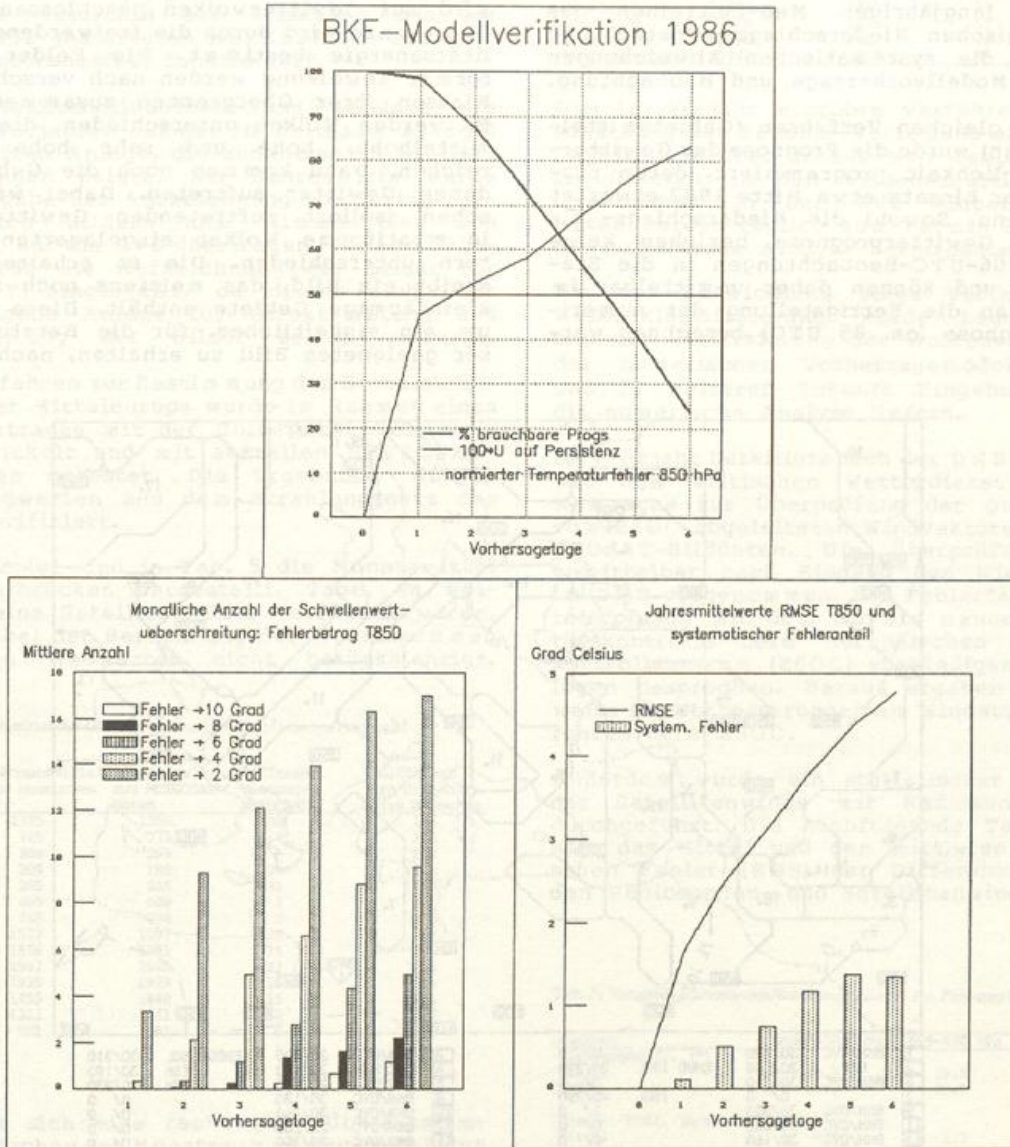


Abb. 7: Verifikation der BKF-Temperaturvorhersagen für 850 hPa für den Punkt 50 N/10 E

3.1.3 Synoptische Entwicklungsarbeiten

Die Vorhersagen mit Hilfe der statistischen Modellinterpretation (MOS) auf Basis des BKF-Modells wurden im Berichtsjahr um die Niederschlagsprognose erweitert. Da der Niederschlag eine stark streuende Größe ist, die für einen konkreten Ort nicht vorhersagbar ist, wurde die BR Deutschland in Gebiete unterteilt, für die eine mittlere Niederschlagshöhe (Gebietsmittel-Prognose) berechnet wird. Das Verfahren vergleicht die langjährigen Zeitreihen der BKF-Modellprognosen mit den langjährigen Meß-Zeitreihen des klimatologischen Niederschlagsmeßnetzes und korrigiert die systematischen Abweichungen zwischen Modellvorhersage und Beobachtung.

Nach dem gleichen Verfahren (Gebietsmittel-Vorhersagen) wurde die Prognose der Gewitterwahrscheinlichkeit programmiert, deren routinemäßiger Einsatz etwa Mitte 1987 erwartet werden kann. Sowohl die Niederschlags- als auch die Gewitterprognose beziehen keine aktuellen 06-UTC-Beobachtungen in die Statistik ein und können daher unmittelbar im Anschluß an die Fertigstellung der numerischen Prognose (ca. 05 UTC) berechnet werden.

Im Berichtsjahr wurde die numerische Erstellung von "Significant Weather Charts" für den Flugwetterdienst in Angriff genommen. Die numerisch erstellte SWC basiert im wesentlichen auf der im BKF-Modell realisierten Parameterisierung des Bedeckungsgrades und der Konvektion. Aus den vorhergesagten Werten der relativen Luftfeuchte werden mit einfachen Ansätzen Ober- bzw. Untergrenzen stratiformer Bewölkung abgeleitet, die für den synoptischen Skalenbereich charakteristisch sein sollen. Überschreitet die Mächtigkeit zusammenhängender Konvektionsschichten einen vorgegebenen Wert, so wird auf Gewitterwolken geschlossen. Deren Obergrenze wird durch die freiwerdende Labilitätsenergie bestimmt. Die Felder stratiformer Bewölkung werden nach verschiedenen Klassen ihrer Obergrenzen zusammengefaßt. Es werden Wolken unterschieden, die bis ins mittelhohe, hohe und sehr hohe Niveau reichen. Dazu kommen noch die Gebiete, in denen Gewitter auftreten. Dabei wird zwischen isoliert auftretenden Gewittern und in stratiforme Wolken eingelagerten Gewittern unterschieden. Die so erhaltene SWC ergibt ein Bild, das meistens noch zu viele kleinräumige Gebiete enthält. Diese werden, um ein einheitliches, für die Beratung besser geeignetes Bild zu erhalten, nach Priori-

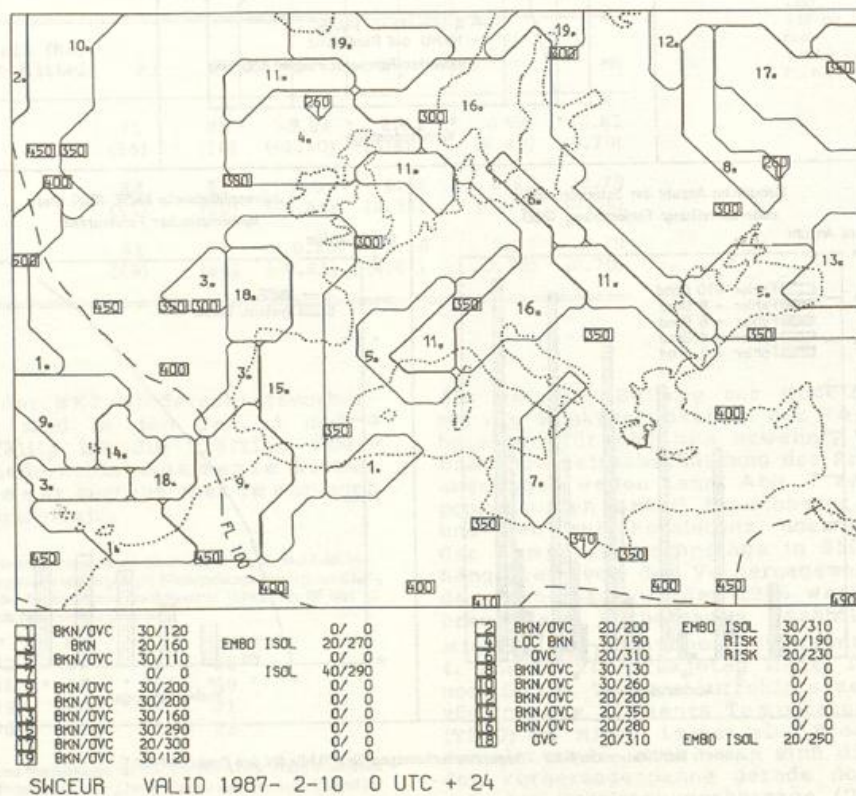


Abb. 8: Beispiel einer aus den Vorhersagedaten des BKF-Modells numerisch abgeleiteten „Significant Chart“ für den Einsatz in der Flugwetterberatung. Die Karte enthält numerische Gebiete signifikanten Flugwitters (Erläuterungen in der Legende), der Nullgradgrenze (gestrichelt) sowie Höhenwerte der Tropopause. Alle Höhenangaben sind in Hektokuß.

täten zusammengefaßt. Im Berichtsjahr ist eine Testversion fertiggestellt worden, und es wurde mit einem Praxistest begonnen (vgl. Abb. 8).

3.1.4 Satellitenmeteorologie

Der für den Herbst des Berichtsjahres erwartete Start des Satelliten METEOSAT P2 fand wegen technischer Schwierigkeiten der Raketenserie Ariane nicht statt, sondern wurde in das Jahr 1987 verschoben. Daher stützt sich die Versorgung des Wettervorhersagedienstes weiterhin auf Bilddaten des am 19.06.1981 gestarteten METEOSAT 2, der noch immer störungsfrei funktioniert.

Die Satellitenbilddaufbereitung erfolgte wie in den Vorjahren auf der im Zeitraum 1978-80 beschafften Anlage, die zunehmend Ausfallerscheinungen zeigte. Zur Jahresmitte wurde die Aufgabe der Aufzeichnung von farbig aufbereiteten Bildern und Filmschleifen von der AVZ auf die RVZ übertragen. Anfang Oktober wurde die Aufzeichnung der Bilder für das ZDF eingestellt, da dieses sich über eine eigene Anlage für Direktempfang und Aufbereitung der Bilder selbst versorgt.

Das Verfahren zur Bestimmung der Globalstrahlung über Mitteleuropa wurde im Rahmen eines Werkvertrages mit der Universität Köln weiterentwickelt und mit aktuellen METEOSAT-Bilddaten getestet. Die Ergebnisse wurden mit Meßwerten aus dem Strahlungsnetz des DWD verifiziert.

Als Beispiel sind in Tab. 5 die Monatsmittel für Saarbrücken dargestellt. Tage, an welchen keine Satellitenbilder verfügbar waren, wurden bei der Berechnung der Monatssummen aus den Meßwerten nicht berücksichtigt.

Tab. 5: Monatsmittel der Globalstrahlung (Joule/cm²) für Saarbrücken

Monat	Monatsmittel aus Messungen	Monatsmittel (Joule/cm ²) aus METEOSAT-Daten	Differenz Messung-METEOSAT	Differenz in Prozent des Meßwerts
9.85	1275	1255	20	1.6
10.85	745	731	14	1.8
11.85	308	299	9	2.8
12.85	209	188	21	10.2
1.86	205	236	-31	15.0
2.86	609	608	1	0.1
3.86	768	768	0	0.1
4.86	1027	1007	20	1.9
5.86	1656	1581	75	4.6
6.86	1997	2020	-23	1.2
7.86	1939	1923	16	0.8
8.86	1455	1440	15	1.1
9.86	1211	1241	-30	2.5
10.86	681	681	0	0.0

Es zeigt sich eine recht gute Übereinstimmung zwischen den Monatssummen aus Meßdaten und Satellitendaten. Die Ergebnisse sind jedoch nicht für alle Stationen gleich gut. Tab. 6 zeigt für 17 Stationen die Monatsmittel für den August 1986.

Tab. 6: Monatsmittel der Globalstrahlung (Joule/cm²) für den August 1986

Station	Monatsmittel aus Messungen	Monatsmittel (Joule/cm ²) aus METEOSAT-Daten	Differenz Messung-METEOSAT	Differenz in Prozent des Meßwerts (%)
List	1478	1458	20	1.4
Norderney	1517	1452	65	4.3
Schleswig	1444	1404	40	2.8
Hamburg	1467	1478	-11	0.7
Braunschweig	1487	1527	-40	2.7
Osnabrück	1483	1484	-1	0.0
Bocholt	1483	1528	-45	3.0
Gelsenkirchen	1349	1481	-132	9.8
Bonn	1340	1459	-119	8.9
Gießen	1482	1483	-1	0.1
Coburg	1483	1496	-13	0.9
Würzburg	1541	1515	26	1.7
Trier	1536	1490	46	3.0
Saarbrücken	1455	1440	15	1.1
Stuttgart	1628	1685	-57	3.5
Freiburg	1750	1725	25	1.4
Weihenstephan	1741	1650	91	5.2

Das im Vorjahr erprobte Verfahren zur Abschätzung der Feuchte-Verteilung aus METEOSAT-Bildern über datenarmen Gebieten wurde im Oktober in den wissenschaftlichen Betriebsdienst in der AVZ eingeführt. Die Daten werden täglich zum Termin 12 UTC für die numerische Analyse bereitgestellt.

Mit der Entwicklung eines Verfahrens zur Wolkenklassifizierung wurde begonnen. Es soll zur Verifizierung der Wolkenvorhersagen der numerischen Vorhersagemodelle dienen und in weiterer Zukunft Eingabedaten für die numerische Analyse liefern.

Im Frühjahr beteiligte sich der DWD zusammen mit dem britischen Wetterdienst an einer Kampagne zur Überprüfung der Qualität der vom ESOC abgeleiteten Windvektoren aus METEOSAT-Bilddaten. Die Überprüfung wurde unmittelbar nach Eingang der Windvektoren im DWD vorgenommen. Die Fehlerfälle wurden telefonisch mit dem für die manuelle Qualitätskontrolle beim Europäischen Weltraumkontrollzentrum (ESOC) zuständigen Meteorologen besprochen. Daraus ergaben sich Hinweise für Verbesserungen am Windauswerteverfahren beim ESOC.

Außerdem wurde ein statistischer Vergleich der Satellitenwinde mit Radiosondenwinden durchgeführt. Die nachfolgende Tab. 7 enthält das Mittel und den mittleren quadratischen Fehler (RMS) der Differenz zwischen den Radiosonden- und Satellitenwinden.

Tab. 7: Vergleich Radiosonden/Satellitenwinde für den Zeitraum Februar - Juli 1986

Niveau:	Boden-700 hPa	699-400 hPa	399 hPa-Top
Richtungsdiff. (°)			
Mittel	24.1	19.5	18.8
RMS	37.3	30.7	31.6
Geschw.-Diff. (m/s)			
Mittel	-0.5	1.2	3.0
RMS	4.3	7.2	10.1
Vektor-Diff. (m/s)			
Mittel	4.8	6.6	9.1
RMS	6.0	9.1	13.1

In den letzten Jahren wurde eine deutliche Verbesserung bei der Ableitung der Windvektoren erreicht, jedoch gibt es nach wie vor gewisse Probleme bei der Höhenzuordnung der Satellitenwinde. Dies wird besonders deutlich, wenn man die Radiosondenwinde nicht aus der vom ESOC operationell bestimmten Höhe des Satellitenwindes, sondern aus dem Niveau bester Übereinstimmung für den Vergleich heranzieht. Die Druckdifferenz zwischen der Höhe bester Übereinstimmung und der vom ESOC bestimmten Höhe des Satellitenwindes stellt dann eine Abschätzung für die Güte der Höhenzuordnung dar. Aus Tab. 8 wird deutlich, daß die Höhenzuordnung der METEO-SAT-Winde seit 1983 nicht wesentlich verbessert werden konnte.

Tab. 8: Vergleich Radiosonden/Satellitenwinde im Niveau bester Übereinstimmung für die obere Troposphäre für 1983 und 1986, jeweils Februar - Juli.

	1983	1986
Richtungsdiff. ($^{\circ}$)		
Mittel	22.8	11.6
RMS	37.7	19.8
Geschw.-Diff. (m/s)		
Mittel	-2.0	0.2
RMS	9.1	4.5
Vektor-Diff. (m/s)		
Mittel	9.4	4.7
RMS	13.1	6.0
Druck-Diff. (hPa)		
Mittel	12.1	12.1
RMS	137.2	120.1

Die Güte der Ergebnisse schwankt von Monat zu Monat. Abb. 9 zeigt einen Teil des Jahresganges für die Vektordifferenz zwischen Radiosonden- und Satellitenwinden im oberen Niveau. Die besten Ergebnisse wurden im Juli, die schlechtesten im Juni erzielt.

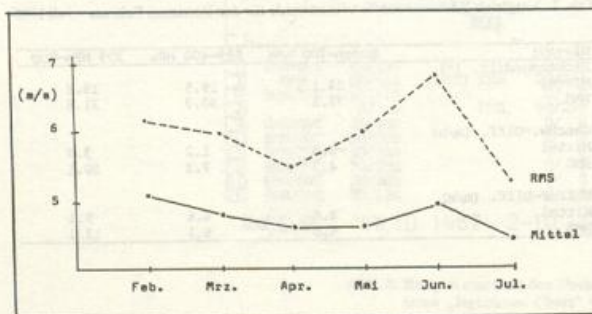


Abb. 9: Vektordifferenz (m/s) zwischen Radiosonden- und Satellitenwinden (Febr. - Juli 1986)

In Zusammenarbeit mit der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR) Oberpfaffenhofen wurde ein Experiment zur Auswertung von TOVS-Daten (TOVS = TIROS N Operational Vertical Sounder, das Instrument der operationellen NOAA-Wettersatelliten zur Vertikalsondierung der Atmosphäre) durchgeführt. Die Auswertung erfolgte durch die DFVLR, die Verifizierung durch Vergleich mit Radiosondendaten durch den DWD. Das Verfahren benutzt als Eingangsdaten Schätzwerte für die zu bestimmenden Profile der Temperatur und Feuchte. Bei dem Experiment wurden klimatologische Felder verwendet. Die Ergebnisse des Experimentes waren unbefriedigend, da die verwendeten Schätzwerte von den aktuellen Daten der bearbeiteten Wetterlage erheblich abwichen. Weitere Experimente mit realistischen Schätzwerten, z.B. aus der numerischen Analyse oder Vorhersage, sind geplant.

3.2 Wirtschaftswetterdienst

3.2.1 Allgemeines

Im Berichtsjahr erfolgte die Versorgung der Öffentlichkeit mit Informationen, Berichten und Beratungen im gewohnten Rahmen.

Der Wirtschaftswetterdienst für Berlin (West) wurde entsprechend der Verwaltungsvereinbarung durch das Meteorologische Institut der Freien Universität, die Betreuung der alliierten Schutzmächte und deren Rundfunk- und Fernsehkanal durch das WA Berlin wahrgenommen.

Auch die Belieferung der beim Sender Freies Berlin untergebrachten Videoredaktionen (ARD, ZDF) durch die Freie Universität wurde weitergeführt.

Neben den saisonalen Schwerpunkten (Landwirtschaft und Tourismus im Sommer - Verkehrswesen und Energiewirtschaft im Winter) bewirkte das Reaktorunglück in Tschernobyl ein unvorhergesehenes Ansteigen der Informations- und Beratungstätigkeit für die Bedarfsträger Rundfunk/Fernsehen und Presse, aber auch der Auskünfte für einen allgemeinen Interessentenkreis bei enormer Belastung der mit der Wahrnehmung dieser Aufgaben betrauten Dienststellen des DWD.

3.2.2 Rundfunk und Fernsehen

Als bedeutendste Medien für die Verbreitung von Berichten und Vorhersagen müssen bei einer Steigerung der Anzahl der Berichte um ca. 10 % nach wie vor Rundfunk und Fernsehen betrachtet werden.

Den zunehmenden Wünschen von Regionalstudios und Privatsendern konnte meist trotz personeller Anspannung Rechnung getragen werden. Die Anforderungen nach Einzelberichten und -interviews erreichten bzw. überschritten jedoch teilweise die Möglichkeiten des DWD. Insgesamt darf festgestellt werden, daß die Szene der kleinen Anbieter in Bewegung ge-

raten ist. Einige Stadtradios verzichten inzwischen auf die Belieferung, andere wiederum haben sich neu um Meldungen, Berichte, Vorhersagen und Interviews bemüht.

Der zum Auffangen der gestiegenen Anforderungen schrittweise praktizierten Standardisierung der Berichte steht also nach wie vor der Wunsch nach Regionalisierung entgegen.

3.2.3 Zeitungen

Bei nur unmerklichem Rückgang der Anzahl der belieferten Zeitungen stieg dennoch die Anzahl der abgegebenen Berichte.

Die Agenturen dpa und AP vermittelten neben Berichten und Wetterkarten auch vom DWD aufbereitete Satellitenaufnahmen. Zahlreiche Berichte und Interviews wurden anlässlich extremer Wetterlagen und besonders in der Folge des Reaktorunglücks erbracht.

Durch das SWA wurde erstmals die Hamburger Morgenpost mit einer farbigen Temperaturvorhersagekarte mit Wettererscheinungen für Mitteleuropa und das Mittelmeergebiet versorgt. Die Bildzeitung bezieht vom SWA Vorhersagen für Temperatur und Wetter für eine kartenmäßige Darstellung.

3.2.4 Fernsprechanagedienst (FAD)

Gegenüber den Höchstwerten des Vorjahres war (s. Tab. 9) ein Rückgang der Abrufzahlen zu verzeichnen, was den bundesweit geschalteten Dienst anbetrifft. Gründe hierfür sind einmal witterungsbedingter Art, aber auch im zunehmenden Informationsangebot der Medien (Wintersport, Pollenflug, allgem. regionalisierte Berichte usw.) zu suchen.

Die regionalen Abrufleistungen blieben konstant oder haben zugenommen. Dies trifft insbesondere für den ganzjährigen Seewetterbericht (11509) zu. Unter derselben FAD-Nummer wurde vom WA Stuttgart während der Sommerzeit ein "Bericht für Wassersportler auf dem Bodensee" geliefert, der im Ortsnetz Ravensburg über 100.000 Abrufe erbrachte und ausgedehnt werden soll.

Die übrigen regionalen Fernsprechanagedienste wurden weitergeführt. Am 1. September trat die neue Vereinbarung zwischen dem Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen und dem BMV in Kraft, wonach dem DWD pro registriertem Anruf DM 0,03 vergütet werden. In den Katalog der Fernsprechanagen wurden unter FAD-Nummer 11601 in den Ansagebereichen Düsseldorf, Frankfurt und München ab 1. Oktober die "Medizin-meteorologischen Hinweise für die Öffentlichkeit" aufgenommen, deren Abrufzahlen in diesen drei Versuchsbereichen die Absicht, diesen Dienst bundesweit zu schalten, rechtfertigen.

Versuchsweise wurde auch unter FAD 1154 (Witterungshinweise für die Landwirtschaft) ab 1. Dezember eine Mittelfristprognose angeboten, die - soweit in diesem kurzen Zeitraum erkennbar - Interesse beim Nutzer zu finden scheint.

3.2.5 Warndienste

Der Warndienst nahm in der Tätigkeit der Wetterämter wie im Vorjahr einen breiten Raum ein und hielt sich im ähnlichen Umfang - sowohl, was die Anzahl der Warnungen als auch die der Abonnenten anbetraf.

Auch hier zeichnet sich ein vermehrtes Interesse von Nutzern nach einem regionalen Warndienst (Waldbrand-, Pollenflug-, Wassersportlerwarndienste auf Binnenseen usw.) ab.

Tab. 9: Abrufzahlen im Fernsprechanagedienst

		1984	1985	1986	Änderung (%)
11600	Reisewetter/Wintersport	4.940.437	4.600.933	4.247.017	- 8
1164	Allgem. Wettervorhersage	31.466.019	35.708.058	33.426.229	- 6
1169	Straßenwettervorhersage	935.323	1.504.272	1.232.616	- 18
11509	Seewetterbericht	492.692	367.349	548.738	+ 49
1154	Witterungshinweise für die Landwirtschaft	3.893.587	4.455.972	4.206.711	- 6
11506	Segelflugwetterbericht	243.128	300.472	272.671	- 9
Gesamt		41.971.186	46.937.056	43.933.982	- 6

Das Sofortmeldesystem "Metflash" wurde auf die Wetterämter Frankfurt, Trier und Nürnberg ausgedehnt und die von ausgewählten Laienbeobachtern an die zuständigen Wetterämter gemeldeten gefährlichen Wettererscheinungen (Gewitter, Hagel) als Beratungshilfen genutzt.

3.2.6 Andere Leistungen

Die Zusammenarbeit mit der Firma Paul Kropp (Nürnberg) für deren Werbeaushänge (Landwirtschaft, Touristik) wurde in bewährter Weise aufrecht erhalten. Erste Ansätze auch anderer Nutzer (Seewetterbericht in Aushangform) befinden sich in einer Erprobungsphase.

Die Wetterämter Essen, Frankfurt, Hannover und Nürnberg haben im Berichtsjahr den Verband Deutscher Briefftaubenliebhaber e.V. mit Berichten und Vorhersagen versorgt.

Das Btx-Angebot wurde erneuert und ausgebaut (s. auch 9.1).

Tab. 10: Leistungsstatistik

	Gesamtzahl	davon:		Monatsdurchschnitt	davon:	
		gebührenpflichtig	gebührenfrei		gebührenpflichtig	gebührenfrei
Abonnenten	-	-	-	2 526	1 226	1 300
Auskünfte (einschließlich an Abonnenten)	401 332	264 552	136 780	33 444	22 046	11 398
Abrufe im Fernsprechanagedienst der Bundespost						
a) Allgemeine Berichte	36 129 228	36 129 228	-	3 010 769	3 010 769	-
b) Reise- und Wintersport	7 511 916	7 511 916	-	625 993	625 993	-
c) Gesamt a und b	43 641 144	43 641 144	-	3 636 762	3 636 762	-
Berichte an den Rundfunk						
a) Hörfunk	88 339	88 339	-	7 362	7 362	-
b) Fernsehen	14 394	14 394	-	1 200	1 200	-
c) Gesamt a und b	102 733	102 733	-	8 562	8 562	-
Belieferte Zeitungen	-	-	-	196	196	-
davon Zeitungen mit Zeitungswetterkarten, abgegebene Berichte an Zeitungen	-	-	-	52	52	-
Auskünfte und Gutachten des Klimadienstes						
a) schriftlich	41 031	30 612	10 419	3 419	2 551	868
b) mündlich	24 692	10 620	14 072	2 058	885	1 173
c) Gesamt a und b	65 723	41 232	24 491	5 477	3 436	2 041
Wetterkartenbezieher	-	-	-	2 693	2 434	259
Sonstige Veröffentlichungen	-	-	-	9 524	7 313	2 211

Die Anzahl der Bezieher der Wetterkarten hat sich ebenfalls leicht erhöht. Eine bei den Beziehern durchgeführte Umfrage erbrachte bei ca. 50 % Beteiligung aus den Angaben in den rückgesandten Fragebögen wertvolle Hinweise für eine kundengerechte Neugestaltung der Amtsblätter.

3.2.7 Einnahme- und Leistungsstatistik

Die Tabellen 10 und 11 zeigen die wetterdienstlichen Leistungen und die hierdurch erzielten Einnahmen im Berichtsjahr. Abbildung 10 veranschaulicht den prozentualen Anteil der Einnahmen in den einzelnen Dienstleistungsbereichen. Einer klar erkennbaren Einnahmesteigerung bei Klimaankünften und -gutachten steht der Rückgang im Fernsprechanagedienst gegenüber (s. 3.2.4); insgesamt liegt der Gesamtwachstums der Einnahmen mit 5,3 % dennoch knapp über dem des Vorjahres (3,9 %).

Die aus Tab. 11 zunächst als Diskrepanzen erscheinenden Abweichungen gegenüber dem Vorjahr bei den Wetterämtern Freiburg und Stuttgart erklären sich durch die Umorganisation in diesen beiden Amtsbereichen 1985.

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

Tabelle 11 enthält keine Einnahmen aus den Sachgebieten Technische Klimatologie und Umweltschutz (TEKU) der Wetterämter.

An Einnahmen konnten in diesen Sachgebieten ca. 1,2 Mio DM verbucht werden:

(In Klammern 1985):

WA Essen	337.037	(411.844)
WA Frankfurt	367.680	(311.832)
WA München	458.286	(1.303.812)

Der DWD hat auch im Berichtsjahr in erheblichem Umfang Leistungen erbracht, die gem. § 10 der Gebührenordnung des DWD und nach sonstigen Bestimmungen eine Gebührenerhebung nicht zuließen. Die "fiktiven Gebühren" sind daher ebenfalls angewachsen. Dem DWD entgangene Einnahmen bewegen sich insbesondere im Bereich des Klimadienstes (Gutachten, EDV-Einsatz usw.) nach oben.

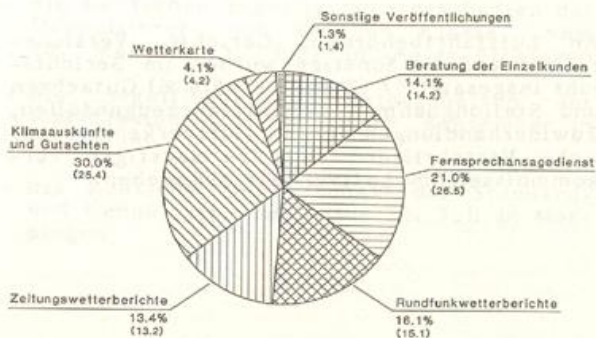


Abb. 10: Prozentuale Verteilung der in den einzelnen Dienstleistungsbereichen erzielten Einnahmen

3.3 Flugwetterdienst

3.3.1 Allgemeines

Die Tätigkeit des Flugwetterdienstes - die meteorologische Versorgung der Zivilluftfahrt - vollzog sich trotz örtlicher Personallengpässe im bisherigen Umfang.

Die Funktion der Regionalzentrale (RAFC) Frankfurt im Rahmen des globalen Gebietsvorhersagesystems (WAFS) der ICAO konnte erheblich ausgeweitet werden. Seit April werden die Wind-/Temperaturvorhersagekarten sowohl für die Kurz- und Mittelstreckenflüge im Bereich Europa/Mittelmeer als auch für die Langstreckenflüge nach Südostasien aus den Gitterpunktdaten der Weltzentrale (WAFS) London erstellt.

Die Auswertung eines im Vorjahr durchgeführten Modellversuchs im süddeutschen Raum, bei dem ein Teil der Funktionen der RVZ München auf die Flugwetas München, Nürnberg und Stuttgart übertragen worden war, gab keine Hinweise auf Rationalisierungsmaßnahmen und Verbesserungen bei der GAFOR-Einstufung.

Nach vorheriger Schwellenverlegung der Start- und Landebahn 07 L und 25 R auf dem Flughafen Frankfurt konnte im Berichtsjahr auch die Betriebsstufe IIIa/IIIb des Allwetterflugbetriebs eingeführt werden.

Im gleichen Zeitraum wurde auf dem Flughafen München der Allwetterflugbetrieb nach Betriebsstufe IIIa/IIIb auf der Landebahn 25 zugelassen.

An beiden Flughäfen erlauben die meßtechnischen Einrichtungen des DWD einen Allwetterflugbetrieb bis herab zu einer Landebahnsichtweite von 125 m.

Für die Einrichtung einer Flugplatzkontrollstelle an den Verkehrsflughäfen Paderborn/Lippstadt und Braunschweig wurde zwischen dem DWD und den Flugplatzhaltern eine Vereinbarung über die Bereitstellung meteorologischer Dienste an diesen Flughäfen geschlossen. Die fachliche Betreuung fiel den Flugwetterwarten (FWW) Düsseldorf und Hannover zu.

Die Inbetriebnahme der Kontrollzone für Paderborn/Lippstadt (EDLP) erfolgte am 9.5.86, die für Braunschweig (EDVE) am 23.10.1986.

Zur Erstellung eines Fragenkataloges der theoretischen Prüfung zum Erwerb von Erlaubnissen und Berechtigungen für Fallschirmspringer, Privathubschrauberführer und Segelflugzeugführer haben verschiedene Mitarbeiter des Flugwetterdienstes die Fragen für den Bereich Meteorologie beigetragen.

In der Arbeitsgruppe "Automatische Flugberatung AFB" der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen wurde im Zusammenwirken mit der Bundesanstalt für Flugsicherung die Versorgung der Piloten an Flugplätzen ohne örtliche Beratungsstellen über Btx konzeptionell vorangetrieben.

Der von der Universität Hohenheim-Stuttgart wissenschaftlich geleitete Hagelabwehrversuch im Großraum Stuttgart und den angrenzenden Landkreisen konnte vom 25. April bis 15. Oktober synoptisch betreut werden. Mit Hilfe des Wetterradargerätes wurde das Hagelabwehrflugzeug an 29 Tagen zu Einsatzzielen dirigiert.

An Luftfahrtbehörden, Gerichte, Versicherungen und an Sonstige wurden im Berichtsjahr insgesamt 67 (Zunahme 45,6 %) Gutachten und Stellungnahmen zu Luftfahrzeugunfällen, Zuwiderhandlungen gegen luftverkehrsrechtliche Vorschriften sowie zu sonstigen Vorkommnissen im Luftverkehr abgegeben.

3.3.2 Flugwetterberatungen

Die Gesamtzahl der Beratungen für die Luftfahrt überstieg erstmals die Millionengrenze und erhöhte sich gegenüber dem Vorjahr um rund 2 %.

Innerhalb der einzelnen Verkehrsarten nahm die Entwicklung der Beratungstätigkeit einen unterschiedlichen Verlauf. Während die Beratungen für den Linienverkehr um 8,8 % und für den gewerblichen Gelegenheitsverkehr um 4,9 % zunahm, mußte für die Allgemeine Luftfahrt eine Abnahme von 1,9 % verzeichnet werden. Ein Grund ist der, daß die über Anrufbeantworter verbreiteten Vorhersagen (279 347) zur Durchführung von Sichtflügen über der Bundesrepublik Deutschland im Vergleich zum Vorjahr um 6 % weniger benutzt wurden. Dagegen nahm die Zahl der individuellen Beratungen für die Allgemeine Luftfahrt um 2,8 % zu. Hier zeigt sich ein Trend zum Gespräch zwischen dem Piloten und dem Wetterberater.

Knapp 17 % der 257 597 individuellen Flugwetterberatungen für die Allgemeine Luftfahrt bezogen sich auf grenzüberschreitenden Verkehr.

Tab. 11: Einnahme-Statistik (Soll) in DM

Arbeitsbereich	Beratung der Einzelkunden	Fernsprechangebotsdienst	Rundfunkwetterberichte	Zeitungs-wetterberichte
Seewetteramt Hamburg	191 745,12	89 844,15	128 551,44	280 587,60
Wetteramt Berlin	3 499,50	0,00	0,00	0,00
Wetteramt Bremen	101 140,45	113 114,57	32 060,76	91 124,60
Wetteramt Essen	246 696,03	587 686,97	365 736,00	275 484,50
Wetteramt Frankfurt	100 674,35	112 447,30	424 467,96	148 541,23
Wetteramt Freiburg	28 972,45	29 516,11	18 295,00	25 584,00
Wetteramt Hannover	92 436,10	96 612,04	25 370,64	69 699,10
Wetteramt München	100 101,02	238 976,23	164 312,96	133 931,40
Wetteramt Nürnberg	79 884,40	122 070,56	0,00	43 268,00
Wetteramt Schleswig	73 632,15	81 084,82	38 808,90	41 128,00
Wetteramt Stuttgart	171 892,45	281 808,71	261 545,02	153 888,51
Wetteramt Trier	70 162,50	127 549,60	25 794,00	34 398,50
Zentralamt	40 515,50	0,00	0,00	0,00
Met. Inst. FU Berlin	123 205,75	232 998,66	136 110,00	54 171,60
Einnahmen 1986	1 424 557,77	2 113 709,72	1 621 052,68	1 351 807,04
Verteilung %	14,13	20,97	16,08	13,41
Vergleich 1985	1 358 849,96	2 538 257,04	1 450 511,52	1 260 080,11
Abweichung gegenüber Vorjahr (%)	+ 4,8	- 16,7	+ 11,8	+ 7,3

Wie in den Vorjahren wurden wieder zahlreiche Einzelberatungen für Hubschrauberflüge der Polizei, des Bundesgrenzschutzes und des Rettungsdienstes erteilt, wobei diesen Beratungen bei schwierigen Wetterlagen eine besondere Bedeutung zukommt.

3.3.3 Flugwetterauskünfte, Vorhersagen und Warnungen, Sonstiges

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 693 133 Flugwetterauskünfte erteilt. 18 % dieser Auskünfte waren umfangreicher Art.

An den Flugverkehrskontrolldienst der Bundesanstalt für Flugsicherung (BFS) wurden 263 097 Vorhersagen, Beratungen und Wettermeldungen übermittelt.

Für alpenüberquerende Flüge wurden 2928 Streckenwettervorhersagen ausgegeben.

Im Berichtsjahr wurden 8687 individuelle Segelflugberatungen erteilt, sowie 238 100 Segelflugwetterberichte über Anrufbeantworter abgerufen, was einer Abnahme gegenüber dem Vorjahr von 8 % entspricht.

Daneben erfolgte wie zuvor eine Ausstrahlung von Segelflugwetterberichten über die Regionalsender der Rundfunkanstalten.

In 1904 Fällen warnten die Flugwetterüberwachungsstellen vor fluggefährdenden Wettererscheinungen in den Fluginformationsgebieten der Bundesrepublik Deutschland, was einer Zunahme um 18 % gegenüber dem Vorjahr entspricht.

Zusätzlich gaben die Flugwetterwarten 2146 Flugplatzwarnungen für den eigenen Flughafen und angeschlossene Landeplätze aus.

Im Berichtsjahr wurden wie in den Vorjahren wieder zahlreiche Veranstaltungen des Luftsports meteorologisch betreut, darunter drei Großveranstaltungen:

- die Deutschen Segelflugmeisterschaften der Doppelsitzer- und Offenen Klasse vom 16. Mai bis 1. Juni in Aalen-Elchingen
- die Segelflug-Europameisterschaften der FAI-Klassen vom 13. bis 29. September in Mengen
- die Deutsche Meisterschaft der Standard- und Rennklasse vom 5. bis 20. Juli in Marpingen

Klima- auskünfte u. Gutachten	Wetter- karten	Sonstige Veröffent- lichungen	Gesamt- einnahmen 1986	Zum Vergleich 1985	Abweichung gegenüber 1985 in %
169 421,77	147 224,64	24 899,92	1 032 274,64	1 014 361,55	+ 1,8
19 107,62	0,00	0,00	22 607,12	17 479,87	+ 29,3
110 617,60	452,50	3 340,50	451 850,98	483 650,71	- 6,6
513 648,33	0,00	2 472,75	1 991 724,58	2 052 406,40	- 3,0
271 372,48	79 976,84	2 777,64	1 140 257,80	1 065 186,53	+ 7,0
156 813,61	0,00	8 226,40	267 407,57	501 458,17	- 46,7
152 876,97	0,00	10 216,70	447 211,55	424 538,02	+ 5,3
290 162,99	0,00	4 937,00	932 421,60	857 813,92	+ 8,7
183 211,05	0,00	7 224,28	435 658,29	398 922,77	+ 9,2
87 936,85	2 697,50	5 056,16	330 344,38	320 717,03	+ 3,0
414 657,09	0,00	4 864,49	1 288 656,27	900 667,20	+ 43,1
325 786,93	0,00	3 054,50	586 746,03	475 219,90	+ 23,5
291 404,67	99 374,80	53 312,68	484 607,65	373 084,21	+ 29,9
35 119,50	83 394,00	4 527,00	669 526,51	686 474,02	- 2,5
3 022 137,46	413 120,28	134 910,02	10 081 294,97	9 571 980,30	+ 5,3
29,98	4,10	1,34	100,00		
2 430 797,58	398 793,46	134 690,63	9 571 980,30		
+ 24,3	+ 3,6	+ 0,2	+ 5,3		

Tab. 12: Statistik Flugwetterdienst; Flugwetterberatungen (schriftlich und mündlich) nach Verkehrsflugarten

Flugwetter- warten	Linien- verkehr	Gewerb- licher Gele- gen- heits- verkehr	Allge- meiner Luft- verkehr	davon Anruf- beant- worter	Sonsti- ger Luft- verkehr Mili- tär-, Segel- flug-u. Ballon- fahrtbe- ratungen	Anzahl der		Anzahl der		Zu- oder Ab- nahme in %
						schrift- lichen Bera- tungen	münd- lichen Bera- tungen einschl. Anruf- beant- worter	schriftlichen und mündlichen Beratungen insgesamt	1986	
Berlin	25 681	3 224	121	-	3 513	28 675	3 864	32 539	31 088	+4,7
Bremen	8 347	3 621	37 802	10 834	3 420	14 488	38 702	53 190	52 315	+1,7
Düsseldorf	43 656	13 190	86 034	55 428	3 692	57 690	88 882	146 572	140 450	+4,4
Frankfurt	108 424	10 035	78 746	45 749	2 147	119 075	80 277	199 352	207 134	-3,8
Hamburg	29 235	6 532	83 274	54 056	2 560	41 036	80 565	121 601	121 196	+0,3
Hannover	12 225	4 621	43 575	19 676	4 966	20 790	44 786	65 576	67 838	-3,3
Köln-Bonn	16 526	5 248	48 755	21 827	6 139	26 480	49 999	76 479	71 927	+6,3
München	53 973	11 353	76 658	27 047	4 763	72 375	74 372	146 747	133 323	+10
Nürnberg	14 372	1 455	39 080	9 477	6 194	25 294	35 807	61 101	58 298	+4,8
Saarbrücken	2 854	720	9 429	-	1 622	4 090	10 535	14 625	13 493	+8,4
Stuttgart	18 292	5 325	69 784	35 253	5 999	28 926	70 474	99 400	98 746	+0,6
Gesamtbera- tungen 1986	333 585	65 324	573 258	279 347	45 015	438 919	578 263	1017 182	995 808	+2,1
Gesamtbera- tungen 1985	306 657	62 294	584 202	297 006	42 655	408 632	587 176			
Zu- oder Ab- nahme in %	+8,8	+4,9	-1,9	- 6	+5,5	+7,4	-1,5			

3.4 Seewetterdienst

3.4.1 Maritimer Vorhersagedienst

Die Schifffahrt einschließlich der Küsten- und Sportschifffahrt sowie die Hochseefische- rei wurden routinemäßig mit Seewetterberich- ten für folgende Gebiete versorgt:

- Skagerrak, Ärmelkanal, Biskaya, westbri- tische Gewässer, norwegische Küste, Spitz- bergen, Island und Grönland zweimal täg- lich durch Sprechfunk über Norddeich-Ra- dio sowie durch Fernschreib- und Morse- funk über die Fernmeldebetriebsgruppe (FMG) Quickborn des DWD;
- Skagerrak, Kattegat sowie alle Ostseege- biete zweimal täglich durch Sprechfunk über Kiel-Radio;
- westliches Mittelmeer einschließlich Adria und Ionisches Meer zweimal täglich über die Deutsche Welle und über die FMG Quickborn;
- Nord- und Ostsee einschließlich Skager- rak, Kattegat sowie Belte und Sund drei- mal täglich über den Deutschlandfunk so- wie jeweils einmal täglich über den Nord- deutschen Rundfunk und Radio Bremen; au- ßerdem täglich zweimal zum Aushang;
- Deutsche Bucht, südwestliche Nordsee und westliche Ostsee durch spezielle Wetter- karten für auslaufende Schiffe;
- zweimal täglich für den Nordatlantik zwischen 40 und 60°N sowie 10 und 60°W.

Durch spezielle Bildfunkkarten wurden über die FMG Quickborn Informationen über See- gangs- und Eisverhältnisse sowie Wassertem- peraturen verbreitet. Weitere Bildfunkkarten wurden vom SWA für die Schifffahrt nutzerge- recht aufbereitet und über die FMG Quickborn ausgestrahlt.

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

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

Der Norddeutsche Rundfunk verbreitet stündlich zwischen 06.00 und 24.00 Uhr Windvorhersagen für die Deutsche Bucht und die westliche Ostsee sowie während des Sommerhalbjahres einmal täglich einen Segelsportwetterbericht für die o.a. Gebiete. Im Berichtsjahr verbreiteten die Küstenfunkstellen der Deutschen Bundespost 799 Wind- und Sturmwarnungen für die Nordsee sowie 665 für die Ostseegebiete. Der Deutschlandfunk sendete 547 Warnungen vor Starkwind bzw. Sturm an der deutschen Nord- und Ostseeküste jeweils stündlich im Anschluß an die Nachrichten. Außerdem wurden der schwedischen NAVTEX-Zentrale Warnungen und Berichte in englischer Sprache für die westliche Ostsee zur Weiterverbreitung übermittelt.

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

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

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

Seit Juli wird zweimal wöchentlich eine Mittelfristvorhersage für die Seegebiete der Nord- und Ostsee erstellt und im "Täglichen Hafenbericht" (Hamburg) verbreitet.

3.4.2 Bordwetterwarten

Im Februar wurde das neue FS "Meteor" in Dienst gestellt. Für die Erprobung des Schiffes waren mehr als 3 Monate notwendig. Die Indienstellung begann Mitte Mai. Die anschließende erste wissenschaftliche Reise führte in das Gebiet der Azoren. Im Oktober/

November wurde im Rahmen von ASAP (Automatic Shipboard Aerological Programme) ein Prototyp der Firma VAISALA an Bord getestet.

FS "Polarstern" befand sich das ganze Jahr in antarktischen Regionen. Der Austausch der Bediensteten der Bordwetterwarte erfolgte jeweils in den Versorgungshäfen des Schiffes auf der Südhalbkugel nach 83 bis 100 Tagen Seetörn. Die Flugwetterberatung an Bord nimmt nach wie vor zusätzlich breiten Raum ein. Die Übermittlung von Mittelfristprognosekarten erfolgte in diesem Jahr routinemäßig alle zwei Tage über Telefax vom SWA an die Bordwetterwarte.

Die in Zusammenarbeit mit dem Instrumentenamt Hamburg (IAH) konzipierte automatische Schiffswetterstation (AWst) ist hardwaremäßig auf FSB "Meerkatze" installiert worden.

Das Fischereiforschungsschiff "Anton Dohrn" wurde nach seiner 150. Einsatzreise am 30. Juli außer Dienst gestellt.

Insgesamt waren die Schiffe mit Bordwetterwarten an 1.572 Seetagen im Einsatz. Die meteorologische Beratung auf See umfaßte kurz- und mittelfristige Vorhersagen, die der Schiffssicherheit und der ökonomischen Planung wissenschaftlicher Forschungsarbeiten dienen. Der direkte Informationsweg zwischen dem Bordmeteorologen und der Schiffs- bzw. Fahrtleitung gewährleistet hier eine optimale Beratung. Neben der Aufgabe, vor Sturm- und Frostsituationen rechtzeitig zu warnen, wird auf den Schutzbooten die Interpretation der mittelfristigen Vorhersagen notwendig.

3.4.3 Meteorologische Routenempfehlungen

Im Berichtsjahr wurden 422 Routenberatungen für die Transatlantik-Schiffahrt erstellt. Gegenüber 1985 bedeutet das eine Steigerung um rund 30 %. Seit Bestehen des Routenberatungsdienstes (1959) wurde eine derartig hohe Anzahl an Beratungen nicht annähernd erreicht. Die vermehrte Inanspruchnahme dieses Dienstes hat im wesentlichen vier Gründe:

1. die Entschließung der 13. Vollversammlung der IMO (International Maritime Organization), in der empfohlen wird, Routenberatungsdienste in Anspruch zu nehmen;
2. verstärkte Informationstätigkeit des SWA gegenüber Reedereien, einschließlich Schiffsbesuchen;
3. das gestiegene Vertrauen in Routenempfehlungen seitens der Reedereien und der Schiffsführungen, hervorgerufen durch die bessere Betreuung der am Routenberatungsdienst teilnehmenden Schiffe, Reedereien und Charterer;

4. Aufschwung im Außenhandel.

241 Beratungen wurden für Reisen von europäischen Häfen nach Nord- und Mittelamerika sowie zum Golf von Mexiko erstellt. Vereinzelt Anfragen nach Routenempfehlungen in andere Seegebiete (Pazifik, Südatlantik) mußten aufgrund fehlender Vorhersageunterlagen abgelehnt werden.

Die Durchschnittsreisedauer liegt zwischen 6 und 14 Tagen, so daß neben der Überwachung Nachberatungen erforderlich werden. Während der Atlantiküberquerung erhalten im Sommer etwa 30 % der Schiffe Nachberatungen, im Winterhalbjahr ca. 70 %.

Erstmalig erhielt MS "Europa" während ihrer sommerlichen Kreuzfahrten routinemäßig Streckenwetterberatungen in der Zeit von Juni bis September.

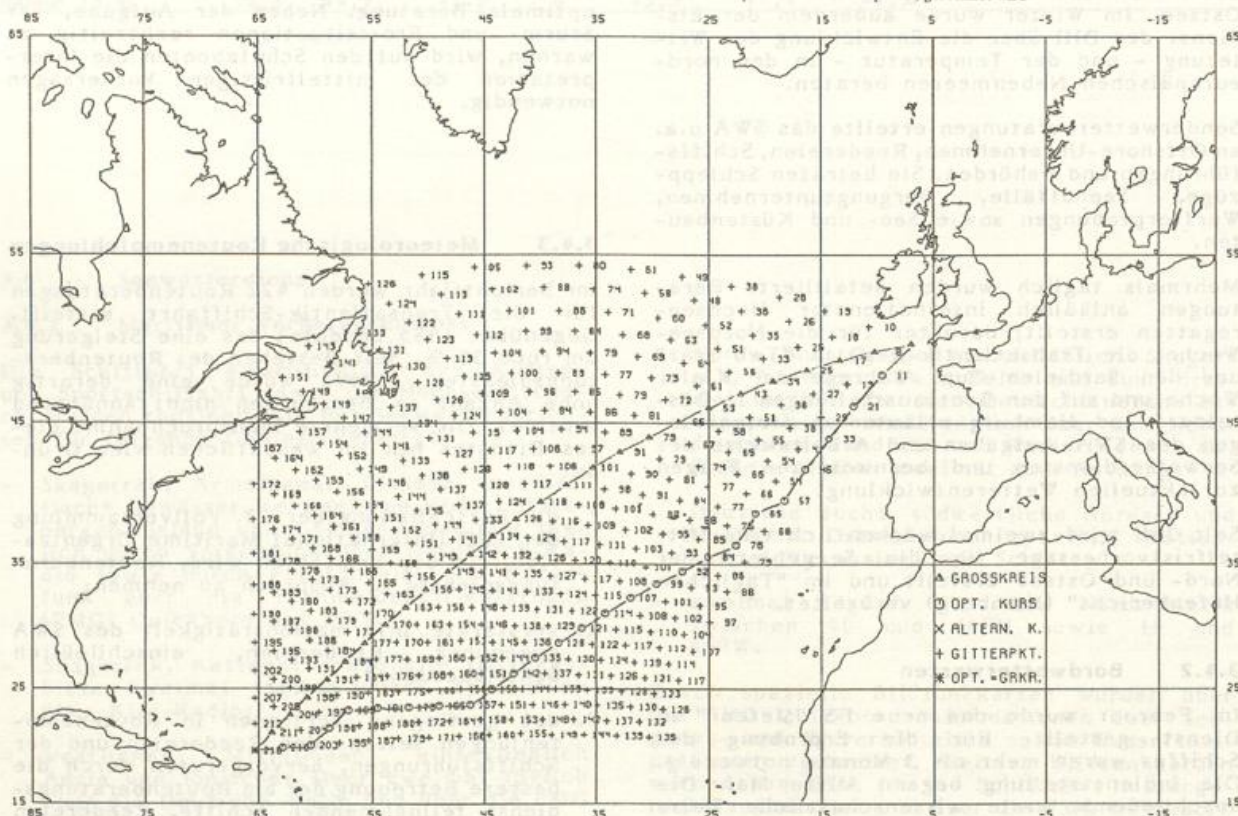
Das Projekt "Weiterentwicklung der im Seewetteramt angewendeten Methoden der meteorologischen Routenempfehlung für die transatlantische Schifffahrt" wurde im Berichtsjahr abgeschlossen. Dabei wurden erstmals die täglich vom ZA übermittelten Gitterpunkt-Vorhersagedaten des Tiefwasser-See-gangmodells im Nordatlantik für die Routenvorhersage herangezogen und im Testbetrieb verarbeitet. Für die Optimierungsrechnung werden zur Zeit nur Gitterpunktwerte des

Seegangs berücksichtigt. Die vorliegenden Winddaten können noch nicht verarbeitet werden, da die Auswirkung des Windes auf die Fahrt des Schiffes noch nicht parametrisiert ist. Ein Teil der gerouteten Reisen des Jahres wurde ausgewertet (s. Beispiel Abb. 11). Die erforderliche statistische Bearbeitung der Auswertungen, die Kriterien zur Erfolgskontrolle liefern sollen, war 1986 noch nicht möglich. Hierfür wurde ein Projekt eingebracht.

Auch 1986 stieg die Anzahl der Törnberatungen weiter an. Mit 733 Beratungen wurde ein neuer Höchststand erreicht. Die Verteilung auf die Seegebiete erläutert folgende Aufstellung:

Nordsee, Skagerrak,	
Englischer Kanal	277 (37,8 %)
Ostsee, Kattegat	335 (45,7 %)
Biskaya	20 (2,7 %)
Nordatlantik	11 (1,5 %)
Mittelmeer	87 (11,9 %)
andere Seegebiete	3 (0,4 %)

Abb. 11: Beispiel einer Schiffsroutenauswertung
 + = Gitterpunkt im Gitterpunktnetz für die Routenauswertung
 +₇₅ = Stundenangabe, zu der, ausgehend vom Startpunkt, der Gitterpunkt erreicht wird
 Δ = GROSSKREISGITTERPUNKTE
 Falls optimaler Kurs auf Großkreisgitterpunkt fällt, wird Symbol * verwendet
 ○ = optimaler (zeitkürzester) Kurs
 × = Alternativkurs; wird angezeigt, wenn ein Umwegkurs zum Großkreis, der nicht dem optimalen Kurs entspricht, gerechnet wird



D W D/SEEWETTERAMT: ROUTENAUSWERTUNG

SCHIFF

VON A NACH B ETD=, 11210

4 Klimadienste

4.1 Bundesrepublik Deutschland und Europa

Die gestiegenen Anforderungen an die Klimatologie konnten bei gleichbleibendem Personalkörper durch den gezielten Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung bewältigt werden.

Für die Gutachtertätigkeit der Wetterämter ist eine Koordinationsstelle in der Abteilung Klimatologie eingerichtet worden. Dieses Verfahren hat sich bewährt. Dadurch konnten die Gutachten der Wetterämter in einheitlicher Form herausgegeben werden. Mittels einer topographischen Datenbank können zur Unterstützung der Wetterämter jetzt erstmals punktförmig gewonnene Informationen in die Fläche umgesetzt werden.

In der technischen Klimatologie wurde durch spezielle Windkanalversuche die Schneeverteilung auf komplizierten Dachkonstruktionen untersucht.

Auf dem Sektor Niederschlagswesen wurde im Rahmen der nationalen Zusammenarbeit Bund/Länder begonnen, die Beobachteranleitung für Bund und Länder einheitlich zu gestalten. Die Zahl der Gutachten für Niederschlagsspenden und Niederschlagsintensität hat erheblich zugenommen.

4.1.1 Planung und Methodik

4.1.1.1 Vereinheitlichung und Rationalisierung im Beobachtungsdienst

- Die Planungen für die meteorologischen Meßnetze wurden im Hinblick auf ihre klimatologische Nutzung fortgeschrieben.
- In zwei ausgewählten WA-Bereichen wurde ein Feldversuch begonnen, mit dem die Möglichkeiten des Einsatzes von Markierungsbögen zur Erfassung von Niederschlagsdaten getestet werden sollen.
- In Zusammenarbeit zwischen den Fachabteilungen Synoptische Meteorologie und Klimatologie wurde mit der Neufassung eines einheitlichen Beobachterhandbuches für synoptisch-klimatologische Meldestellen (VuB3) begonnen.
- In Zusammenarbeit mit dem Deutschen Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau (DVWK), der Länderarbeitsgemeinschaft Warn (LAWA) und der Abwassertechnischen Vereinigung (ATV) wurde für den DWD und die Fremdnetzbetreiber das Konzept einer gemeinsamen Anweisung für den Betrieb von Niederschlagsstationen (Beobachter- und Betreiberanweisungen) sowie für die Dokumentation der Daten (einheitliche Formate) erstellt.

4.1.1.2 Langfristige Umstrukturierung der klimatologischen Datengewinnung

Fachliche Vorgaben für die Teilautomation der nebenamtlichen Klimastationen sowie für die Automation der Niederschlagsmeßstellen wurden entwickelt bzw. konkretisiert.

Zum Einsatz mobiler Erfassungssysteme für meteorologische Daten an nebenamtlichen Klimastationen (MErf) wurde ein kommerzielles Datenerfassungssystem in einem Feldversuch getestet. Der Test lief fehl.

4.1.1.3 Dokumentation und Archivierung

- Die Pilotstudie zum Einsatz zur Mikroverfilmung von Klimadaten wurde abgeschlossen und ein entsprechendes Konzept erstellt.
- An der Installation eines DV-gestützten Informationssystems für stationsbezogene Daten wurde weitergearbeitet.

4.1.2 Elektronische Datenverarbeitung

4.1.2.1 Datenerfassung

Mit einem DV-System Nixdorf 8850/65 wurden ca. 5 Millionen Datensätze erfaßt und geprüft.

Die direkte Übernahme von Erdbodentemperaturen und klimatologischen Meß- und Beobachtungsdaten aus SYNOP-Meldungen führte zu einer spürbaren Entlastung der Datenerfassungsstelle, so daß in verstärktem Maße historische Daten erfaßt und auf Datenträger gebracht werden konnten.

Zur Datenerfassung wurden folgende neue Verfahren erprobt:

- Belegleser für Niederschlagsmeldungen
- Mobile Erfassung meteorologischer Daten.

4.1.2.2 Datenaufbereitung und -prüfung

Sämtliche klimatologischen, synoptischen und aerologischen Daten wurden unterschiedlichen Qualitätskontrollen unterzogen und, soweit erforderlich und möglich, korrigiert.

Eine erste Programmversion zur Vollständigkeitsprüfung an Klimaterminen wurde in Betrieb genommen.

4.1.2.3 Programmierarbeiten

Die Softwareumstellung auf die neue Rechenanlage wurde begonnen. Dazu wurde am Konzept für die zentrale Klimadatenbank AMDIS (Automatisches Meteorologisches Dateninformationssystem) und für eine dezentrale Datenverarbeitung an den regionalen Dienststellen mitgearbeitet.

Für die Erfassung und DV-mäßige Aufbereitung historischer Meß- und Beobachtungswerte wurde die Programmbibliothek des Datensammlersystems erweitert.

4.1.2.4 Datenarchivierung und -abgabe

Die Datenaufbereitung, -prüfung und -archivierung ging weiter.

Das Magnetbandarchiv wurde damit um ca. 2.2×10^6 Datensätze (260×10^6 Zeichen) in Form von Zeitreihen erweitert.

Für Aufträge wurden umfangreiche Datenkollektive aus dem Magnetbandarchiv des DWD abgerufen und zusammengestellt. Gegenüber dem Vorjahr ist die Zahl der Aufträge um 38 Prozent angestiegen.

Die Gebührenerhebung und die Verwaltung von Verpflichtungserklärungen wurden auf EDV umgestellt.

4.1.3 Regionale Klimatologie und überregionale Klimatologie

Die Aufbereitung historischer Klimadaten auf DV-Datenträger wurde fortgesetzt.

In INFOKLIF ist die Datenbank mit Informationen über klimarelevante Datenkollektive, die bei Institutionen in der Bundesrepublik Deutschland archiviert sind, erweitert worden. Im Rahmen von Vorträgen wurde INFOKLIF auf nationaler und internationaler Ebene vorgestellt. Am Ende des Berichtsjahres konnte die erste Ausgabe eines Kataloges vorgelegt werden.

Es wurde begonnen, alle Meßreihen für die Elemente Lufttemperatur, Niederschlag, Sonnenscheindauer und Bewölkung auf Homogenität und Repräsentanz der Jahreswerte zu untersuchen. Für das Berichtswesen wurden Monats- und Jahreswerte kürzerer Reihen auf den Zeitraum 1951 - 1980 reduziert.

Eine Statistik extremer Andauer sowie extremer Termine des ersten und letzten Auftretens klimatischer Phänomene wurde begonnen.

Der Aufbau von digitalen Geländedateien wurde weiter vorangetrieben. Höhenwerte im 1 km-Raster wurden für die gesamte Bundesrepublik Deutschland erfaßt.

Das FE-Vorhaben "Klimatische Wechselwirkungen in der Raumplanung bei Nutzungsänderungen" ist abgeschlossen worden. Neben Modellberechnungen (Kaltluftabfluß, Strahlung) und statistischen Verfahren zum Erstellen großmaßstäbiger Klimakarten, steht ein Digitalisiertisch (samt der dazugehörigen Software) zur Verfügung, um die benötigten topographischen Grundlagendaten zu erhalten. Darüber hinaus können fertig vorliegende (manuell erstellte) Karten beliebigen Inhalts digitalisiert und in Rasterdaten umgewandelt

werden. Mit Hilfe des interaktiven graphischen Systems ist es möglich, diese Daten (mit verändertem Maßstab oder in einer anderen Klasseneinteilung) schließlich wieder kartographisch darzustellen.

Bei der Auskunftstätigkeit zum Witterungsgeschehen lag der Schwerpunkt auf dem Gebiet überregionaler witterungsbedingter Transportschäden, Kumulschäden bei Sturmlagen und verbreitet in Süddeutschland aufgetretenen Hagelschlagschäden.

Die Auskunftstätigkeit für witterungsbedingte Versicherungsschäden im europäischen Ausland - meist waren es Kasko-Kfz-Schäden - betrug etwa 300 Anfragen. Zahlreiche Anfragen zu klimatologischen Mittelwerten von Orten im europäischen Ausland wurden beantwortet.

Der "Monatliche Witterungsbericht" (MWB), mit einer Auflage von 1.400 Exemplaren, wurde weiter ausgeliefert. Der Verkauf erbrachte Einnahmen von ca. DM 42.600.

Die Arbeiten für das "Deutsche Meteorologische Jahrbuch 1984" wurden abgeschlossen.

4.1.4 Aero- und Flugklimatologie

Für flugklimatologische Zwecke wurden Statistiken der Sichtweite, der Temperatur und des Windes in verschiedenen Höhen sowie von besonderen Wettererscheinungen abgegeben.

Zur Veröffentlichung im Luftfahrthandbuch (AIP) wurden für die internationalen Verkehrsflughäfen und für Regionalflughäfen Mittelwerte für die neue Normalperiode 1951 - 1980 berechnet.

Aerologische Datenkollektive wurden auch für wissenschaftliche Zwecke zur Verfügung gestellt.

Für die Europäische Segelflugmeisterschaft 1986 in Mengen/Donau wurde eine umfassende Klimaübersicht und eine Darstellung der segelfliegerisch relevanten meteorologischen Erscheinungen im Frühsommer für den süddeutschen Raum zwischen Schwarzwald, Fränkischer Alb, Alpennordrand und Main erarbeitet.

Abwärmebedingte Turbulenzen im Auftragbereich des Flughafens Stuttgart wurden mit Hilfe eines numerischen Simulationsmodells für Kühlturnfahnen untersucht. Das Ergebnis lieferte Kriterien, mit denen aufgrund der herrschenden und vorhergesagten meteorologischen Bedingungen durch die FWW Stuttgart vor Turbulenzen gewarnt werden kann.

Am Flughafen München II (Erding) wurde eine 5jährige Meßserie zur Untersuchung flacher Nebel abgeschlossen. Mit der Auswertung wurde begonnen.

4.1.5 Technische Klimatologie und Stadtplanung

Die Aufgaben der Technischen Klimatologie lassen sich in die vier Bereiche Gebäude- und Raumklimatologie, Klimatologie des Energiewesens, Klimatologie der Verkehrsplanung und Stadtklimatologie einordnen.

Die Abgabe der Testreferenzjahr-Daten war ein neuer Schwerpunkt. Diese Daten werden zur Berechnung des Energieverbrauchs in Gebäuden benötigt.

Auf dem Gebiet der Gebäude- und Raumklimatologie war der Bedarf an standortbezogenen Gutachten zur Wind-, Eis- und Schneelast bedeutend.

Begonnen wurde mit einer Grundsatzuntersuchung über die Zusammenhänge zwischen verschiedenen meteorologischen Parametern und der Verwitterung von Baudenkmalern und Gebäudefassaden.

Bei der Klimatologie des Energiewesens war nach dem Reaktorunglück von Tschernobyl/UdSSR ein starker Zuwachs an Anfragen über die meteorologischen Voraussetzungen für die Nutzung regenerativer Energien zu verzeichnen.

Vom WA München wurden für ein Elektrizitätswerk geeignete Standorte für Windenergiekonverter im Voralpengebiet ausgewählt.

Ein Schwerpunkt in der Klimatologie der Verkehrsplanung war die Beurteilung der Seitenwindgefahr auf den Bundesbahn-Neubaustrecken Hannover-Würzburg und Mannheim-Stuttgart.

Im Zusammenhang mit dem Bau der Neubautrasse Würzburg-Hannover wurden vom WA Nürnberg einige Geländeklimagutachten über die lokalklimatischen Auswirkungen der Bahntrassen auf die Umgebung erstellt. Vom WA München wurden Klimauntersuchungen im Zusammenhang mit dem Bau des Rhein-Main-Donau-Kanals durchgeführt.

Auf dem Gebiet der Stadtklimatologie wurde im Rahmen einer großen Industrieansiedlung in Rastatt mit einem Gutachten begonnen.

4.1.6 Umweltschutz und Standortbegutachtungen

Die Aufgaben des DWD im Umweltschutz betreffen im besonderen die meteorologischen Aspekte bei der Stadt-, Regional- und Landesplanung, der Standortwahl für Kraftwerke, Industrieanlagen, Deponien und anderen Anlagen, der Ausbreitung von Luftbeimengungen in der Atmosphäre und in der Beurteilung anthropogener Auswirkungen auf das lokale und regionale Klima.

Die meteorologischen Meßzüge des DWD wurden in unterschiedlich langen Einsätzen an etwa 35 verschiedenen Orten eingesetzt.

Bei Regional- und Standortplanungen wurden temporäre Meßstationen und -netze zur Gewinnung meteorologischen Datenmaterials betrieben.

In Gelände- und Stadtklimauntersuchungen wurden Rechenmodelle zur Übertragung der an Stationen punktförmig gemessenen Daten auf die Fläche und zur Darstellung lokaler Windsysteme eingesetzt. Die Modelle wurden in einem vom BMFT geförderten und im Berichtsjahr abgeschlossenen Forschungsvorhaben im DWD entwickelt.

Für Genehmigungsverfahren und Beweissicherungen an Standorten von bestehenden oder geplanten Kraftwerken, Mülldeponien oder anderen Anlagen, sowie bei Straßen- und Eisenbahnbauten (Neubau der Bundesbahnstrecke Hannover-Würzburg) erfolgten darüber hinaus Sondermessungen zur Erfassung lokaler Klimaelemente.

4.1.7 Hydrometeorologie

4.1.7.1 Operationelle Bearbeitungen

Ein Schwerpunkt lag auf der Grunddatenaufbereitung von Analogregistrierungen des Niederschlags. Es stehen jetzt von 56 Stationen mit langen Zeitreihen die gemessenen und digitalisierten Niederschlagsverteilungen zur Verfügung.

Gutachten der "Niederschlagshöhen und -spenden in Abhängigkeit von der Niederschlagsdauer und Überschreitungshäufigkeit" wurden für 47 Standorte oder kleinere Einzugsgebiete erarbeitet.

Für spezielle Fragestellungen wurden gezielte Datenaufbereitungs- und -auswertearbeiten von Starkregenereignissen vorgenommen.

Hydrometeorologische Beiträge für die gewässerkundlichen Jahrbücher der Länder und der Bundesanstalt für Gewässerkunde im Jahrbuch des IHP (Internationales Hydrologisches Programm) und des OHP (Operationelles Hydrologie-Programm) wurden zur Verfügung gestellt.

4.1.7.2 Grundsatzuntersuchungen

Im Rahmen von Grundsatzuntersuchungen wurden zur Vorlage beim BMFT Forschungsanträge ausgearbeitet über:

- "Einrichtung eines Weltzentrums für Niederschlagsklimatologie" im Auftrag der WMO
- "Erarbeitung von Methoden und Modellen für die Auswertung und räumliche Analyse von Klimakennwerten für Fragen des Umwelt- und Bodenschutzes" mit dem Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung.

4.1.7.3 Koordination im nationalen und internationalen Bereich

Im Berichtsjahr wurden folgende Abstimmungen durchgeführt:

- Eine vorläufige Richtlinie für die Vorprüfung von Niederschlagsregistrierungen in den Wintermonaten wurde entwickelt.
- In einem gemeinsam vom Nationalkomitee des Internationalen Hydrologischen Programms/Operationellen Hydrologischen Programms (IHP/OHP) und dem DVWK veranstalteten Workshop wurden Probleme der "Regionalisierung meteorologischer und hydrologischer Parameter" diskutiert und in einer Veröffentlichung zusammengestellt.

4.2 See und Übersee

4.2.1 Maritim-meteorologischer Dienst

Im Berichtsjahr wurden auf den deutschen Feuerschiffen 7341 Wetterbeobachtungen durchgeführt und dem SWA zugeleitet.

Von fahrenden Schiffen erhielt das SWA 190.000 Wetterbeobachtungen von allen Weltmeeren. Im einzelnen kamen 180.000 Meldungen von Handelsschiffen, Fischereifahrzeugen sowie 10.000 von Fischereischutzbooten, Forschungsschiffen und Spezialeinheiten. 44 % der Wetterbeobachtungen von fahrenden Schiffen wurden im internationalen Wettermeldedienst in Form von synoptischen SHIP-Meldungen abgesetzt. Damit setzte sich der seit Jahren zu beobachtende Trend in der Übermittlung von Wetterbeobachtungen fort: 1978 wurden lediglich 30 % aller Meldungen über eine Küstenfunkstelle 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

Die Datenverarbeitung des SWA wird im "Gemeinsamen Rechenzentrum beim DHI (GRZ-DHI)" durchgeführt. Im März 1986 wurde die Rechnerleistung durch den Einsatz einer CDC Cyber 180-840 Anlage erhöht.

Obwohl der Durchsatz aufgrund intensiver Archivarbeiten etwa doppelt so hoch war wie im Vorjahr, blieb der prozentuale Anteil an der Gesamtrechenzeit bei 15 %.

Im SWA wurde das Terminalnetz durch ein Farbgraphikterminal und zwei zusätzliche Terminals erweitert. Es stehen damit jetzt 16 Terminals für die Arbeit am GRZ-Rechner bereit. Das Datensammelsystem wurde mit zwei Leitungen an den GRZ-Rechner gekoppelt.

Die Datenbanken (Magnetbandverwaltung, Archivübersicht) wurden weiterentwickelt und mittels neuer Prozeduren wieder von zahlreichen Anwendern benutzt.

Die Prüfung der im internationalen Austausch und auf bilateraler Basis erhaltenen Daten wurde fortgesetzt. Alle in den letzten Jahren erhaltenen Daten wurden in das bestehende Archiv übernommen.

Das weltweite maritim-meteorologische Datenarchiv wurde durch die Neueingänge mehr als verdoppelt und enthält nach Abschluß aller Arbeiten nunmehr rund 35,2 Millionen Daten.

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 Jahr 1966 sind hier alle SYNOP-Meldungen weltweit enthalten. Es wurde im September 1986 die 100 Mio Grenze überschritten. Für dienstliche Gutachten und Auskünfte sowie für wissenschaftliche Zwecke wurde reger Gebrauch von diesen Archiven gemacht.

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 760.000 Datensätze auf EDV-Datenträger gebracht. Davon entfielen 230.000 auf das mit fünf Terminals an das Datensammelsystem angeschlossene DHI. Zu den im SWA manuell erfaßten Datensätzen zählen Beobachtungen von Feuer- und Handelsschiffen, überseeische Klimadaten sowie im Zusammenhang mit Projektbearbeitungen anfallende Daten.

Ein großer Teil der Datenerfassung wurde mit insgesamt 220.000 Datensätzen über den optischen Markierungsbogenleser abgewickelt.

Um der zunehmenden Meßwertregistrierung auf Kassetten Rechnung zu tragen, wurde die Peripherie des Datensammelsystems um ein Kassettenlesegerät erweitert - 42.000 Datensätze wurden hiermit erfaßt.

Die Aufbereitung von Wetterdaten aus Segel- und Dampfschiffahrtstagebüchern der Jahre ab 1880 wurde fortgesetzt. Im Berichtsjahr wurden 50.000 Wetterbeobachtungen auf Markierungsbogen übertragen und zum größten Teil über den optischen Markierungsbogenleser auf Magnetband gebracht. Die maritim-meteorologischen Beobachtungen von allen Meeren seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts dienen der Vervollständigung des Datenarchivs und damit der Verdichtung langjähriger Beobachtungsreihen in allen Seegebieten. Dabei sind die historischen Beobachtungen der Segelschiffe von besonderer Bedeutung, weil sie auch Daten aus Gebieten enthalten, die abseits der heutigen Schifffahrtswege liegen und so für eine homogene Verteilung der Beobachtungen auf den Ozeanen sorgen.

Unter Ausnutzung der Möglichkeiten des Datensammelsystems wurde die Arbeit des meteorologischen Hafendienstes unterstützt. Dazu gehören: Verwaltung der Instrumente, programmunterstützte Prämienvergabe für die freiwilligen

lige Mitarbeit im maritimen Wetterbeobachtungsdienst und schnelle aktuelle Information über instrumentelle Ausrüstung und Beobachtungstätigkeit zur Planung der Schiffsbesuche.

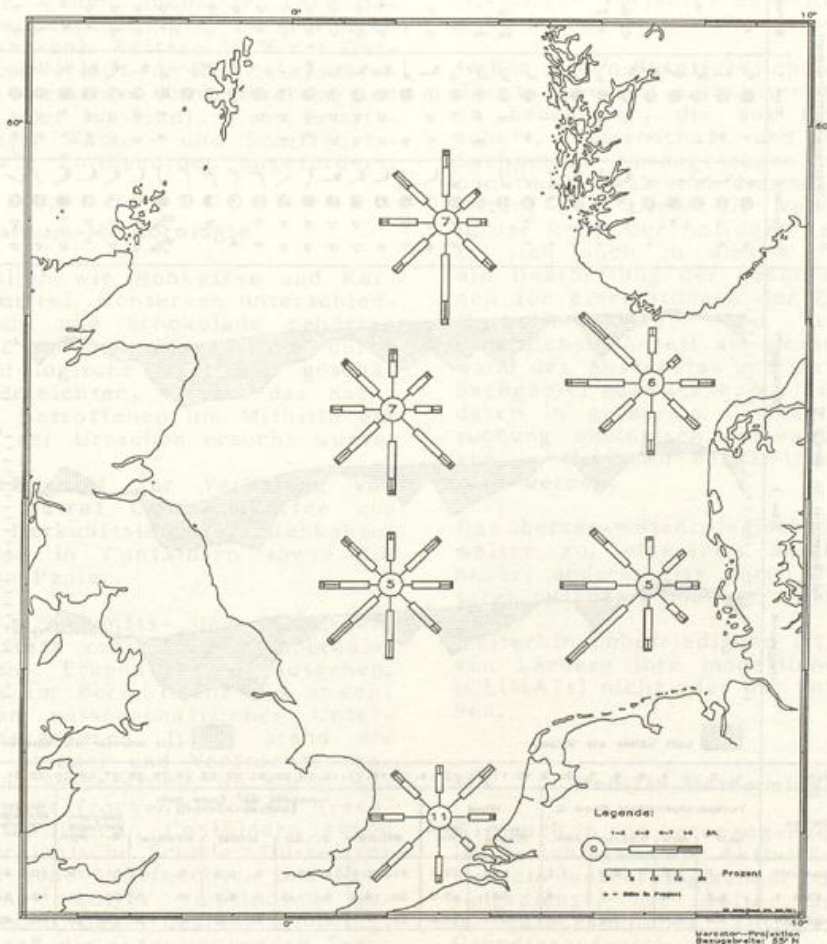
Die auf dem Datensammelsystem installierte Textverarbeitungs-Software wurde von den Abteilungen des SWA zunächst versuchsweise genutzt. Aufgrund der positiven Erfahrungen mit dieser neuen Arbeitsweise wurde das Datensammelsystem um entsprechende Textverarbeitungsplätze erweitert.

4.2.3 Maritime Klimatologie

Um den Seetransport kostengünstiger zu gestalten, gibt es Pläne, Frachtschiffe zusätzlich mit Segeln auszurüsten, um bei günstigen Winden Treibstoff zu sparen; außerdem nimmt die Anzahl der ozeanüberquerenden Pas-

sagier-Segelschiffe sowie Segelboote ständig zu und damit auch die Nachfrage nach den klimatologisch günstigsten Routen. Daher wurde im SWA mit der Entwicklung von Routenklimatologien begonnen, die mit Hilfe der monatlichen Windverteilung (Häufigkeit von Windstärken in Abhängigkeit von den Windrichtungen) und unter Berücksichtigung der Meeresströmungen für jedes Segelschiff individuell die günstigste Route zum Zielort angeben. Das dafür in Entwicklung begriffene EDV-Programm wird auch dazu dienen, für Handelsschiffe ohne Segel, sofern sie mehr als 6 Tage unterwegs sind, und auch für langsam fahrende Schleppzüge die kostengünstigste Route auf klimatologischer Basis zu errechnen. Bei der Präsentation geeigneter Routen für Handels- und Segelschiffe soll auf die dort herrschenden Gefahren (z.B. durch tropische Wirbelstürme oder außertropische Orkane) hingewiesen und Ausweichrouten bzw. -termine vorgeschlagen werden.

Abb. 12: Mittlere Verteilung von Windrichtung und -geschwindigkeit für 1985 auf den Fangplätzen der Nordsee

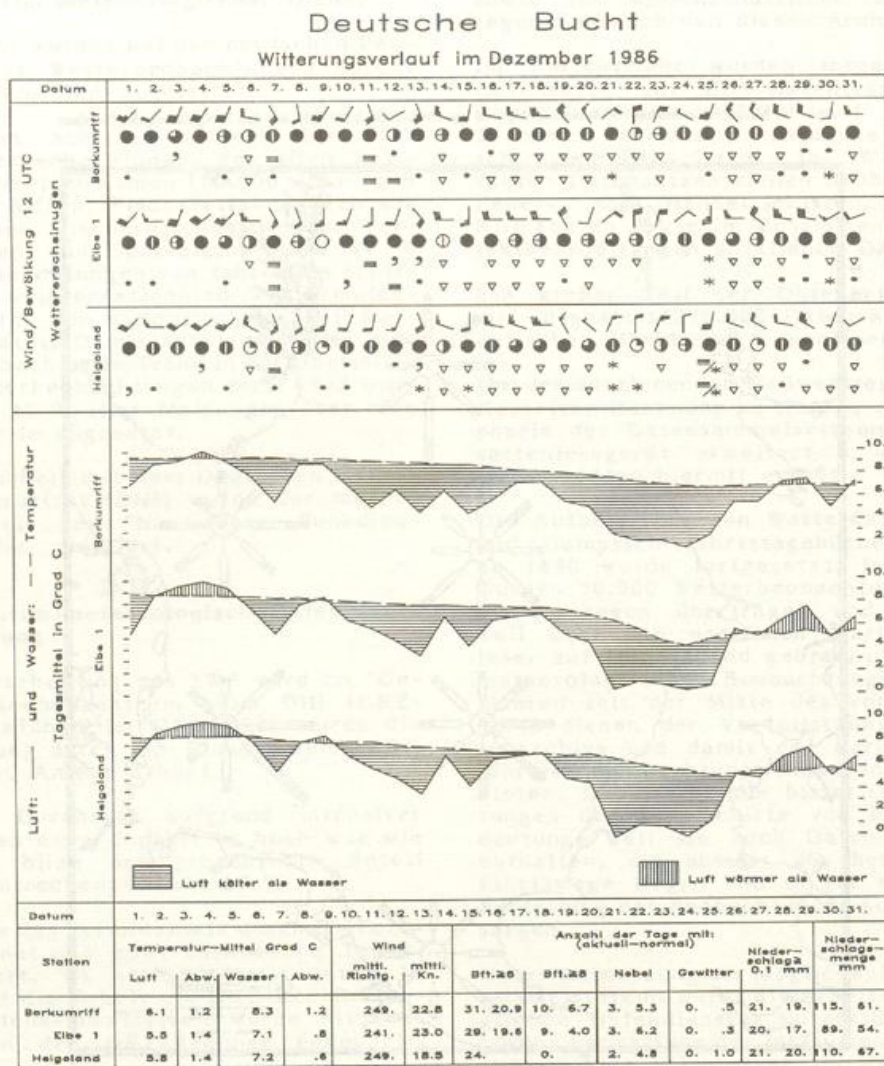


Für das Seehandbuch "Deutsche Bucht" wurde eine Klimatologie der gesamten Nordsee vorbereitet und hierzu monatlich die räumliche Verteilung verschiedener meteorologischer Parameter vorgelegt.

Die Darstellung von Arbeitsergebnissen in graphischer Form wurde erheblich ausgeweitet. Seitens des GRZ liegen Karteninforma-

tionen bereit, um Teilkarten weltweit in Mercatorprojektion und ab 1987 auch stereographische Projektionen zu erstellen. Abbildung 12 zeigt die Windverteilung auf den Fischfangplätzen der Nordsee, ein Beitrag zum Jahrbuch der Fischerei. Der Witterungsverlauf in der Deutschen Bucht wird aus dem einlaufenden Meldungsgut am Monatsende weitgehend automatisch erstellt und graphisch präsentiert (Abb. 13).

Abb. 13: Witterungsverlauf in der Deutschen Bucht für den Monat Dezember 1986



SWA-M3

4.2.4 Angewandte Seewetterkunde

Im Sachgebiet der angewandten Seewetterkunde ergeben sich zwei übergeordnete Zielsetzungen. Zum einen dienen die maritim-meteorologischen Gutachten und Auskünfte der Vermeidung von Schäden sowie einer optimalen Anpassung der Technik an die verschiedenen Naturverhältnisse, andererseits sollen sie zur Klärung der Ursachen bei wetterbedingten Schäden vor den Küsten und auf See beitragen. Die Anforderungen bezüglich der ersten Zielsetzung kamen im wesentlichen aus dem Offshore-Bereich. Der gutachterliche Schwerpunkt lag in diesem Jahr im Küstenmeer vor Mittel- und Nordnorwegen. Aufgrund neuer Richtlinien für die Verschleppung über See wurden jedoch auch zunehmend klimatologische Untersuchungen von Schifffahrtswegen und Beratungen bezüglich Schlepprouen gefordert.

Der zahlenmäßig größere Anteil an Auskünften und Gutachten erforderte die Untersuchung vergangener Wettersituationen sowohl in den europäischen Randmeeren als auch auf den Weltmeeren. Etwa 45 % aller Anfragen bezogen sich auf Schadensersatzansprüche und Versicherungsfragen bei der Handels-schifffahrt (Ladungsschäden, Zeitverzögerungen), im Sportboot- und Touristiksektor (Kaskoschäden und Badeunfälle) sowie bei der maritim-bezogenen Industrie (Arbeitszeitausfälle, seegangsbedingte Zerstörungen von Küstenbauwerken). Weitere 30 % der Gutachten wurden im Verlauf von Rechtsverfahren von Seeämtern, Gerichten bzw. Rechts- und Staatsanwälten oder im Stadium der Ermittlung von Polizei, Wasser- und Schifffahrtsdirektionen sowie Zollbehörden angefordert.

4.2.5 Schiffsraum-Meteorologie

Stahl, Vegetabilien wie Rohkaffee und Kartoffeln, Düngemittel, Konserven unterschiedlicher Art, Mehl und Schokolade gehörten im Berichtsjahr zu den Gütern, die durch laderaum-meteorologische Einflüsse geschädigt ihr Ziel erreichten, so daß das Sachgebiet von den Betroffenen um Mithilfe bei der Aufklärung der Ursachen ersucht wurde.

Die Beratungstätigkeit zur Verhütung von Ladungsschäden betraf u.a. Rohkaffee aus verschiedenen Herkunftsländern, Rohkakao, Kartoffeln, Käse in Containern sowie die Verschiffung von Papier.

Die Beratungs-, Auskunfts- und Gutachter-tätigkeit muß stets von neuesten laderaum-meteorologischen Erkenntnissen ausgehen. Deshalb wurden im Berichtsjahr die anwen-dungsorientierten wissenschaftlichen Unter-suchungen weitergeführt. Dabei stand die von seiten der Ablader und Verfrachter ge-stellte Frage im Vordergrund, ob durch An-wendung bestimmter Trockenmittel der Trans-port von Vegetabilien in Containern gegen laderaum-meteorologische Schadeinflüsse, vor allem gegen zu hohe Luftfeuchten und Kon-denswasserbildung weniger empfindlich ge-macht werden kann. Dabei besteht allerdings die Bedingung, daß die aufzuwendenden Trok-

kenmittelmengen in einem ökonomisch und transporttechnisch vertretbaren Rahmen bleiben müssen. Experimentelle Untersuchungen in verkleinertem Maßstab, bei denen die Transportbedingungen simuliert wurden, sind im Berichtsjahr begonnen worden. Ihre Ergebnisse werden die Grundlage für einen Groß-versuch bilden, bei dem in Zusammenarbeit mit einer Hamburger Reederei das Verfahren in der Praxis erprobt werden soll. Es ist geplant, auf einer Meßreise in einem Roh-kakaocontainer von Westafrika her die er-forderlichen Daten zu erfassen.

Trotz erheblicher personeller Engpässe ist die Untersuchung der laderaum-meteorologi-schen Bedingungen in großen Kailagerhallen bei der Einlagerung von Vegetabilien fort-gesetzt worden.

4.2.6 Überseeklimatologie

Der monatliche Bericht "Witterung in Über-see", der die weltweite Verteilung der Luft-druck-, Temperatur- und Niederschlagsver-hältnisse in Karten-, Text- und Tabellenform präsentiert, ist auf Anregung der WMO er-weitert worden. Zu Anfang eines jeden Jah-res erscheint zusätzlich ein zusammenfassender Bericht, der den gesamten Zeitraum des jeweiligen Vorjahres abdeckt. Die erste Aus-gabe ist im Berichtsjahr erschienen.

Neben diesen Veröffentlichungen waren wieder Beratungen und Gutachten in großer Anzahl zu bearbeiten, die aus Kreisen der Wirt-schaft, Wissenschaft und Touristik an das Sachgebiet herangetragen wurden. Schwer-punktmäßig war auch diesmal wieder der Ferne Osten, vor allem die Volksrepublik China, in der Reihe der Anfragen vertreten. Es zeig-te sich auch in diesem Berichtsjahr, daß die Bearbeitung der gebührenfreien Leistun-gen für Einrichtungen der Entwicklungshilfe, Hochschulinsti-tute und Studierende einen erheblichen Anteil am gesamten Arbeitsauf-wand des Auskunfts- und Gutachterwesens im Sachgebiet ausmachte. Vielfach sind es Klima-daten in größerem Umfang, die zur Unter-suchung ökologisch relevanter Fragestellun-gen in Gebieten der Dritten Welt angefor-dert werden.

Das übersee-meteorologische Datenarchiv nahm weiter zu, einerseits durch die Aufnahme neuer, andererseits durch die Einfügung äl-terer nutzbar gemachter Klimadaten.

Weiterhin unbefriedigend ist, daß eine Reihe von Ländern ihre monatlichen Klimaangaben (CLIMATs) nicht oder nur unregelmäßig abge-ben.

4.3 Medizin-Meteorologie

Wie auch in den vorangegangenen Jahren lagen im Berichtsjahr die Aktivitäten des DWD auf medizin-meteorologischem Gebiet im Bera-tungsdienst, der weiter ausgebaut wurde, in gutachterlicher Tätigkeit und in der Grundlagenforschung.

4.3.1 Beratungen und Forschungsvorhaben zum Wiedereinfluß auf den Menschen

Das am 10.01.1985 begonnene Pilotprojekt "Medizin-Meteorologische Hinweise" (MMH) für die Öffentlichkeit im Rhein-Main-Gebiet lief am 30. September des Berichtsjahres aus. Ab 1. Oktober des Berichtsjahres stellte die Bundespost für eine einjährige Testphase in den Großräumen Düsseldorf, Frankfurt/M. und München die FAD-Nummer (0) 11 601 für die MMH zur Verfügung. In den Monaten Oktober bis Dezember wurden bei diesen 3 Abrufstellen insgesamt 108.400 Anrufe gezählt. Bei Erreichen der von der Bundespost vorgeschriebenen Anrufquoten wird diese neue Leistung des DWD bundesweit eingeführt werden, wobei eine Verknüpfung mit dem Polleninformationsdienst während der Vegetationsperiode in Erwägung gezogen wird.

In Zusammenarbeit mit einer Pharmafirma wurde ein medizin-meteorologischer Informations- und Vorhersagedienst für Ärzte fortgeführt, der von dieser geschlossenen Benutzergruppe über Btx abgerufen werden kann.

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

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 WÄ Essen, Frankfurt und München als wissenschaftliches Ausgangsmaterial für die medizin-meteorologischen Hinweise und den Wetterbericht für Ärzte. Erste operationelle Unterlagen konnten den drei medizin-meteorologischen Sachgebieten täglich zur Verfügung gestellt werden.

Im Rahmen der Biosynoptik wurde die Messung der Konzentration von bodennahem Ozon und SO₂ nach Einbau einer standardisierten Probeluftnahme für gas- und partikelförmige Luftbeimengungen wieder aufgenommen.

4.3.2 Bioklimatische Arbeiten

Im Berichtsjahr gab der Medizin-Meteorologische Dienst insgesamt 326 Beratungen an solche Personen ab, die aus gesundheitlichen Gründen in ein für sie bioklimatisch günstigeres Gebiet übersiedeln wollen.

Nachdem das digitale Höhenmodell im 1 km-Raster für das gesamte Bundesland Baden-Württemberg vorlag, konnte das in den Vorjahren entwickelte stochastische Bioklimamodell auf dieses Gebiet angewendet werden. Es wurden Bioklimakarten für die beiden extremen Monate Januar (Kältereiz) und Juli (Wärmebelastung) hergestellt (s. Abb. 14). Diese thematischen Karten enthalten eine räumliche Bewertung der klimatischen Bedingungen der Wärmeabgabe in Bezug auf einen durch ein

Modell beschriebenen "Durchschnittsmenschen" (Klima-Michel-Modell). Aufgrund der verwendeten Verfahren liefern die Karten standardisierte Grundlagen für den bewertenden Vergleich von Landschaftsräumen in Bezug auf ihre Bedeutung für Leistungsfähigkeit, Wohlbefinden und Gesundheit des Menschen. Die sich ergebenden Karten werden farbig in der Reihe "Deutscher Planungsatlas" veröffentlicht. Da die Art der Landnutzung für die Ausprägung des thermischen Milieus eine besondere Rolle spielt, werden neben den Städten auch der Wald in den Kartenunterdruck aufgenommen, um zumindestens qualitativ eine kleinräumige Modifikation der thermischen Bedingungen abschätzen zu können.

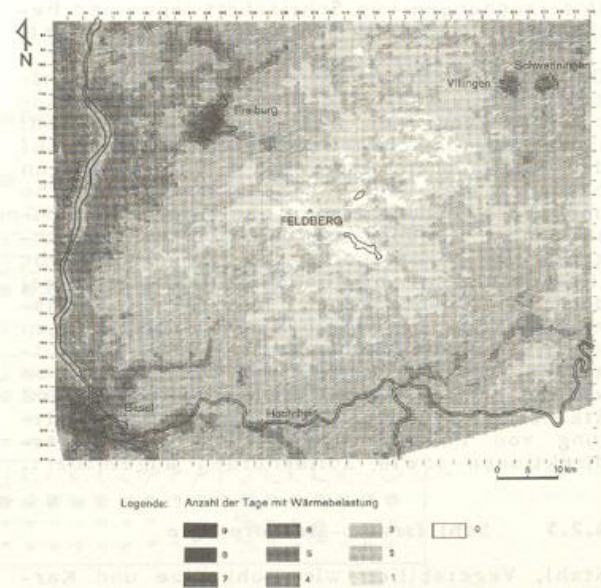


Abb. 14: Anzahl der Tage im Juli mit Wärmebelastung im Südschwarzwald und der südl. Oberrheinebene

Die Untersuchungen zum Wärmehaushalt des Menschen in einem Innenhof als typisches Element einer Stadtstruktur wurde abgeschlossen. Neben dem erwarteten Haupteffekt Besonnung ja/nein spielt die Albedo der Wände eine große Rolle. Die Bodenfeuchtigkeit und der damit zusammenhängende latente Wärmefluß ist für das Bioklima hingegen eher von sekundärer Bedeutung.

Die Auswertungen des mit dem Seehospiz Nordney durchgeführten Projektes "perenniale Verlaufsbeurteilung und Beeinflussung des Asthma-Syndroms und der Neurodermitis constitutionales atopica im Kindesalter" für Exacerbationen (Schübe) wurden mit qualitativen und quantitativen Wetterklassifikationen abgeschlossen.

4.3.3 Arbeiten zu lufthygienischen Fragen

Anfang Oktober wurde der operationelle Teil des Forschungsvorhabens "Erfassung und Bewertung der biologischen Wirksamkeit von Staubimmissionen in Kurorten ermittelt über den Flechtenabsterbegrad" abgeschlossen. Im Rahmen dieses Vorhabens waren an 40 Standorten verteilt über das gesamte Bundesgebiet für ein Jahr wöchentliche Staubprobenahmen durchgeführt worden. Parallel dazu war jeweils eine Flechtentafel mit 10 Flechtenproben (*Hypogymnia physodes*) exponiert. Die Ergebnisse werden in einem VDI-Berichtsband "Bioindikation" veröffentlicht. Sie bilden eine wichtige Grundlage für die Festlegung der Grenzwerte für partikelförmige Luftbeimengungen in der Neufassung der "Begriffsbestimmungen für Kurorte, Erholungsorte und Heilbrunnen".

4.3.4 Kurortklimadienst

Die Richtlinien zur Abfassung von Kurortklimagutachten für den Kurortklimadienst wurden überarbeitet und neu gestaltet.

Im Berichtsjahr wurden 3 Klimaanalysen für Heilklimatische Kurorte, 8 Klimaanalysen für Luft- oder Kneippkurorte und 20 Klimabewertungen für Erholungsorte ausgearbeitet. Für 101 Kur- oder Erholungsorte wurde die nach den Begriffsbestimmungen des Deutschen Bäderverbandes notwendige Kontrollanalyse abgegeben.

Aus allen Aktivitäten im Rahmen des Kurortklimadienstes hatte der DWD im Berichtsjahr Einnahmen von ca. DM 762.000.

Das Programmsystem Agrarmeteorologischer Wochenhinweis-AGRO-PHAEN wurde verbessert und ergänzt. Die Datensicherung der wöchentlich anfallenden AGRO-Daten wurde automatisiert. Die Prüfung der AGRO- und PHAEN-Werte wurde aufgrund einjähriger Erfahrungen verbessert.

Um die zunehmende Anzahl von Kundenaufträgen nach Abgabe aufbereiteter Daten erfüllen zu können, wurden neue Programme entwickelt und bestehende erweitert.

Das Statistische Amt der EG (EUROSTAT) wurde weiterhin für seine Veröffentlichungsreihe "Pflanzliche Produktion" und für die Erarbeitung von Ernteprognosen mit agrarmeteorologischen Daten aus dem EG-Raum beliefert. Es wurde eine Studie durchgeführt, die mehrere Methoden der Verdunstungsberechnung unter den klimatischen Bedingungen des EG-Raumes mit besonderer Berücksichtigung des Mittelmeerraumes vergleicht. Das Untersuchungsergebnis zeigt, daß nicht die derzeit verwendete Formel nach THORNTHWAITE, sondern die Energiebilanzgleichung realistischere Werte der potentiellen Verdunstung liefert. Dadurch ergeben sich in nördlichen Breiten des EG-Raumes geringere, in den Küstenbereichen der Mittelmeerländer dagegen höhere Verdunstungswerte im Vergleich zur bisher verwendeten Methode.

Die Arbeiten zur Phytophthora-Klimatologie wurden weiter verfolgt. Die Entwicklung des Schadpilzes *Phytophthora infestans* ist stark von der herrschenden Witterung abhängig. Für landwirtschaftliche Planungen ist es daher wichtig zu wissen, in welchen Gebieten die klimatischen Voraussetzungen für das Auftreten des Schadpilzes günstig sind.

Die Ergebnisse einer vorhergegangenen Untersuchung, die Daten eines siebenjährigen Zeitraumes verwendet, wurden anhand des 30jährigen stündlichen Datenmaterials von acht Stationen überprüft. Es zeigte sich, daß in Gebieten, in denen der Schadpilz klimatisch gesehen ungünstige Bedingungen antrifft, die Befallsentwicklung im Vergleich zum siebenjährigen Mittel gleichgeblieben ist oder sogar abgenommen hat.

Dagegen findet der Schadpilz in besonders anfälligen Gebieten meist weniger günstige Entwicklungsbedingungen als im siebenjährigen Mittel. Zusätzlich wurden Häufigkeitsverteilungen des zeitlichen Eintritts einer Schadensschwelle von 0,1% Befall mit *Phytophthora infestans* nach Aufgang der Kartoffeln an den acht Stationen untersucht. Damit konnte die Zeit des häufigsten und des klimatisch frühesten Termins für den Beginn einer Epidemie dargestellt werden. Überdies wurde der im routinemäßigen Phytophthora-Warndienst verwendete wöchentliche Extrapolationswert überprüft. Nach den Ergebnissen dieser Untersuchung kann dieser Wert teilweise erheblich verringert und damit die Prognose des Warndienstes verbessert werden.

Das im Rahmen eines Forschungsprojekts entwickelte Verfahren zur Berechnung der ver-

5 Agrarmeteorologie

5.1 Abteilung Agrarmeteorologie des Zentralamtes

Auch im Berichtsjahr wurde wieder eine agrarmeteorologische Bibliographie herausgegeben. Sie enthält 1389 Literaturzitate des In- und Auslandes. In der dienstinternen Informationsreihe "Beiträge zur Agrarmeteorologie" werden jährlich die F+E-Vorhaben im Bereich Agrarmeteorologie mit wichtigen Angaben gelistet. Ein Teil dieser Angaben wird auch in der Reihe "Forschungsvorhaben im Bereich der Landbau-, Ernährungs-, Forst- und Holzwirtschaftswissenschaften sowie der Veterinärmedizin", der Zentralstelle für Agrardokumentation und -information (ZADI) sowie in "AGREP-Permanent Inventory of Agricultural Research Projects in the European Communities" der Kommission der EG abgedruckt. Hiermit wird das Ziel verfolgt, den Forschern verwandter wissenschaftlicher Disziplinen die Möglichkeit zu bieten, einerseits sich zu informieren und andererseits Doppelarbeit zu vermeiden.

fügbaren Feldarbeitstage für den Zeitraum der Frühjahrsbestellung aus Klimabeobachtungen wurde auf das Gebiet der "Bundesrepublik Deutschland" übertragen. Die agrarklimatischen Ergebnisse dienen als Grundlage für landwirtschaftliche Kalkulationen und werden vom Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) im "Taschenbuch für Arbeits- und Betriebswirtschaft" veröffentlicht.

Erstmals wurden mit dem Kornfeuchtemodell die Untersuchungen zur agrarmeteorologischen Vorhersage aufgenommen. Dieses Modell errechnet im Routinebetrieb aus meteorologischen Meßwerten und Beobachtungen die jeweils aktuelle Kornfeuchte bei Getreide. Bei den vorliegenden Untersuchungen wurden Daten des numerischen BKN-Modells des DWD während der Getreideernte 1986 verwendet. Aus den prognostizierten atmosphärischen Größen konnten die geltenden Kornfeuchtwerte bestimmt werden. Diese für mehrere Orte im Bundesgebiet vorhergesagten Kornfeuchtwerte wurden mit den im Routinebetrieb auf der Grundlage der tatsächlich eingetretenen Witterungsdaten ermittelten Werten verglichen. Weitergehende Prüfungen sind noch erforderlich. Gute Kornfeuchtevorhersagen werden dem Landwirt erlauben, den günstigsten Zeitpunkt der Getreideernte abzuwarten, um Trocknungskosten einzusparen. Durch eine routinemäßige Kornfeuchtevorhersage wird der volkswirtschaftliche Nutzen der Kornfeuchteberatung, der schon jetzt bei geschätzten 53 Millionen DM jährlich liegt, noch zunehmen.

Das in Zusammenarbeit mit der AMBF Weihenstephan durchgeführte Forschungsprojekt zur Untersuchung der Blattbenetzung in Abhängigkeit von meteorologischen Parametern zur Warnung vor Apfelschorf zeigte erste Ergebnisse. Während sich die gemessene relative Luftfeuchte nicht zur hinreichend sicheren Abgrenzung von Benetzungintervallen eignet, scheint das Verfahren geeignet, die Andauer der Benetzung hinreichend genau zu erfassen. In einer dienstinternen Publikation konnten erste Resultate vorgelegt werden.

Mit dem Einsetzen der Vegetationsperiode konnte das agrarmeteorologische Btx-Programm weiter ausgebaut werden. Im Laufe des Jahres wurde auch in Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, dem Saarland und Baden-Württemberg die agrarmeteorologische Betreuung der Landwirtschaft über Btx aufgenommen, so daß nun das gesamte Bundesgebiet flächendeckend versorgt wird. In Bayern wird der agrarmeteorologische Btx-Beitrag vorerst noch im Rahmen des Bayerischen landwirtschaftlichen Informationssystems (BALIS-Programm) angeboten.

In Zusammenarbeit mit dem Hessischen Landesamt für Ernährung, Landwirtschaft und Landesentwicklung wurde wöchentlich von Mai bis September die Beregnungsberatung für das Hessische Ried und den Rodgau durchgeführt.

Im Berichtsjahr wurde die nachträgliche Erfassung phänologischer Daten der Jahre

1951-1967 fortgesetzt. Die Historische Phänologische Datenbank konnte auf 1500 vorwiegend mitteleuropäische Stationen sowie etwa 800 Pflanzen erweitert werden. Sie enthält zur Zeit knapp 400.000 phänologische Daten, die vereinzelt bis ins 16. Jahrhundert zurückreichen.

Weiterhin wurde das im Herbst 1984 begonnene Projekt "Phänologische Phasen als Indikator für das Freisetzen allergologisch relevanter Pollen" fortgesetzt.

Im Berichtsjahr wurde ein Verfahren für begrenzte Gebiete entwickelt, um synthetische phänologische Mittelwertskarten zu erstellen.

Die Qualitätskontrolle phänologischer Daten, die bisher nur eine Plausibilitätsprüfung beinhaltete, wurde um eine räumliche Konsistenzprüfung erweitert.

Im Rahmen eines Projektes wurde mit dem Aufbau einer Datenbank zur Bereitstellung der Beobachtungsergebnisse aus den Internationalen Phänologischen Gärten begonnen.

Die im Berichtsjahr herausgegebene Nr. 30 der ARBORETA PHAENOLOGICA enthält alle Beobachtungen der Internationalen Phänologischen Gärten (IPG) aus dem Jahr 1984 sowie einen Beitrag über den Phänologischen Garten Valentia-Observatorium in Irland und Hinweise für Betreuer der IPG. Anlässlich des internationalen Phänologiesymposiums vom 17.-20. September an der Universität für Bodenkultur in Wien wurde die ARBORETA PHAENOLOGICA Nr. 31, die die Daten des Jahres 1985 enthält, als Sonderheft herausgegeben.

5.2 Zentrale Agrarmeteorologische Forschungsstelle Braunschweig

1986 wurden die Arbeiten an der Entwicklung von Methoden für die Beratungspraxis verstärkt. Gleichzeitig wurde die dafür notwendige Grundlagenforschung durch Forschungs- und Entwicklungsvorhaben aus Mitteln des DWD und mit Hilfen durch das Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) und die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) intensiviert.

Wegen der Überproduktion der herkömmlichen Getreide- und Hackfrüchte ist z.Z. die Möglichkeit von alternativen Feldfrüchten und nachwachsenden Rohstoffen von besonders aktuellem Interesse. Um den wachsenden Anforderungen an agrarmeteorologischer Hilfestellung Rechnung zu tragen, die beim Anbau der alternativen Kulturen gestellt werden, wurden grundlegende Arbeiten aufgenommen.

Als Schwerpunkt wurden zunächst schon jetzt im Anbau befindliche Sonderkulturen wie Sonnenblumen, Ackererbsen und -bohnen untersucht. Darüber hinaus erfolgten erste Arbeiten zu alternativen Anbaukulturen wie z.B. Topinambur, Lein, Mohn, Hirse und Zichorie.

Mit Jahresbeginn wurde der Sonderforschungsbereich 179 "Wasser- und Stoffdynamik in Agrar-Ökosystemen" aufgenommen. In Zusammenarbeit mit insgesamt 14 wissenschaftlichen Institutionen der TU Braunschweig, der Forschungsanstalt für Landwirtschaft und der Biologischen Bundesanstalt für Landwirtschaft wurden grundlegende Untersuchungen zu den Wechselwirkungen zwischen Wasserhaushalt, biologischen, physikalischen und chemischen Prozessen begonnen. Als Ziel wurde die Erkenntnis der vielfältigen Wechselwirkungen zwischen den Einzelprozessen im Ökosystem angesetzt.

Schwerpunkt der wissenschaftlichen Arbeiten der ZAMF war in diesem Rahmen die Weiterentwicklung eines agrarmeteorologischen Modells zur Berechnung von Evaporation, Transpiration und Interzeption (AMBETI) auf der Grundlage des Wasserhaushaltes im durchwurzelten Boden, der Energieumsätze im Bestand und der Austauschvorgänge in der bodennahen Luft. Berechnet werden damit außerdem Bodentemperaturen und Blattemperaturen bei verschiedenen Bedingungen des Bodens und des Pflanzenzustandes und äußeren aktuellen meteorologischen Bedingungen.

Erste Modellanwendungen waren Berechnungen der Auswirkungen von unterschiedlicher Bestandsdichte in Abhängigkeit von der Stickstoffdüngung auf den Energie- und Wasserhaushalt und Berechnungen zum Einfluß der Bodenfeuchte in den obersten Bodenschichten auf den Strahlungshaushalt.

Von besonderer Bedeutung für eine Vielzahl von agrarmeteorologischen Fragestellungen ist die Temperaturverteilung im Boden. Physikalische Basisuntersuchungen zur Temperatur- und Wärmeleitfähigkeit wurden vorläufig abgeschlossen. Mit dem Modell AMBETI wurden Modellrechnungen für Bodentemperaturverläufe unter Pflanzenbeständen durchgeführt.

Zur Bestimmung der Niederschlagsinterzeption in Zuckerrübenbeständen wurden neue Meßgeräte entwickelt. Messungen aus den vergangenen Jahren in verschiedenartigen Pflanzenbeständen wurden bearbeitet und Modellrechnungen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Forschungsarbeiten sind wegen der im Sommer auftretenden hohen Wasserverluste wesentlich sowohl bezüglich der Pflanzenwasserversorgung als auch der Ergänzung der Grundwasservorräte.

Da wassersparende Maßnahmen als notwendig anerkannt werden, sind Arbeiten innerhalb des neuen Fachausschusses "Verdunstung" des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturtechnik, Bonn (DVWK) auf Initiative der Bundesländer intensiviert worden.

Zur Verbesserung agrarklimatischer Aussagen für größere Gebiete aus örtlichen Messungen wurde ebenfalls im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 179-86 durch Weiterentwicklung der Energie- und Wasserhaushaltsmodelle begonnen. Hierzu wurden im Berichtsjahr Untersuchungen aufgenommen, welche

langfristige Aussagen unter Berücksichtigung von Orographie, Bodenart und Landnutzung ermöglichen. Eine weitere Ergänzung wird hier von Fernerkundungsdaten erhofft. Es wurde deshalb begonnen, die Messungen der wenigen örtlichen Meßdaten der Stationen des DWD zunächst durch flächendeckende Satellitenmessungen mit hoher Auflösung zu ergänzen.

Das Projekt "Mikroklima und Integrierter Pflanzenschutz" wurde abgeschlossen. Im Teilprojekt "Pilzliche Schaderreger" ergaben die Untersuchungen zur Überprüfung der Phytophthora-Negativprognose 1981-1985, daß sie auch unter geänderten Anbaubedingungen und mit neueren Kartoffelsorten außerordentlich zuverlässig funktioniert.

Die Erfahrungen beim Einsatz des automatischen Warngerätes METEODAT bei der Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel im Vergleich mit den Phytprogwerten des DWD in den Jahren 1984-1985 zeigten aufgrund unterschiedlicher Meßverfahren bei sonst gleichem Phytophthora-Modell Unterschiede bei den berechneten Wochen- und Gesamtbewertungsziffern. Die Phytprogwerte schnitten in diesem Vergleich besser ab. Von einem Einsatz solcher Warngeräte sollte vorerst abgesehen werden, da sich die Geräte im praktischen Einsatz bisher nicht bewährt haben.

Bei den Untersuchungen zum Integrierten Pflanzenschutz im Kartoffelbau ergab sich, daß vor allem im Speisekartoffelanbau unter Ausnutzung bereits vorhandener Bekämpfungsschwellen und der Negativprognose überflüssige und kostspielige Krautfäulebekämpfungen eingespart werden konnten, ohne daß die Kraut- und Knollenfäule Schäden an den Pflanzen und den Knollen hervorrief. Außerdem wurde die Umwelt durch reduzierte Spritzmitteleinsätze weniger belastet.

Im Teilprojekt "Tierische Schaderreger" wurde der Abschlußbericht über die "Entwicklung eines Prognosemodells für die Populationsdichte der Großen Getreideblattlaus in Winterweizen auf meteorologischer Grundlage" für das Projekt "Mikroklima und Integrierter Pflanzenschutz" fertiggestellt.

Das Auftreten des Gelbrostes mit erheblichen zeit- und räumlichen Intensitätsunterschieden ist die Ursache dafür, daß ein großer Bedarf des Pflanzenschutzdienstes und der praktischen Landwirtschaft nach einem agrarmeteorologischen Warndienst durch Verfolgung und Prognose der meteorologischen Einflußparameter von April bis Juni besteht. Deshalb wurde ein empirisches Modell entwickelt, das auf stündlicher Basis einen aus Lufttemperatur, relativer Luftfeuchte und Tagesniederschlag basierenden Infektions- und Vermehrungsindex aufsummiert. Dieser Algorithmus wurde durch Vergleich mit realen Befallswerten getestet. Erste Ergebnisse zeigten den höchsten berechneten Befallsindex im Jahr 1961 im Raum Braunschweig, einem Jahr mit dem in der Praxis beobachteten extrem hohen Befall bei Weizen und Gerste.

Im Projekt "Bodenklima und Integrierter Pflanzenbau" wurden 1986 erste Untersuchungen in Zusammenarbeit mit dem Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Braunschweig über die Bedeutung des Bodenklimas als Komponente des integrierten Kartoffelbaus durchgeführt.

Die grundlegenden Untersuchungen zur Verbesserung des Wasserhaushalts und der pflanzlichen Produktion durch Windschutzmaßnahmen vor allem in ariden Gebieten, wurden fortgesetzt. Es wurde ein ausführlicher Bericht über die abgeschlossenen Messungen in Saudi-Arabien und die Windkanaluntersuchungen an der ZAMF in Zusammenarbeit mit dem Leichtweiß-Institut für Wasserbau der TU Braunschweig fertiggestellt.

Internationale Forschungsergebnisse zum Einfluß der meteorologischen Bedingungen auf die Epidemien der Mehltaukrankheit wurden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Mikrobiologie der TU Braunschweig zusammengestellt. Die Entwicklung der mikrometeorologischen Parameter und der Krankheitserreger in Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen wurde analysiert und zusammen mit den internationalen Forschungsergebnissen im Annual Review of Phytopathology dargestellt.

Im Rahmen der Untersuchungen zu agrarmeteorologischen Problemen in der tierischen Produktion wurden Arbeiten in einem von der DFG geförderten Vorhaben zu agrarmeteorologischen Aspekten bei der Schweinehaltung aufgenommen. Hier sollen Grundlagen für eine kostensparende und tiergerechte Unterbringung hinsichtlich Klima und Stallboden in einem modernen Tierhaltungssystem erarbeitet werden.

Ein weiterer Schwerpunkt lag bei den Untersuchungen der witterungsabhängigen Tierkrankheiten. Einerseits erfolgte eine Aufbereitung der bisher erarbeiteten Grundlagen verschiedener Tierkrankheiten, andererseits wurden Experimente in Zusammenarbeit mit der Tierärztlichen Hochschule Hannover zur witterungsabhängigen Gefährdung der Weiderinder durch die Magen-Darm-Wurmseuche zwecks Verifizierung der bisher gewonnenen Erkenntnisse durchgeführt. Parallel dazu wurde die Modellentwicklung zur Berechnung der witterungsabhängigen Larvendichte des Rundwurms mit Hilfe routinemäßig erfaßter meteorologischer Parameter abgeschlossen.

Um den Einsatz der EDV, insbesondere der Personal-Computer, in der agrarmeteorologischen Beratung zu erweitern und in den mehr individuellen Anwendungen der Beratungsroutinen zu ermöglichen, wurde damit begonnen, grundlegende Programme für agrarmeteorologische Softwarepakete zu erstellen. Ziel ist es, ein benutzerfreundliches Beratungsprogramm bereitzustellen, das über eine einheitliche Programmiersprache in Zusammenarbeit mit den Beratungsstellen sowohl auf Großrechenanlagen als auch auf IBM-kompatiblen Kleinrechnern eine objektive, schnell

le und umfassende Beratung der Landwirte erlaubt und für agrarklimatologische Zwecke benutzt werden kann.

5.3 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstellen

5.3.1 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Ahrensburg

Die Zielsetzung des agrarmeteorologischen Berichts- und Beratungswesens der AMBF Ahrensburg war auch im Berichtsjahr wieder, die schwierige Lage der deutschen Land-, Forst- und Gartenbauwirtschaft durch kostenminimierende Einsätze der Produktionsfaktoren von meteorologischer Seite her zu entschärfen. So erhielten die Landwirte ein erweitertes Berichtsangebot in der bereits sehr bewährten Form des ständig abrufbaren Fernsprechanagedienstes 1154 "Witterungshinweise für die Landwirtschaft", eine agrarmeteorologische mittägliche Spezialsendung im Norddeutschen Rundfunk sowie ein fünfzehnteiliges und fast täglich erneuertes Bildschirmtextangebot für Norddeutschland. Auf Wunsch der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein wurden erstmalig im Berichtsjahr Berechnungsberatungen über den Bildschirmtext vom DWD durchgeführt.

Der Agrarmeteorologische Wochenbericht der AMBF Ahrensburg erschien 52mal mit 38 Beilagen. Daneben erschienen wöchentliche Ausgangsberichte an Landwirtschaftsschulen und -verbänden sowie wöchentliche agrarmeteorologische Zeitungsberichte mit vorausschauendem Charakter.

Im Berichtsjahr wurde die Mitarbeit an dem Projekt fortgesetzt, Erntegut in Form von Heu und Silage von hoher Qualität und ohne Verlust zu erzeugen. Die bewährte Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftskammer Hannover und der Forschungsanstalt für Landwirtschaft in Braunschweig wurde im Berichtsjahr auf das Grünlandinstitut für Futterbau der Universität Kiel und das Grünlandinstitut der Landwirtschaftskammer in Husum ausgedehnt. Es wurden die täglich relevanten Witterungsdaten von 64 Stationen Norddeutschlands über die Dienststelle in ein agrarmeteorologisches Modell eingegeben und die Ergebnisse der Futterqualitäten und der günstigsten Erntezeitpunkte der aufwachsenden Bestände über die oben erwähnten Medien den norddeutschen Landwirten mitgeteilt.

Die für die deutsche Landwirtschaft preisenkenden Beschlüsse des Europäischen Ministerrates waren Anlaß für die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft, die AMBF Ahrensburg um eine Arbeit über witterungsbedingte Einflüsse bei landwirtschaftlichen Arbeiten zu bitten. Ein Entwurf befindet sich z.Z. in der Diskussion der Fachgremien. Ziel dieser Arbeit ist es u.a., Pflanzenschutzmittel umweltgerechter auszubringen.

Im Rahmen des Bodenschutzkonzeptes der Bundesregierung wurde zusammen mit dem Landesamt für Bodenforschung in Hannover und dem Institut für Meteorologie der Universität Hannover ein Forschungsvorhaben für Winderosion in Norddeutschland beantragt. Es sollen Bodentransporte und ihre Ursachen qualitativ und quantitativ in einem dreijährigen Forschungszeitraum erfaßt werden. Umfangreiche instrumentelle Vorarbeiten sind von der Dienststelle bereits ausgeführt worden.

An der AMBF Ahrensburg liegen wachstumsorientierte Ertragsmodelle vor. Hiermit wurde im Rahmen des Konzeptes nachwachsender Rohstoffe ein Modell für Ackerbohnen weiterentwickelt. Es soll dazu dienen, neue Sorten klimatisch zu prüfen, um von vornherein den günstigsten Standort für diese neue Mähdruschfrucht und ihren zu erwartenden Deckungsbeitrag unter wechselnden witterungsbedingten Konstellationen abzuschätzen.

5.3.2 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Bonn

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

Im FAD 1154, "Witterungshinweise für die Landwirtschaft", wurden 823 261 Abrufe registriert, 9,5% weniger als im Vorjahr. Die Abnahme beruht auf den relativ geringen Abrufzahlen während der witterungsbegünstigten Erntezeit. Die Btx-Beiträge wurden wie im Vorjahr bereitgestellt.

Für das Forschungsprojekt "Verringerung der Nitratbelastung des Grundwassers" der RWTH Aachen wurde zum Abschlußbericht das Kapitel 6 "Witterungsverlauf im Untersuchungszeitraum" geliefert. Die Jahre 1982-1985 wurden schwerpunktmäßig durch regionaltypische Summenkurven der klimatischen Wasserbilanz beschrieben, zu denen die Eingangswerte aus dem operationellen Datenkollektiv des DWD verwendet wurden.

Im Rahmen des FE-Vorhabens "Alternativer Landbau Boschheide Hof", das im Auftrag des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten von der Landwirtschaftskammer Rheinland durchgeführt wird, wurden vom 1. Mai bis 19. August in 2 Wintergetreidebeständen ("konventionell" und "alternativ") Messungen mit Tensiographen und Benetzungsschreibern durchgeführt.

Das Forschungsvorhaben "Thermisch-hygrisches Milieu in Getreidebeständen in Abhängigkeit von Witterung und geländeklimatischen Wirkungsfaktoren" wurde in Verbindung mit dem Boschheide Hof-Projekt durch Messungen in den Wintergetreidebeständen fortgesetzt. Über die Meßreihe 1985 wurde ein umfassender Bericht erstellt, der an alle Projektbeteiligten sowie zur DWD-internen Information gegeben wurde.

Der Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML) hatte vorgeschlagen, einen Forschungsschwerpunkt "Pflanzenschutz-Warndienst/Wetterdienst" zu gründen. Die Projektleitung soll bei der Landwirtschaftskammer Rheinland liegen. Hierzu wurde ein umfangreicher Antrag auf Mittelzuwendung erarbeitet und dem BML am Jahresende vorgelegt. Die meteorologischen Planungsunterlagen sowie wetterdienstliche Maßnahmen und Anteile wurden von der AMBF Bonn zusammengestellt, in einer Reihe von Arbeitssitzungen mit den beteiligten Instituten abgestimmt und in das Gesamtprojekt integriert.

5.3.3 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Geisenheim

Die wöchentlichen und monatlichen Berichte für die Beratungsgebiete Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland wurden wie bisher fortgeführt und in der Zeit von März bis Juli spezielle Informationen für den Weinbau herausgegeben.

Der FAD 1154 "Witterungshinweise für die Landwirtschaft" wurde im Berichtsjahr auf das letzte noch fehlende Bundesland Saarland ausgedehnt. In Absprache mit den landwirtschaftlichen Dienststellen werden in den Bundesländern Rheinland-Pfalz und Saarland für jeden Wochentag Schwerpunktthemen festgelegt. Im Wechsel wurden Hinweise für die allgemeine Landwirtschaft, Sonderkulturen und Hobbygarten angeboten. Die Abrufzahlen stiegen gegenüber dem Vorjahr von 395.000 auf 430.000 an.

Neben dem telefonischen Ansagedienst wurden in den Bundesländern Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland ab März 1986 agrarmeteorologische Btx-Informationen verbreitet. Die Informationen umfassen jeweils 4 Bildschirmtextseiten.

Neben dem täglichen Beratungsdienst werden für verschiedene Institutionen agrarmeteorologische Gutachten erstellt. Dazu gehören Fragen zur qualitativen Einstufung von Weinbergslagen und die klimatischen Auswirkungen von Naturschutzgebieten auf angrenzende Rebflächen sowie die Abschätzung der Folgen durch die Abschattung hoher Straßendämme auf nahegelegene Gewächshäuser.

Das vom BML geförderte Forschungsvorhaben "Ermittlung des Einflusses ökologischer Faktoren auf die Qualitätsbildung der Reben zur Sicherung der nach dem Weinwirtschaftsgesetz geforderten Qualitätsbegrenzung von Weinbergslagen" wurde mit einem 5teiligen Bericht abgeschlossen. Er umfaßt die Überprüfung der z.Z. angewendeten geländeklimatischen Bewertungsverfahren in den Weinbaugebieten Ober-, Unter Mosel, Nahe, Rheingau, Pfalz und Franken.

Methodische Verbesserungen wurden durch die Entwicklung neuer Modellansätze erzielt. Dazu gehören eine schärfere regionalklimatische Gliederung der Weinbaugebiete, die

Darstellung der Temperaturverhältnisse in Abhängigkeit von der Höhe, die Entwicklung eines Strahlungsbilanzmodells zur Klassifizierung der Lagen hinsichtlich ihrer Exposition und die Berechnung der aktuellen Verdunstung zur Bestimmung der klimatischen Wasserbilanz von Weinberglagen.

Die Arbeiten im Forschungsprojekt "Quantitative Darstellung der Strahlungsbilanz, Verdunstung und Bodenerwärmung" wurden fortgesetzt.

Mit Beginn der Vegetationsperiode 1986 begannen die Untersuchungen zum Forschungsprojekt "Einfluß verschiedener Witterungsfaktoren auf die Entwicklung des Traubenwicklers und des Schadens an Gescheinen und Trauben". Das meteorologische Meßprogramm zur Erfassung der witterungsbedingten Einflüsse auf die Population des Einbindigen Traubenwicklers (*Eupoelilia ambiguella*) und des Bekreuzten Traubenwicklers (*Sobesia botrana*) wird in Zusammenarbeit mit dem Institut für Phyto-medizin auf 3 Standorten mit unterschiedlichen geländeklimatischen Bedingungen durchgeführt. Erste Auswertungen zeigen, daß vor allem die Embryonalentwicklung von den Witterungsbedingungen beeinflußt wird.

5.3.4 Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Weihenstephan

Wie in den Vorjahren wurde auch im Berichtsjahr während der Erntezeit des Weizens in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau in Freising ein Auswuchswarndienst durchgeführt. Dazu wurde täglich der Stand der Auswuchsgefahr einzelner Sorten in verschiedenen Anbaugebieten Bayerns über Btx und FAD 1154 verbreitet.

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

Seit 1983 wird in Südbayern eine Beregnungsberatung über verschiedene Medien angeboten: Neben kurzen Hinweisen im FAD 1154 werden ausführliche Informationen auf ein an der Dienststelle eingerichtetes Ansagegerät ausgesprochen, die zweimal in der Woche erneuert werden. Außerdem werden wöchentlich Rundschreiben mit ausführlichen Daten zum Wassergehalt und Beregnungsbedarf sowie Hinweisen zur Beregnung herausgegeben. Erstmals wurde auch eine Beregnungsberatung über Btx angeboten.

Wie in den Vorjahren wurde ein wöchentlicher Agrarmeteorologischer Bericht im Bayerischen Landwirtschaftlichen Wochenblatt veröffentlicht. Hier wurden neben aktueller Berichterstattung auch allgemeine Informationen

über agrarmeteorologische Probleme sowie kurze Fachbeiträge veröffentlicht. In Zusammenarbeit mit der AMB Würzburg wurde der Agrarmeteorologische Monatsbericht für Bayern in der gewohnten Form publiziert.

Weiterhin wurden wöchentlich Berichte für BayWa, Landwirtschaft und Hopfenbau abgegeben. Für die bayerischen Landwirtschaftsbehörden wurde ein Sonderbericht ausgearbeitet. Er enthält einen Rückblick auf die Witterung der vergangenen Woche und einen kurzen Ausblick auf die mittelfristige Wetterentwicklung.

In Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau und dem Wetteramt München wurde ab dem 1. März für den südbayerischen Raum täglich ein Bericht für den FAD 1154 abgesetzt. Insgesamt wurde der FAD 1154 in Südbayern in diesem Zeitraum 787 632 mal abgerufen. Am Freitag und am Samstag wurde der FAD 1154 um Hinweise für Hobbygärtner erweitert. Von März bis November wurde von der Dienststelle auch ein regelmäßiges Btx-Angebot bereitgestellt. Es enthielt täglich aktualisierte mittelfristige Witterungsvorhersagen und agrarmeteorologische Hinweise für 6 Regionen Südbayerns.

Vom 1. März bis 15. November 1986 beteiligte sich die Dienststelle am Bildschirmtext-Angebot des Bayerischen Landwirtschaftlichen Informationssystems (BALIS).

Der Beitrag war als geschlossener Block mit der Überschrift "Wetter" in den Bereich "Pflanzenbau" eingegliedert. Das etwa 80 Seiten umfassende Angebot war in zwei Teile aufgegliedert. Der erste enthielt aktuelle Informationen über die Witterung der nächsten Tage und sich daraus ergebende agrarmeteorologische Konsequenzen.

Im zweiten Teil wurden Hintergrundinformationen zu den Themen Maisbau, Frostschutzberegnung, Feldberegnung, Futterbau und Hausgarten angeboten. Ziel und Absicht dieses umfangreichen Angebotes an Hintergrundwissen war es, den Kunden im aktuellen Gefahrenfall über mögliche Gegenmaßnahmen schnell und unkompliziert zu informieren.

Wie in den Vorjahren wurde auch 1986 im Bayerischen Fernsehen im Rahmen der Sendung "Unser Land" regelmäßig ein agrarmeteorologischer phänologischer Monatsrückblick gebracht.

1986 wurden die Untersuchungen zum Wasserhaushalt von Sonderkulturen im feldmäßigen Anbau fortgesetzt. Wie in den Jahren zuvor wurden Bodenfeuchtemessungen unter Sellerie nach der gravimetrischen Methode sowie mit Tensiometern durchgeführt und die Bodenfeuchte parallel dazu aus Klimadaten berechnet.

Außerdem wurde die Bodenfeuchte unter Rotkohl und Erdbeeren gemessen. Die Untersuchungen werden in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Weihenstephan - Institut Gemüsebau - sowie der Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau in München durchgeführt.

Das Projekt "Bodentemperaturvorhersagemodell" wurde nach dreijährigen Messungen in verschiedenen Bodenarten abgeschlossen. Das Verfahren wurde bereits bei der aktuellen Beratung der Landwirtschaft im südbayerischen Raum mit Erfolg angewendet.

Ein weiteres Projekt umfaßt zwei Teile mit folgenden Fragestellungen:

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

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

Auf der Grundlage des von der AMBF Weihenstephan entwickelten Programms zur Berechnung der Bodenfeuchte wird eine Untersuchung durchgeführt, wie in ausgewählten bayerischen Beregnungsgebieten die Auswaschung von Nitrat unter klimatischen Gesichtspunkten durch Beregnungsmaßnahmen beeinflusst wird. Dazu werden langjährige Witterungsdaten mit im Rahmen der Untersuchungen zum Wasserhaushalt gewonnenen Gebietskennwerten verrechnet.

Untersucht werden das Beregnungsgebiet südöstlich von Regensburg und die Münchner Schotterebene, da hier unterschiedliche Voraussetzungen für die Nitratauswaschung gegeben sind. Auf den Schotterböden stellt sich dieses Problem bereits nach kürzeren Trockenperioden. Eine abschließende Auswertung soll Ansätze bieten, inwieweit in diesen Gebieten durch gezielte Beregnungsmaßnahmen der Austrag von Nitrat verringert werden kann.

In Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Weihenstephan, Fachbereich Forstwirtschaft, wurde an der Entwicklung eines Abschätzungsverfahrens für den Wasserhaushalt eines Fichten-Buchen-Mischwaldes gearbeitet. Im Rahmen dieser Untersuchungen sollen auch mögliche Frostschädigungen auf den Wald abgeschätzt werden.

5.4 Andere Dienststellen mit agrarmeteorologischen Aufgaben

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

Im Vollzug des Weinwirtschaftsgesetzes wurden von der AMB Würzburg im Berichtsjahr 35 Anträge zur Genehmigung von Neuanlagen/Neuanpflanzungen von Reben begutachtet. Es handelte sich dabei um Ausnahmeregelungen (laufende längerfristige Flurbereinigungsvorhaben), welche nicht unter die strikten Be-

dingungen des Anbaustops durch die EG fallen.

Die agrarmeteorologische Betreuung des nordbayerischen Raumes wurde von der AMB Würzburg in Zusammenarbeit mit dem federführenden WA Nürnberg weitergeführt.

6 Aerologischer Dienst

6.1 Automation der Radiosonden- und Radarwindaufstiege und Erprobungen

6.1.1 Automation der Radiosonden- und Radarwindaufstiege

Das bei der Aerologischen Forschungs- und Erprobungsstelle (AFE) fertiggestellte Programmpaket HAM60 (Halbautomation Radiosonde M 60) wurde an den Aerolsta's München, Stuttgart, Hannover und Essen im Routinebetrieb eingesetzt. Die Aerolsta Schleswig konnte infolge einer größeren Radarreparatur noch nicht auf HAM60 umgestellt werden. Für die Aerolsta Berlin sind die Vorarbeiten für HAM60 angelaufen.

HAM60 dient als Vorstufe für einen künftigen vollautomatischen Aufstiegsbetrieb mit der neuen Routine-Radiosonde G.

6.1.2 Erprobungen

Die neue Routine-Radiosonde G wurde nachgebessert und in 4 Aufstiegsserien mit insgesamt 45 Aufstiegen erprobt. Die Aufstiege wurden überwiegend als sog. Zwillingaufstiege parallel zur jetzigen Routine-Radiosonde M 60 durchgeführt. Die beiden letzten Aufstiegsserien dokumentieren, daß die neue Radiosonde G für den Routinebetrieb nunmehr einsatzfähig ist.

Eine größere Anzahl von Ballonen der Type TOTEX TA 1000 wurde unter Routinebedingungen erprobt. Für den GeophysBDBw wurden dabei 10 Ballone des Typs KAYSAM parallel gestartet. Die TOTEX-Ballone zeigten bessere Aufstiegsresultate.

An der AFE wurden im Rahmen des Arbeitsschutzes (Umgang mit Wasserstoffgas) verschiedene Helmtypen mit Gesichtsschutz erprobt. Die Schutzkleidung mit Helm ist künftig von allen Bediensteten zu tragen, die Ballone mit Wasserstoffgas füllen.

6.2 Qualitätskontrolle der aerologischen Meßdaten

Die vom Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW) vorliegenden statistischen Ergebnisse bezüglich des systematischen

und des Streu-Fehlers der Geopotentiale in der 100- und 20-hPa-Fläche für die Jahre 1975, 1979 und 1984 wurden von der AFE ausgewertet. Das Meßnetz des DWD mit der Radiosonde M 60 nimmt dabei international den 2. Platz ein.

Die routinemäßig berechneten Mittelwerte und Werte der Streuung des Tag/Nacht-Unterschieds der Geopotentiale aller DWD-Stationen zeigten gegenüber dem Vorjahr keine signifikanten Änderungen.

6.3 Aerologischer Routinebetrieb

6.3.1 Rechner

Die Betriebssicherheit der Rechner an der AFE war sehr gut, während an den übrigen mit Rechnern ausgerüsteten Aerolsta's Ausfälle auftraten. Sie wurden in der Hauptsache durch die angeschlossenen Radargeräte und in geringem Maße durch Bedienungsfehler verursacht.

6.3.2 Radargeräte (Windfinder)

Die Radargeräte an den Aerolsta's Hannover und Schleswig mußten wegen Schäden am Ge-

triebe und Spiegel für mehrere Wochen außer Betrieb genommen werden. Die Messungen an der Aerolsta Schleswig wurden durch ein bereits ausgesondertes Radargerät weitergeführt, während an der Aerolsta Hannover ab Mitte Dez. die Radarwindaufstiege ausfallen mußten. Die übrigen Radargeräte des Meßnetzes arbeiteten zufriedenstellend bis gut. An der Aerolsta Berlin-Tempelhof konnte ein neues Radargerät in Betrieb genommen werden.

6.3.3 Radiosondenaufstiege

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

Die Gipfelhöhe der Radiosondenaufstiege lag im Jahresdurchschnitt bei 30,2 km (Tab. 13) und damit gegenüber dem Vorjahr (30,6 km) um 0,4 km niedriger. Die größte Höhe wurde mit 36,9 km (Vorjahr 36,2 km) bei einem Nachtstart im September an der Aerolsta Essen erreicht.

Die prozentuale Häufigkeit, mit der stratosphärische Haupt-Luftdruckflächen oberhalb 100 hPa (15,9 km) durch Radiosondenmessungen erfaßt worden sind (Tab. 14), hat gegenüber dem Vorjahr abgenommen. Im Jahresmittel

Tab. 13: Mittlere Gipfelhöhen der Radarwindaufstiege zu den Terminen 00 und 12 UTC (km) 1986

Station	Monat												Jahresmittel	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1986	1985
Berlin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schleswig	26.6	27.6	27.5	29.6	21.6	28.4	26.6	24.0	23.2	23.3	19.4	18.5	24.7	29.0
Hannover	26.3	27.7	27.9	29.8	29.9	30.0	30.7	31.0	30.7	29.9	30.0	26.2	29.2	28.6
Essen	26.5	29.7	28.8	31.1	30.9	31.6	30.9	32.5	31.4	27.5	27.9	27.4	29.7	31.3
Stuttgart	24.7	28.4	27.8	29.9	30.6	30.2	31.7	29.9	30.4	28.5	29.7	25.0	28.9	28.7
München	27.6	29.4	29.3	30.0	31.1	31.2	30.7	30.3	31.1	30.9	29.8	28.5	30.0	30.0
Monatsmittel	26.3	28.6	28.3	30.1	28.8	30.3	30.1	29.5	29.3	28.1	27.4	25.1	28.5	
1985	28.9	28.6	30.5	30.5	30.8	31.1	30.6	29.2	29.9	29.4	28.0	26.6		29.5

Tab. 14: Mittlere Gipfelhöhen der Radarwindaufstiege zu den Terminen 06 und 18 UTC (km) 1986

Station \ Monat	Monat												Jahresmittel	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1986	1985
Berlin*	25.5	26.9	27.1	28.2	27.4	27.6	27.9	28.5	28.7	28.4	27.9	24.9	27.4	27.3
Schleswig	26.4	26.0	27.2	31.1	23.8	27.5	25.6	22.6	21.3	22.2	20.1	19.4	24.8	28.7
Hannover	26.3	26.7	29.4	31.0	29.9	28.8	30.3	31.2	30.7	30.2	31.6	25.5	29.3	27.6
Essen	26.4	28.1	28.6	28.7	30.6	29.7	29.9	30.4	30.6	27.2	28.1	25.3	28.6	29.1
Stuttgart	22.8	25.4	25.7	25.8	29.0	28.7	27.8	27.2	27.9	28.0	28.4	24.3	26.7	26.2
München	24.6	27.3	28.6	28.9	27.6	28.8	28.6	29.7	29.0	30.1	29.8	27.4	28.4	28.8
Monatsmittel	25.3	26.7	27.7	28.9	28.0	28.5	28.3	28.2	28.0	27.7	27.6	24.5	27.5	
1985	26.5	26.9	28.2	28.3	29.0	29.2	29.4	28.2	28.8	28.2	26.8	25.9		28.0

* Mittel nur vom 06 UTC Termin

erreichten 74,1 % der Radiosondenaufstiege (Vorjahr 80,6 %) die 10-hPa-Fläche (30,9 km).

Wegen Fehlstarts mußten 36 Radiosondenaufstiege (1,0 %) wiederholt werden. 36 Aufstiege (1,0 %) wurden meist wegen Batterie-, Sender- und Ballonfehler abgebrochen. 7 Radiosondenaufstiege (0,2 %) fielen wegen eines technischen Defektes im Frequenzumsetzer aus.

Tab. 15: Mittlere Gipfelhöhen der Radiosondenaufstiege zu den Terminen 00 und 12 UTC (km) 1986

Station \ Monat	Monat												Jahresmittel	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1986	1985
Berlin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schleswig	27.5	27.7	29.2	29.8	29.9	30.3	31.2	31.7	31.4	30.7	29.7	27.5	29.7	30.2
Hannover	28.5	27.9	28.9	30.4	30.3	30.7	31.2	31.9	31.4	30.4	29.8	30.4	30.1	30.2
Essen	28.2	29.7	29.9	31.4	31.3	31.8	31.2	32.5	32.7	30.7	30.6	29.3	30.8	31.7
Stuttgart	28.9	29.1	30.2	30.4	31.3	29.9	31.8	30.7	30.6	29.9	30.1	29.3	30.2	30.6
München	29.2	29.4	29.3	30.1	31.1	30.9	31.1	30.5	31.1	30.9	29.8	28.6	30.2	30.4
Monatsmittel	28.4	28.7	29.5	30.4	30.8	30.7	31.3	31.4	31.4	30.5	30.0	29.0	30.2	
1985	29.8	30.3	30.5	30.7	31.8	31.4	31.0	31.5	31.5	30.7	29.7	28.6		30.6

6.3.4 Radarwindaufstiege

Im Berichtsjahr waren 7665 Radarwindaufstiege durchzuführen.

Die Durchschnittshöhe der Radarwindaufstiege betrug zu den 00- und 12-UTC-Terminen 28,5 km (Tab. 15) und zu den 06- und 18-UTC-Terminen 27,5 km (Tab. 16); sie nahm zu den 00- und 12-UTC-Terminen gegenüber dem Vorjahr (29,5 km) um 1,0 km ab. Zu den 06- und 18-UTC-Terminen ist eine Abnahme vom 0,5 km im Mittel zu verzeichnen.

Tab. 16: Prozentuale Häufigkeit des Erreichens stratosphärischer Hauptluftdruckflächen sowie der 7-hPa-Fläche 1986

Station	Zahl der Aufstiege	Radiosondenaufstiege							Zahl der Aufstiege	Radarwindaufstiege						
		100	50	30	20	10	7	5 hPa		100	50	30	20	10	7	5 hPa
Berlin	-	-	-	-	-	-	-	-	351	95.1	91.0	84.1	66.6	9.3	0.0	0.0
Schleswig	730	100.0	97.1	91.8	88.1	66.7	3.3	0.0	1445	82.5	72.9	64.0	55.9	37.1	2.2	0.0
Hannover	723	98.9	96.3	94.0	91.0	78.5	7.3	1.0	1370	92.3	89.1	85.8	80.5	60.6	11.2	3.5
Essen	730	100.0	98.4	96.3	93.3	81.2	19.6	0.6	1440	97.3	93.0	87.9	80.7	63.4	14.7	1.2
Stuttgart	730	99.9	98.8	96.7	94.1	66.4	4.9	0.3	1406	93.6	88.1	79.7	73.7	44.3	1.4	0.0
München	730	99.7	98.8	96.6	93.6	77.1	1.2	0.1	1373	93.4	91.2	86.4	80.1	60.5	1.2	0.2
Summe	3643								7385							
Mittel		99.9	98.1	95.3	92.2	74.1	7.3	0.4		95.5	90.4	84.0	76.6	53.0	6.1	1.0
1985		99.8	98.7	96.5	93.7	80.6	14.5	0.9		98.0	94.2	88.0	80.5	56.5	9.2	0.6

Wegen Fehlstarts sind 113 Radarwindaufstiege (1,8 %) wiederholt worden. 972 Radarwindaufstiege (13,1 %) mußten vorzeitig beendet werden. In 304 (4,1 %) Fällen war die zu geringe Radarleistung der Grund für den Abbruch. 445 Abbrüche (6,0 %) wurden durch Aufnahmestörungen verursacht, während 52 Abbrüche (0,7 %) auf Ballonfehler und die restlichen 171 Abbrüche (2,3 %) auf sonstige, insbesondere technische Schwierigkeiten zurückzuführen waren. 277 Radarwindaufstiege (3,6 %) konnten nicht durchgeführt werden. In 204 Fällen (2,7 %) waren Radaraus-

fall und Radarwartung die Gründe. 73 Ausfälle (0,7 %) wurden durch personelle und sonstige Schwierigkeiten verursacht.

6.3.5 Aerologische Mittelwerte seit 1953

In Abb. 15 sind die mittleren jährlichen Höhen der durchgeführten Radiosonden- und Höhenwindaufstiege aller aerologischen Stationen des DWD für den Zeitraum 1953 bis 1986 dargestellt.

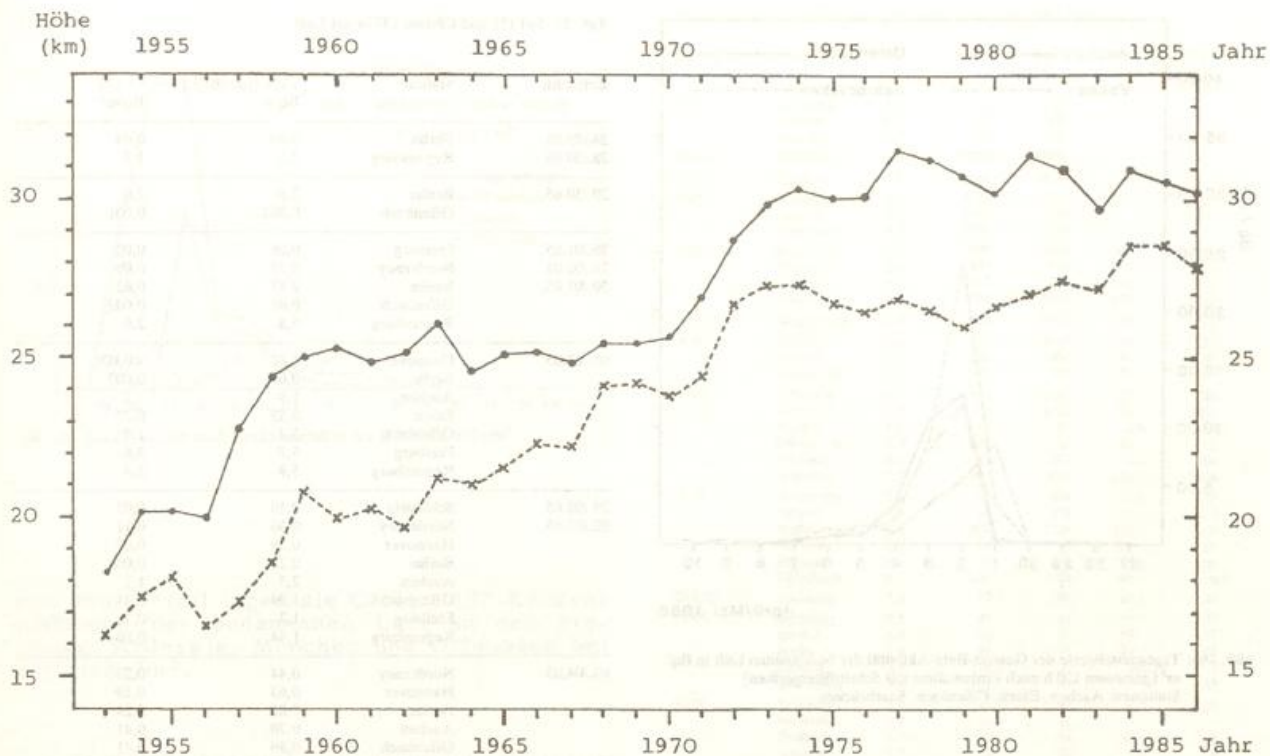


Abb. 15: ● Mittlere jährliche Höhen der Radiosondenaufstiege aller aerologischen Stationen des DWD in den Jahren 1953–1986
 ----- Mittlere jährliche Höhe der durchgeführten Höhenwindaufstiege aller aerologischen Stationen des DWD in den Jahren 1953–1986

7 Radioaktivitätsmeßdienst

Der Reaktorunfall in Tschernobyl (UdSSR) bewirkte eine spontane Erhöhung des Radioaktivitätspegels über der Bundesrepublik Deutschland.

Die im Abstand von 2 Stunden gemeldeten Aktivitätsmeßwerte aus dem Meßnetz des DWD sind ausschließlich als Monitormessungen zu verstehen. Sie dienen der schnellen Information und der Verfolgung des Trends der radioaktiven Kontamination. Mithilfe am Zählkopf I der eingesetzten zwölf Schrittfilteranlagen wurden natürliche Radionuklide, deren Konzentration um den Faktor 10 variieren kann.

Die am Zählkopf II der zuvor genannten Luftmonitore 120 Stunden nach Probenahme erfaßte Gesamtbetaaktivität der bodennahen Luft ist in den beigefügten Diagrammen (Abb. 16 a-c) dargestellt.

Die höchsten Mittelwerte eines Tages wurden in Regensburg mit 31 Bq/m^3 am 30. April 1986 und in München mit $53,9 \text{ Bq/m}^3$ am 1. Mai 1986 festgestellt.

Einzelnuclidbestimmungen auf Aerosolfiltern zeigen, daß überwiegend kurzlebige, aber auch langlebige Spaltprodukte wirksam waren.

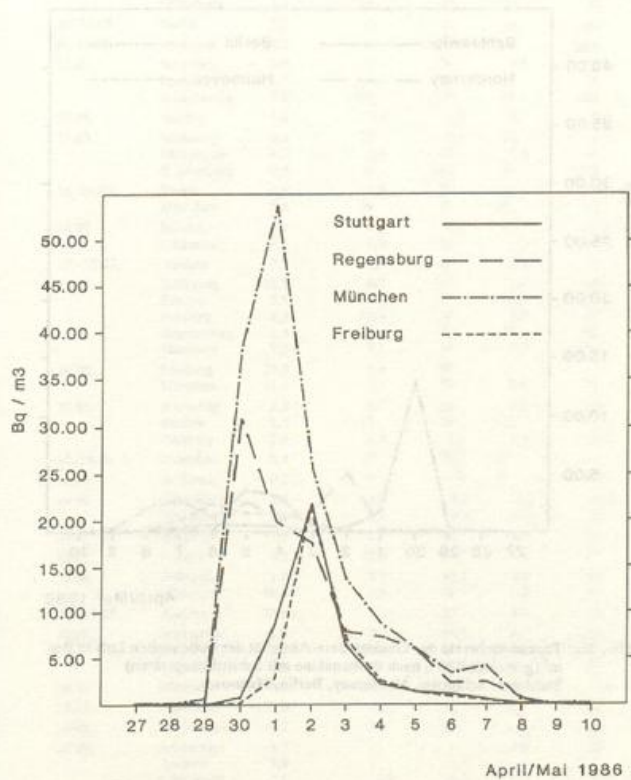


Abb. 16a: Tagesmittelwerte der Gesamt-Beta-Aktivität der bodennahen Luft in Bq/m^3 (gemessen 120 h nach Probenahme mit Schrittfiltergeräten)
 Stationen: Stuttgart, Regensburg, München, Freiburg

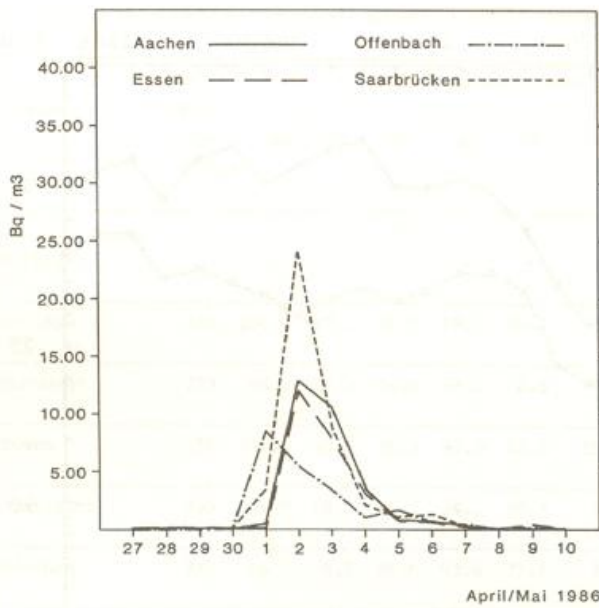


Abb. 16b: Tagesmittelwerte der Gesamt-Beta-Aktivität der bodennahen Luft in Bq/m³ (gemessen 120 h nach Probenahme mit Schrittfiltergeräten)
Stationen: Aachen, Essen, Offenbach, Saarbrücken

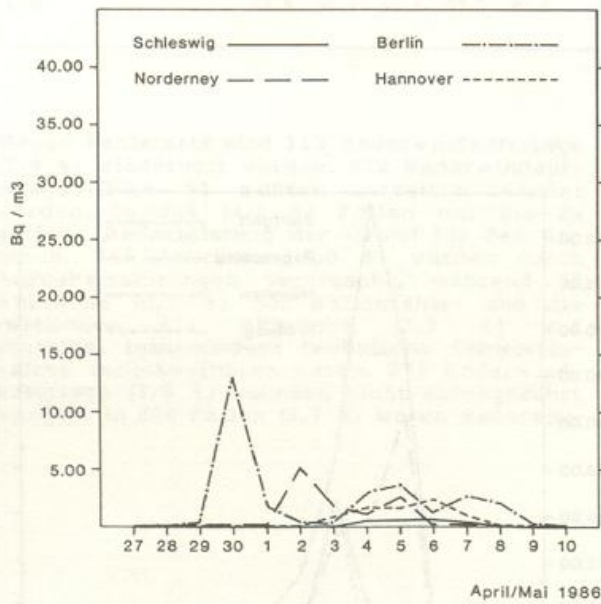


Abb. 16c: Tagesmittelwerte der Gesamt-Beta-Aktivität der bodennahen Luft in Bq/m³ (gemessen 120 h nach Probenahme mit Schrittfiltergeräten)
Stationen: Schleswig, Norderney, Berlin, Hannover

Die Ergebnisse der Cs 137- und Jod 131-Bestimmungen auf Aerosolfiltern sind tabellarisch zusammengefaßt (Tabelle 17). Außerdem wurde der Verlauf der aerosolgebundenen Jod 131-Konzentration von 4 Meßstellen graphisch dargestellt (Abb. 17).

Tab. 17: Jod 131 und Cäsium 137 in der Luft

Zeitraum	Station	J 131 (partikelf.) Bq/m ³	Cs 137 Bq/m ³
28./29.05.	Berlin	0,09	0,03
28./30.05.	Regensburg	3,1	1,3
29./30.05.	Berlin	2,6	2,0
	Offenbach	0,002	0,001
25./01.05.	Freiburg	0,06	0,02
28./02.05.	Norderney	0,25	0,09
30./01.05.	Berlin	0,85	0,62
	Offenbach	0,01	0,002
	Regensburg	5,8	2,6
01./02.05.	Hannover	0,02	<0,001
	Berlin	0,09	0,007
	Aachen	1,9	1,2
	Essen	0,52	0,27
	Offenbach	3,4	1,4
	Freiburg	5,7	3,6
	Regensburg	5,9	3,4
29./05.05.	Schleswig	0,10	0,02
02./03.05.	Norderney	0,36	0,11
	Hannover	0,39	0,07
	Berlin	0,22	0,006
	Aachen	2,3	1,2
	Offenbach	1,04	0,44
	Freiburg	1,7	0,78
	Regensburg	1,44	0,86
03./04.05.	Norderney	0,44	0,23
	Hannover	0,63	0,19
	Berlin	0,81	0,24
	Aachen	0,70	0,41
	Offenbach	0,86	0,41
	Freiburg	0,96	0,46
	Regensburg	1,3	0,78
04./05.05.	Norderney	0,07	0,006
	Hannover	0,44	0,13
	Berlin	0,53	0,23
	Aachen	0,07	0,02
	Offenbach	0,37	0,16
	Freiburg	0,23	0,13
	Regensburg	0,81	0,67
05./06.05.	Norderney	0,33	0,19
	Hannover	0,39	0,23
	Berlin	0,45	0,09
	Aachen	0,07	0,04
	Offenbach	0,14	0,07
	Regensburg	0,26	0,20
06./07.05.	Norderney	0,03	0,02
	Hannover	0,19	0,09
	Berlin	0,72	0,16
	Aachen	0,04	0,015
	Offenbach	0,13	0,07
	Regensburg	0,33	0,22
07./08.05.	Norderney	0,007	0,002
	Hannover	0,02	0,004
	Berlin	0,26	0,21
	Aachen	0,009	0,002
	Offenbach	0,016	0,003
	Regensburg	0,22	0,17
05./12.05.	Schleswig	0,04	0,016
	Essen	0,02	0,002
08./09.05	Norderney	0,004	0,001
	Hannover	0,01	0,002
	Berlin	0,012	0,002
	Aachen	0,007	0,001
	Offenbach	0,009	<0,001
	Regensburg	0,013	0,003
09./10.05.	Norderney	0,004	0,001
	Hannover	0,008	0,002
	Berlin	0,01	0,001
	Aachen	0,005	<0,001
	Offenbach	0,007	0,002
	Freiburg	0,025	0,007
	Regensburg	0,018	0,004

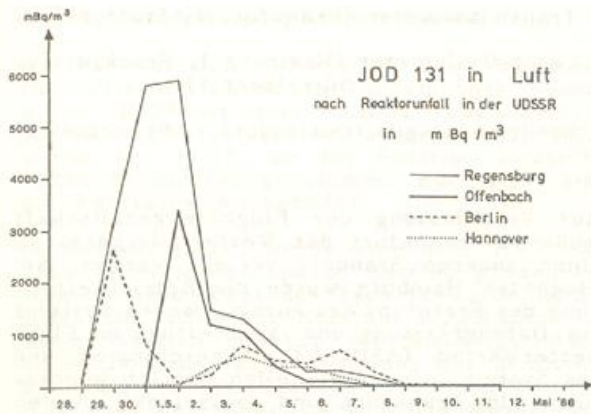


Abb. 17: Jod 131 in Luft nach Reaktorunfall in der UdSSR in mBq/m³

Vor dem Unfall lagen die Cäsium 137-Konzentrationen der bodennahen Luft an den Stationen Schleswig, München und Offenbach bei 0,05 mBq/m³.

Die Aktivitätskonzentrationen der bodennahen Luft wiesen ein deutliches Gefälle vom Süden nach dem Norden der Bundesrepublik Deutschland auf. Für den Gehalt der Niederschläge an radioaktiven Beimengungen traf dies nicht in gleichem Maße zu. Hier gab es lokal und regional ausgesprochen große Unterschiede.

Zur Orientierung sind die Konzentrationen von Jod 131 und Cäsium 137 in den Niederschlägen des Monats Mai 1986 tabellarisch zusammengefaßt (Tabelle 18).

Die jährliche, externe Strahlenbelastung der Bevölkerung, deren Hauptanteil auf der Einwirkung natürlicher Strahlung beruht, war durch die Auswirkungen des Reaktorunfalles gegenüber dem Vorjahr erhöht. In Berlin wurden 0,67 mSv/a, in Bremerhaven 0,61 mSv/a, in Freiburg 0,61 mSv/a, in Offenbach a.M. 0,53 mSv/a, in Regensburg 0,53 mSv/a und Schleswig 0,63 mSv/a gemessen.

Tab. 18: Jod 131 und Cäsium 137 im Niederschlag, Mai 1986

Datum	Station	RR	Bq/l	Bq/m ²	Bq/l	Bq/m ²
			Jod 131		Cs 137	
29.04.	Schleswig	4,2	2,5	11		
	Aachen	9,3	47	437		
	München	24,7	50	1240		
30.04.	München	3,5	12700	44450		
3.05.	Emden	8,1	3160	25596		
4.05.	Schleswig	2,5	4110	10275		
	Aachen	2,7	1900	5130		
	Offenbach	4,5	1097	4937		
5.05.	Schleswig	5,3	581	3048	161	853
	Emden	2,2	434	955	113	249
	Aachen	1,2	637	764	148	178
	München	1,9	1758	3340	853	1621
1.-9.05.	Regensburg	20,3	333	6760	38	771
6.05.	Emden	12,3	371	4563	58	713
	Aachen	3,8	280	1064	52	198
	Offenbach	0,9	870	783	72	65
7.05.	Schleswig	16,5	133	2195	35	582
	Berlin	13,2	321	4237	80	1056
	Aachen	1,6	23	37	3,9	6,2
	Offenbach	0,3	520	156	40	12
	Freiburg	9,1	31	282	6,1	56
	München	7,8	363	2831	179	1396
8.05.	Norderney	11,6	15,4	179	11,5	133
	Emden	4,3	41	175	27	114
	Berlin	1,8	692	1246	158	284
	Aachen	1,9	32	60	10	19
	Stuttgart	19,0	46	874	5,6	106
	Offenbach	0,1	280	28	97	9,7
7.-9.05.	Schleswig	3,2	27,7	89	12,1	39
9.05.	Schleswig	0,5	42	21	44	22
	Emden	1,3	42	55	60	77
	Berlin	1,5	47	71	29	44
	Aachen	3,1	6,5	20	2,2	7
	Offenbach	0,4	108	43	45	18
10.05.	Schleswig	5,8	15	88	4,3	25
	Norderney	3,4	10	33	-	-
	Emden	1,7	23	39	27	46
	Aachen	7,5	12	92	0,8	6
	Offenbach	3,0	13	40	11	32
10./11.05.	Berlin	2,7	15	42	43	117
8.-11.05.	München	29,0	140	4060	200	5800
11.05.	Schleswig	3,6	10	36	4,5	16
	Emden	2,7	17	46	29	78
	Regensburg	3,9	190	739	98	381
12.05.	Aachen	1,2	5,7	6,8	0,7	0,8
13.05.	Schleswig	0,4	23	9,2	18	7,1
	Offenbach	8,2	3,8	31	7,4	61
	Regensburg	9,4	46	433	40	378
13./14.05.	Berlin	4,8	15,3	73	31	146
	München	0,6	68	41	155	93
14.05.	Emden	0,8	7,7	6,2	14	11,2
	Offenbach	7,2	6,9	50	4,7	34
13.-15.05.	Aachen	7,2	6,5	47	2,9	21
15.05.	Schleswig	12,5	8,5	107	5,4	68
	Emden	3,5	7,8	27	8,9	31
	Freiburg	4,3	10,8	46	4,0	17
	Regensburg	2,4	57	136	43	103
	München	7,3	9,1	66	9,7	71
16.05.	Freiburg	17,3	5,4	94	-	-
	München	11,1	7,1	79	8,9	99
17.05.	Schleswig	5,2	4,7	24	4,5	23
	Emden	1,4	17	24	27	37
	Freiburg	2,4	2,3	5,6	4,4	10,7
17./18.05.	München	0,4	27	10,9	67	27
18.05.	Schleswig	0,2	10	2,0	57	11,3
19.05.	Offenbach	1,6	4,0	6,4	9,3	14,9
	München	2,8	3,4	9,4	13,4	38
18./20.05.	Aachen	11,0	2,9	32	2,0	22
20.05.	Emden	0,5	11,5	5,7	27	14
21.05.	Schleswig	1,8	5,7	10,3	7,2	13
	München	18,3	3,5	64	4,2	77
21.-23.05.	Aachen	13,6	2,1	30	0,9	13
23.05.	Schleswig	1,9	7,1	13,5	8,5	16
	Offenbach	8,0	3,6	29	5,2	42
	München	0,9	10,7	9,7	59	54
24.05.	München	0,5	19,4	9,7	18	9,0
27.05.	München	3,0	4,1	12	38	114
28.05.	München	2,7	9,4	25	16,4	44
29.05.	Schleswig	4,7	-	-	4,6	22
	Aachen	5,9	-	-	-	-
	Offenbach	1,1	3,2	3,5	7,4	8,2
	München	25,6	2,9	74	21,6	553
30.05.	Aachen	1,1	-	-	1,7	1,8
	München	15,8	-	-	10	158
31.05.	München	7,0	-	-	6,6	46

8 Instrumentenwesen

8.1 Betreuung der Dienststellen

Die Ausrüstung der Dienststellen des DWD mit meteorologischen Geräten sowie deren Betreuung wurde wie in den Vorjahren von den Instrumentenämtern Hamburg und München durchgeführt. Die bisherigen Zuständigkeiten blieben unverändert. Außerdem wurden die meteorologischen Geräte auf Handels- und Forschungsschiffen, bemannten und unbemannten Feuerschiffen sowie Fischereischutzböten gewartet und instandgesetzt. Zur Wartung, Reparatur und Aufstellung der meteorologischen Geräte an den Dienststellen des DWD waren insgesamt 749 Fahrten des technischen Außendienstes der Instrumentenämter erforderlich.

Geräte für den Flugwetterdienst

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

3 Transmissometer (Frankfurt 1, Stuttgart 2)

4 Laser-Ceilometer (Hamburg 1, Frankfurt 2, Düsseldorf 1)

3 Windmeßanlagen (Düsseldorf 1, Frankfurt 2)

Auf Veranlassung der Flughafengesellschaft mußte in Frankfurt das Wetterradargerät an einen anderen Standort verlegt werden. Am Flughafen Hamburg wurde die Betriebserprobung des Prototyps des automatischen Systems zur Datenerfassung und -verbreitung an Flugwetterwarten (ASDUV-G) abgeschlossen und das System in operationellen Betrieb übergeführt. In Frankfurt und Düsseldorf wurden Nachfolgetypen von ASDUV-G installiert und der Probetrieb dieser Anlagen aufgenommen.

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

Tab. 19: Meteorologische Großgeräte an Flugwetterwarten

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

1) RVR = (Runway Visual Range) Landebahnsicht

2) Probetrieb

Geräte für den synoptischen Dienst

Im Rahmen der Automation des Meßnetzes Nord-/Ostsee wurde das unbemannte Feuer-schiff "FS2" mit einer Automatischen Wetter-station (AWst) Typ IV ausgerüstet. "FS2" wurde am 15.07. an der Position Deutsche Bucht in Betrieb genommen. Für "FS3" sind die Werftarbeiten beendet.

In Bonn-Friesdorf wurde eine neue AWst des Typs IV errichtet und in Betrieb genommen. Eine weitere AWst des Typs IV wurde in Elpersbüttel/Schleswig-Holstein aufgebaut. Diese Station ersetzt die bisherige AWst in Büsum, die wegen Bebauung der unmittelbaren Umgebung aufgegeben werden mußte. Die AWst auf dem Leuchtturm "Alte Weser" und in Köterberg b. Höxter wurde auf den neueren Typ IV umgestellt.

An den AWst Pelzerhaken, Neumünster, Elpersbüttel, Köterberg, Bonn-Friesdorf, Chieming, Riedlingen, Mühlacker und Gelbelsee wurden Zusatzrechner installiert, die die Meldungen der Stationen zwischenspeichern, zu synoptischen Meldungen und Klimameldungen zusammensetzen, nach dem Wetterschlüssel verschlüsseln und automatisch absetzen.

Zum Jahresende waren insgesamt 23 AWst (davon 14 vom Typ IV) im Einsatz.

Im Zuge der Modernisierung und Erweiterung des Meßnetzes erhielten das WA Trier, die Wewa Würzburg, das Meteorologische Observatorium Hohenpeißenberg sowie die Wst Karlsruhe, Freudenstadt, Zugspitze und Großer Arber MIRIAM-TDH-Anlagen als Ersatz für die veralteten Tetalux-Geräte. Beheizte Windmeßanlagen vom Typ MIRIAM S-Wb wurden am Meteorologischen Observatorium Hohenpeißenberg sowie an den Wst Wasserkuppe, Wendelstein und Großer Arber installiert. Im Zusammenhang mit dem Ausbau des Sturmwarn-dienstes an den Oberbayerischen Seen wurden zwei weitere Windmeßanlagen vom Typ MIRIAM K-Ws mit telefonischer Abfrage-einrichtung in Vilgertshofen und Kirchan-schöring installiert. Die Wst Karlsruhe und Freudenstadt erhielten neue Windmaste. Nach Überwindung der Störungen durch die HF-Sender konnte die Fernübertragungseinrichtung für meteorologische Meßwerte vom Fernmelde-turm Nürnberg zur dortigen FWW in Betrieb genommen werden.

Geräte für den agrarmeteorologischen Dienst

Für die nach Bonn-Roleber verlegte AMBF Bonn wurde an der neuen AWst Bonn-Friesdorf eine Parallelregistrierung einiger meteorologi-scher Parameter auf Schreibern eingerichtet. An der AMBF Weihenstephan wurde das neue agrarmeteorologische Meßfeld instrumentiert und in Betrieb genommen.

Im Zuge der Ausstattung der AMBFs mit Daten-erfassungssystemen erhielten die Stationen Ahrensburg und Bonn je einen Datalogger und PC mit Peripherie.

Die AWst bei den AMBF Geisenheim, AMBF Weihenstephan und AMBF Ahrensburg wurden erweitert.

Geräte für den maritimen Dienst

Das Fischereiforschungsschiff "Anton Dohrn" wurde außer Dienst gestellt; die meteorolo-gischen Einrichtungen abgebaut. Auf dem Fischereischutzboot "Meerkatze" wurde eine AWst installiert und teilweise in Betrieb genommen.

Geräte für den Radioaktivitätsmeßdienst

Für die FWW Saarbrücken sowie das Radioche-mische Labor (RALAB) im ZA wurden Staub-probensammler für die Probenahme zur Bestim-mung von Einzelnucliden in der Luft be-schafft. Zur Bestimmung der Gesamt-Beta-Akti-vität der Niederschläge wurden das WA Schles-wig, die Wst Aachen und das RALAB Offenbach mit je einem Low-Level-Beta-Meßplatz ausge-stattet. Die Aerolsta Berlin erhielt einen Meßplatz zur Bestimmung der Alpha-Aktivität der bodennahen Luft.

Die im Vorjahr beschafften Staubprobensamm-ler wurden in Regensburg und Stuttgart in-stalliert und in Betrieb genommen.

Geräte für den Klimadienst

In Rothalmünster wurde für das einheitliche Klimawindmeßnetz das Windmeßsystem MIRIAM K-W mit digitaler Datenregistrierung instal-liert. Außerdem waren Planungsarbeiten für die Einrichtung einer Windmeßstelle MIRIAM K-W für die Standorte Haßfurt und Ailsfeld erforderlich. In Dörpen wurden die Baumaßnah-men für eine Windmeßanlage abgeschlossen. Die erforderlichen Baumaßnahmen für die Ver-legung der Klimastation und des Windmastes in Hameln wurden eingeleitet.

Wartung

Eine routinemäßige Wartung aller meteorolo-gischen Geräte und Meßeinrichtungen des DWD durch den wetterdiensteigenen Wartungsdienst war infolge der starken Zunahme der zu be-treuenden Geräte aus personellen Gründen nicht möglich. Reparatur- und Wartungsarbei-ten mußten zum Teil an Vertragsfirmen über-tragen werden.

Die mit der Flughafen Frankfurt AG (FAG) abgeschlossene Wartungsvereinbarung, wonach Reparaturen an wichtigen meteorologischen Großgeräten der FWW von technischem Personal der FAG durchgeführt werden, wurde auch noch über das erste Jahr hinaus weitergeführt. Über eine endgültige Weiterführung des War-tungsprojekts sowie einen evtl. Abschluß ähnlicher Vereinbarungen an anderen Flughä-fen muß noch entschieden werden.

8.2 Entwicklungsarbeiten

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

Die im Vorjahr beschafften Zusatzrechner zur automatischen Verschlüsselung der Meldungen der Automatischen Wetterstationen des Typs IV wurden erprobt. Erforderliche Änderungen der gelieferten Software wurden durchgeführt. Dadurch ist es möglich, eine für jede Station individuelle Auswahl an Meßgrößen und Verarbeitungsschritten über die Stationskennziffer vorzunehmen.

Zum Anschluß des neu eingeführten Sonnenscheindauer-Sensors SONI und des neuen Luftdrucksensors mit elektrischem Ausgang für die AWst wurden Anpaßeinheiten entwickelt sowie die Software der AWst entsprechend modifiziert.

Die Pflege der Software der AWst des Typs IV wurde fortgesetzt. Die Programme wurden so erweitert, daß nunmehr 6 Erdbodentemperaturen verarbeitet werden können. Außerdem mußte die Software hinsichtlich des Anschlusses der Zusatzrechner zur Verschlüsselung modifiziert werden.

Die Anforderungen an die Software für die Awst, mit der das Fischereischutzboot "Meerkatze" ausgerüstet wird, wurde überarbeitet, so daß sie zugleich die Grundlage für die künftigen TASS-Landstationen bildet.

Für ASAP (Automated Shipboard Aerological Programme) wurde die Leistungsbeschreibung erstellt und die Beschaffung europaweit ausgeschrieben. Der Auftrag für 5 Systeme wurde erteilt.

Die Vergleichsmessungen mit verschiedenen Niederschlagsmessern und Niederschlagsmeldern wurden fortgeführt. Diese Untersuchungen dienen der Auswahl der am besten geeigneten Sensoren für den Einsatz an AWst.

Schwerpunkte der Entwicklungs- und Erprobungsarbeiten beim Instrumentenamt München (IAM) waren der aerologische Sektor sowie die Bodenmeßtechnik.

Die Realisierung der Automation des Aerologischen Dienstes wurde weiter vorangetrieben. Die bei den Aufstiegen der neuen Radiosonde des Typs G aus industrieller Fertigung zunächst unterhalb 150 hPa auftretenden Druckfehler erforderten umfangreiche und komplizierte Laboruntersuchungen, deren Ergebnisse zu entsprechenden Anweisungen an den Hersteller des kapazitiven Drucksensors und zu einer Verschärfung der Abnahmevorschriften führten. Als Erfolg dieser Bemühungen war festzustellen, daß bei den letzten Erprobungsaufstiegen die Sonden den Forderungen des Lastenheftes entsprachen. Eine sorgfältige Marktanalyse führte zu neuen,

kostengünstigeren und gleich leistungsfähigen Produkten bei der Bodenempfangsanlage sowie beim Radiosondenempfänger. Auch der bisher verwendete Antennenverstärker konnte durch eine wesentlich kostengünstigere eigene Lösung ersetzt werden.

Zur Automation und Modernisierung der Datenerfassung und -aufbereitung werden in den synoptischen und klimatologischen Meßnetzen künftig an allen Landstationen Gerätetypen aus dem mikroprozessorgesteuerten Registrierungssystem des IAM (MIRIAM) eingesetzt. Die schrittweise Verwirklichung dieses Konzepts war ein Schwerpunkt der Entwicklungsarbeiten. Als universales, modular aufgebautes Basissystem soll MIRIAM U alle an den synoptisch-klimatologischen Stationen benötigten Meßgrößen erfassen und aufbereiten. Das System wird mit einer Reihe von Peripheriegeräten zur Anzeige, Registrierung und Speicherung der Meßdaten und hiervon abgeleiteter Größen ausgerüstet sein. Ferner ist eine Schnittstelle für den Anschluß eines Rechners (PC) vorgesehen, der das Gerät zu einem sog. TASS-System (Teilautomation des Synoptischen Stationsnetzes) vervollständigt. Mit der Entwicklung von MIRIAM U wurde begonnen. Ein großer Teil der Hardware für 3 Prototypen stand bereits für Testzwecke zur Verfügung. Neu entwickelt wurde eine Interface-Karte für den Anschluß von Sonnenschein-, Niederschlags- und Blitzzahlgebern sowie Eingänge für den neu eingeführten Druckgeber.

Fertiggestellt wurde MIRIAM K-W bzw. K-Ws. Hierbei handelt es sich um ein Windmeßsystem, das den bisher im einheitlichen Klimawindmeßnetz verwendeten Industrietyp unter Beibehaltung der Sensorik ablöst. Die Datenregistrierung erfolgt digital auf ECMA-Normkassette. Der Typ K-Ws verfügt zusätzlich über eine Schnittstelle für ein nachgeschaltetes Sprachausgabegerät, das den fernmündlichen Abruf der wichtigsten Meßwerte ermöglicht. Diese Ausführung wurde für den Sturmwarndienst an den oberbayerischen Seen geschaffen. Zwei Geräte dieses Typs wurden bereits geliefert.

Für exponierte Beobachtungstationen, an denen mit Vereisung zu rechnen ist, wurde MIRIAM S-Wb entwickelt. Dieser Gerätetyp weist als Besonderheit vollflächig beheizte Sensoren auf und erlaubt analoge und digitale Darstellungen aller benötigten Größen. Eine spätere Aufrüstung von MIRIAM S-Wb auf MIRIAM U ist problemlos möglich.

Der Abschlußbericht des aus Forschungsmitteln geförderten, gemeinsam mit der TU München durchgeführten Projekts "Entwicklung und Test einer vektoriiellen Auswertemethode zur Bestimmung der longitudinalen und lateralen Turbulenzintensität des Windes mit Schalenstern-Anemometer und Windfahne" wurde veröffentlicht.

Im Hinblick auf Fehler bei der Druckmessung mit Stationsbarometern in teilweise oder ganz geschlossenen Gebäuden wurde eine barometrische Drucksonde entworfen; drei Muster wurden gefertigt.

Zur Vereinfachung der Wartungsarbeiten und Senkung der Wartungskosten an Flughafen-Windmasten wurde in Absprache mit der Bundesanstalt für Flugsicherung ein freistehender GFK-Kipprohmast konzipiert und ausgeschrieben. Dieser Mast besitzt am Mastfuß ein Kippgelenk und einen Kurbelantrieb und kann bei Wartungsarbeiten in einfacher Weise umgelegt werden.

Die Planungen und vorbereitenden Arbeiten für ein Wetterradarverbundsystem mit DV-gestützter Erfassung und Aufbereitung der Radardaten wurden fortgeführt. Die Beschaffung der ersten beiden Wetterradaranlagen der neuen Gerätegeneration wurde eingeleitet.

Für das Meteorologische Observatorium Hohenpeißenberg wurde ein modernes Wetterradargerät mit Doppler-Zusatz für Forschungsaufgaben in Auftrag gegeben.

Im Rahmen der technischen Betreuung der Meßzüge waren eine Reihe von Konstruktionsarbeiten zum Ausbau der neuen Profilmesswagen erforderlich.

9 Wetterfernmeldedienst

9.1 Allgemeines

Auch in diesem Berichtsjahr lagen die Schwerpunkte bei der Realisierung der Projekte "Automation des Fernmeldedienstes bei Wetterämtern und Flugwetterwarten" (AFW) und "Ersatzbeschaffung der Automatischen Fernmelde-speichervermittlung" (AFSV-E). Für AFW galt es dabei, gemeinsam mit den vorgenannten Dienststellen und den jeweils zuständigen Bauämtern die Installationsbegleitenden Maßnahmen im Detail festzulegen und ausführen zu lassen. Stetige Kontrollen der Arbeiten der Bauämter und die rasche Klärung von zahlreichen Teilproblemen waren hierbei notwendige und fortwährende Aufgaben, um jeweils die Voraussetzungen für die Aufstellung der AFW-Anlagen dem Liefervertrag entsprechend zu schaffen.

Zusätzlich zu den AFW-Installationen im ZA konnten auf dieser Basis dann die AFW-Anlagen bei 13 Dienststellen durch den Lieferanten installiert und zur Abnahme bereitgestellt werden.

Parallel zu den Installationen und Abnahmen der Hardware liefen die Abnahmen der AFW-Anwendungssoftware in mehrwöchigen Funktionsprüfungen und der Nachbesserungen sowie die Einarbeitung zusätzlicher Software-Funktionen, die aufgrund geänderter Randbedingungen und neuer Anforderungen notwendig geworden waren.

Weiterhin wurden mehrere Lehrgänge abgehalten, in denen eine große Zahl von Bediensteten über die Funktionen und Bedienung der AFW-Anlagen unterrichtet wurden. Darüber hinaus wurden die Bediensteten vor Ort ein-

gewiesen, nachdem die AFW-Anlagen installiert waren und in den Abnahmebetrieb mit der zur Verfügung stehenden Anwendungssoftware gingen.

Schwierig gestaltete sich die Erstellung der "Funktionalen Spezifikation" für AFSV-E. In zahlreichen Besprechungen mußten gemeinsam mit der Lieferfirma kleinste Details der vielen von der AFSV-E auszuführenden Funktionen für die Behandlung der zu empfangenden und identifizierenden, zu speichernden und auszusendenden meteorologischen Informationen erläutert, diskutiert und schließlich in die Spezifikation aufgenommen werden. Die erheblichen Anstrengungen seitens der Lieferfirma, die im Jahresverlauf noch intensiviert wurden, und die überdurchschnittliche Unterstützung, die der DWD durch ausführliche und wiederholte Darlegung der geforderten Funktionen leistete, führten jedoch nicht dazu, daß zum Jahresende eine abgeschlossene Funktionale Spezifikation vorlag. Dieser Mangel ist nicht ohne Einfluß auf den Zeitablauf bei der Realisierung dieses Projekts.

Neben diesen aus dem Routinedienstbetrieb herausragenden Projekten verliefen im Berichtsjahr die Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Wetterfernmeldedienstes bei den Dienststellen sowie im Betriebsdienst und in der Fernmeldetechnik des ZA im üblichen Rahmen. Dazu gehörten sowohl die Versorgung mit den erforderlichen Materialien, Einrichtungen, Geräten und Hilfsmitteln als auch die Bereitstellung von Fernmeldeverbindungen auf nationaler und internationaler Ebene zu den Dienststellen bzw. zu den Wetterfernmeldezentralen der Wetterdienste anderer Staaten.

Für diese Fernmeldeverbindungen wurden Verbesserungen eingeführt, wenn technische und benutzerrechtliche Angebote der Deutschen Bundespost (DBP) für den DWD günstigere Bedingungen ergaben. Gleiches galt auch für die Auswahl von Kurzwellenfrequenzen aus einem von der DBP zur Verfügung gestellten Frequenzstock für die Funksende- und -empfangsanlagen des DWD.

Der in den Vorjahren wegen Aussonderungsreife begonnene Ersatz der Funksende- und -empfangsanlagen wurden im Berichtsjahr fortgesetzt. Fortgeführt wurde darüber hinaus die Ausrüstung der Dienststellen mit Satellitenbildempfangsanlagen.

Zahlreiche Aktivitäten in Form von Beiträgen und Teilnahme an den Tagungen der einschlägigen Gremien von WMO, EZMW und ICAO waren erforderlich, um den internationalen Austausch von Wetterinformationen aufrechtzuerhalten und insbesondere, um die Versorgung des DWD im Hinblick auf die Veränderungen zu gewährleisten, die in den nächsten Jahren durch Modifikationen der Übertragungsverfahren, Einrichtung moderner Übertragungsnetze mit gleichzeitiger Abschaltung bestehender Netze und Verbindungen sowie durch Verwendung neuer Fernmeldemittel, z.B. Nachrichtensatelliten, eintreten werden. Diese

Veränderungen beeinflussen die Planungen für die Verfahren und Funktionen von AFW und AFSV-E, bewirken u.U. die Beschaffung zusätzlicher Einrichtungen, z.B. Nachrichtensatelliten-Empfang, und weisen dem DWD bestimmte Aufgaben beim internationalen Austausch von Wetterinformationen zu.

9.2 Fernmeldebetrieb

9.2.1 Datenbetrieb

Die AFSV ist gegenwärtig mit folgenden internationalen Zentralen über Leitung verbunden: Paris, Bracknell, Zürich, Norrköping, Rom, Prag, Wien, Nairobi, Bet Dagan, Jeddah, Peking, Potsdam, De Bilt. Ferner existieren Datenleitungsverbindungen zum EZMW in Reading sowie dem Operationszentrum der ESA in Darmstadt. Daneben sind alle internationalen Flughäfen Europas dem MOTNE angeschlossen; der bundesdeutsche Anteil wird über die AFSV gesteuert.

Der Meldungs austausch zwischen den internationalen und nationalen Dienststellen vollzog sich in Abhängigkeit zum Betriebsverhalten der AFSV weitgehend zufriedenstellend.

Die AFSV ist seit fast 10 Jahren im 24-Stunden-Betrieb im Einsatz. Der Datendurchsatz hat sich seit Beginn der automatischen Arbeitsweise im März 1973 um ein Vielfaches erhöht, wie durch nachstehende Aufstellung der Entwicklung des Durchsatzes in der AFSV in Mio Zeichen/Tag veranschaulicht wird:

	1975	1978	1983	1986
Eing.	7	13	20	33
Ausg.	28	48	78	114

Aufgrund der ständig wachsenden Anforderungen und der damit höheren Last waren die Ausfälle für einen Rechner und seine Peripherie hohen Alters mit durchschnittlich 99 Restarts und 6 Urstarts je Monat quantitativ gesehen vertretbar.

Markantes Ereignis im Datenbetrieb war der Reaktorunfall in Tschernobyl am 26. April, in dessen Folge eine außerordentliche Menge von Fernschreiben zu übermitteln und entgegenzunehmen war. Im Bildschirmtextangebot des DWD wurden tagsüber die aktuellen Meßwerte im 2-Stunden-Rhythmus veröffentlicht, um so der Öffentlichkeit eine weitere Möglichkeit zur Information zu geben.

Im Spätsommer des Berichtsjahres wurde das ZDF an die AFSV mittels Fernschreibausgang (200 Baud) angeschaltet. Zu jedem Haupt- und Zwischentermin werden etwa 630 europäische Stationsmeldungen übermittelt.

Für Zwecke des DHI und des SWA wurde ein spezielles Meldungsprogramm zusammengestellt, was einerseits Meldungen aller Seegebiete, andererseits z.B. auch klimatologische Daten umfaßt. Es wird über die neugeschaffene 300-Baud-Verbindung routinemäßig übermittelt.

Ab 01. Juni war der DWD gezwungen, die "nutzungsabhängigen" Btx-Gebühren, mit denen die Deutsche Bundespost den DWD belastete, anteilig auf die Informationsseite in Höhe von DM 0,10 umzulegen. Trotz dieser durch die Gebühreinführung insgesamt für die Btx-Nutzung schädlichen Maßnahme konnte der DWD weiterhin reges Interesse verbuchen. Eine von der Zugriffsstatistik abgeleitete Schätzung läßt den Schluß zu, daß aus dem DWD-Programm gegenwärtig etwa 100.000 Seiten/Monat abgerufen werden, wobei der gebührenpflichtige Anteil bei ca. 10% liegt.

Der weitere Anstieg der Teilnehmerzahl rechtfertigt ferner das Konzept des DWD, gerade über die neuen Medien an die Öffentlichkeit zu treten. Die Vorarbeiten in Form von Feinspezifikationen für den Externen Rechner für Btx, Bestandteil der konzipierten neuen AFSV, wurden deshalb zügig vorangetrieben und im Berichtsjahr weitgehend abgeschlossen.

Über diesen Externen Rechner kann jeder autorisierte Btx-Teilnehmer rund um die Uhr die aktuellsten Wetterinformationen erhalten, von allgemeinen Wettervorhersagen über agrarmeteorologische bis zu flugwetterdienstlichen Informationen.

9.2.2 Bildbetrieb

Die Verbreitung von Wetterkarten der RMC Offenbach und der RAFC Frankfurt sowie der Empfang und die Wiederverbreitung von Bild- und Satellitenprodukten anderer meteorologischer Zentralen bzw. der ESOC Darmstadt über die Langwellen-Bildfunk-Sendeprogramme (Fax-Programme) DCF54 und DCF37 und über nationale und internationale Kabel- und Satellitenstromwege konnten im Berichtsjahr ohne größere Störungen durchgeführt werden.

Änderungen in den Programminhalten ergaben sich im 1. Programm (DCF54) zum 08. Januar und im 2. Programm (DCF37) zum 01. April. Im 1. Programm wurde eine Trajektoriendarstellung neu aufgenommen sowie Produkte, deren Vorhersagetermine geändert wurden (12-Uhr statt bisher 00-Uhr-Termin). Im 2. Programm basierte die Notwendigkeit der Änderung vor allem auf organisatorischen Umstellungen innerhalb der RAFC Frankfurt bedingt durch die Erstellung der EUR/MID-Sätze unter Verwendung von Gitterpunktdaten der WAFC London.

Seit dem 31. Juli können im 1. Programm keine Faksimilekarten mehr mit 240 Umdrehungen pro Minute (UpM) gesendet werden. Ursache hierfür sind neu geschaltete Kabelwege der Deutschen Bundespost, deren Bandbreite für die Übertragung mit 240 UpM nicht ausreicht. Ersatzweise werden diese Karten aufgrund der verfügbaren Sendezeit statt mit UpM/Modul 240/576 nun mit 120/288 ausgestrahlt.

Die Aufnahme und Wiederverbreitung von Satellitenbildern mußte im Berichtsjahr zeitweilig eingeschränkt werden und konnte somit

den Anforderungen nicht voll genügen. Ursache hierfür war der Ausfall der Secondary Data Users Station (SDUS) in den letzten Tagen des Vorjahres, wobei sich herausstellte, daß diese nicht mehr zu reparieren war. Als Ersatz wurde im Laufe des Berichtsjahres eine SDUS der Fa. Tecnavia angeschafft und beim Nutzer (Abt. 5) installiert.

Auch beim Bildaufzeichnungsgerät VIZIR führten technische Mängel zu mehreren Ausfällen, die jedoch im wesentlichen durch das eigene technische Personal behoben werden konnten.

Als Ersatz für den inzwischen instabil gewordenen polarumlaufenden Satelliten NOAA6 wurde am 17. September von der National Oceanic Atmospheric Administration (NOAA) ein Folgesatellit mit der Bezeichnung NOAA10 in den Umlauf gebracht. Nach einer vierwöchigen erfolgreichen Testphase wurde der Satellit für den Betrieb freigegeben.

Am 19. Dezember des Berichtsjahres wurde die Empfangsantenne für die polarumlaufenden Satelliten nach einem Sturm so schwer beschädigt, daß eine Reparatur wirtschaftlich nicht mehr vertretbar war. Bis zur Beschaffung einer Ersatzantenne ist daher vorübergehend eine Bildaufzeichnung nicht möglich. Insgesamt wurden 21942 Satellitenbilder aufbereitet und den Nutzern zur Verfügung gestellt.

Anzahl der jährlich vom Bildbetriebsdienst verbreiteten Wetterkarten und Satellitenbilder:

Faksimileprogramm über Langwelle DCF54 zuzüglich Satellitenbilder	21535 4747
Faksimileprogramm über Langwelle DCF37	22630
An RTH Nairobi über Satellitenstromweg (V29)	7300
An NMC Zürich über Kabel (V29)	24820
An RTH Rom über Kabel (V29)	24820
An RTH Wien über Kabel (V29)	19345
An RTH Bracknell über Kabel (analog)	8030
An RTH Bracknell über Kabel (V29)	8030
An RTH Peking über Satellitenstromweg (V29)	6935
An RTH Paris über Kabel (V29)	45990
An RTH Jeddah über Satellitenstromweg (V29)	17520
An RTH Prag über Kabel (V29)	26280
An RTH Norrköping über Kabel (V29)	20805
An NMC Madrid über Kabel (V29)	48910
An European Space Operations Centre über Kabel (V29)	10585
An Geophysikalischen Beratungsdienst der Bundeswehr über Kabel (analog)	14235
An das Seewetteramt Hamburg über Kabel (davon über Seefax 8760)	23808
An die Flugwetterwarte Frankfurt über Kabel (analog)	27740
An die Deutsche Presseagentur (DPA) über Kabel zuzüglich Satellitenbilder	365 365
An die Associated Press (AP) Satellitenbilder	365
INSGESAMT	385160

9.2.3 Funksende- und Empfangsdienst

Der Funksendendienst für die Schifffahrt durch das ZA, das SWA und die FMG Quickborn über die Wetterfunktendeanlage Pinneberg verlief im Berichtsjahr ohne wesentliche Änderungen und Störungen. Dagegen wurde der Funksendendienst der FMG Quickborn Anfang Oktober überwiegend eingestellt, da die verbesserte Zubringung des Meldegutes aus dem afrikanischen Raum bzw. dem Mittleren Osten zur AFSV eine Weiterführung nicht mehr rechtfertigte.

Das von Quickborn aufbereitete Morsefunk (A1A)-Programm wurde auf zwei Frequenzen in der Zeit von 0610 bis 2230 UTC ausgestrahlt und setzte sich aus einer durchschnittlichen täglichen Anzahl von 310 synoptischen Landstations- und 186 Schiffsmeldungen, sowie 11 Klartextberichten für die Gebiete Nordsee, westliche und mittlere Ostsee, Nordatlantik und Mittelmeer zusammen. Desweiteren kamen im Berichtsjahr noch 1394 Wind-/Sturmwarnungen und 2 Orkanwarnungen für die einzelnen Seegebiete zur Aussendung.

Die A1A-Ausstrahlung dient vornehmlich den Belangen der Sportschifffahrt, wird aber auch von Fischereischutzbooten und Forschungsschiffen bei besonders schwierigen FIB-Empfangsbedingungen ersatzweise aufgenommen.

Das Funkfernsehprogramm (FIB)-Programm, welches auf die Bedürfnisse der Berufsschifffahrt abgestimmt ist, wird von der AFSV in Offenbach aufbereitet und rund um die Uhr über 3 Frequenzen ausgestrahlt. Es beinhaltet 8mal täglich zu den Haupt- und Zwischenterminen etwa 588 synoptische Landstations- und eine Anzahl von Schiffsmeldungen. Ergänzt wurde die Ausstrahlung durch täglich 9 Klartextberichte für die entsprechenden Seegebiete sowie im Berichtsjahr 2004 Wind-/Sturmwarnungen und 11 Orkanwarnungen, welche vom SWA zugebracht wurden.

Ferner kamen auf Anforderungen weitere Meldungen zur Aussendung, z.B. 68 Bulletins für das Fischereischutzboot "Frithjof", 11 Bulletins für die Bootsausstellung in Düsseldorf, und 10 Bulletins dienten der Routenberatung für deutsche Teilnehmer an der Segelregatta Sardinia's Cup 86.

Einige Abweichungen im FIB-Programm beruhten hauptsächlich auf Rechnerproblemen in der AFSV oder auf Ausfällen der Tastleitung.

Bei der Faksimilefunkausstrahlung für die Schifffahrt (F3C) sind im Berichtsjahr keine Änderungen durchgeführt worden. Über 3 Frequenzen kamen täglich in der Zeit von 0400 bzw. 0600 bis 2300 UTC insgesamt 33 Karten, zwei Ozeanwetterberichte und zweimal Nautische Warnnachrichten zur Aussendung, welche von Offenbach (22), Hamburg (9) und Quickborn (6) eingesteuert wurden. Schwierigkeiten bereitete hier vor allem der Ausfall der Umschaltelektronik vom Juni bis Oktober, welche jedoch durch manuelle Umschaltung der Leitung in Quickborn überbrückt werden konnten.

Die Aufgabenstellung des Funkempfangsdienstes durch die FMG Quickborn blieb bis Ende September gegenüber dem Vorjahr gleich. Beim Funkfernsehempfang wurden hauptsächlich Wettermeldungen aus den Gebieten Afrika, Naher und Mittlerer Osten aufgenommen und an die AFSV weitergeleitet. In den meisten Fällen lagen die Daten bereits in Offenbach vor, so daß sich der FIB-Empfang ab Oktober erübrigte.

Von dem bis Anfang Oktober durchgeführten Faksimile-Funkempfang der Sender Moskau, New Delhi, Melbourne und Halifax zwecks Aufzeichnung und Weitergabe der Karten an Offenbach und Hamburg, wurde nur noch die Aufnahme einiger spezieller Karten von Halifax und New Delhi für das Seewetteramt beibehalten.

Darüber hinaus führte die FMG Quickborn die Funküberwachung der A1A-, FIB- und F3C-Ausstrahlungen hinsichtlich Programminhalt, zeitlicher Abfolge und Qualität durch.

9.3 Fernmeldetechnik

9.3.1 Software

Im Berichtsjahr lagen die Schwerpunkte bei der Abnahme und Installation der AFW-Anwendersoftware sowie bei der Erstellung der Funktionalen Spezifikation für die AFSV-E. Bei AFW wurde die Abnahme der Anwendersoftware abgeschlossen. Die hierbei festgestellten Fehler wurden im Verlauf des Berichtsjahres weitgehend beseitigt.

Nach Durchführung der Hardwareinstallationen bei einer Anzahl von Dienststellen wurde der 30tägige Funktionstest gemäß BVB von Mitarbeitern des Softwarebereiches unterstützt.

Der zweite Schwerpunkt im Berichtsjahr lag bei der Fortführung der Funktionalen Spezifikation für die AFSV-E. Hierbei erstreckten sich die Aufgaben auf das Vermitteln von "know how" an die Mitarbeiter des Auftragnehmers sowie die mehrfache Prüfung und redaktionelle Überarbeitung der vom Hersteller eingereichten Dokumente. Diese Arbeiten nahmen das gesamte Berichtsjahr in Anspruch.

Im Rahmen der Softwarepflege für das laufende AFSV-System waren Modifikationen der Software erforderlich, um das System an geänderte betriebliche Randbedingungen anzupassen. Hervorzuheben ist hierbei die Anpassung von AFSV-Funktionen an die Schnittstelle zu AFW, sowie die Einrichtung einer neuen Verbindung zum Deutschen Hydrographischen Institut in Hamburg. Für das Front-End-System (PDP 11/44) wurden umfangreiche Softwarearbeiten zur Verbesserung der Bedieneroberfläche durchgeführt.

Die Steuerlisten der AFSV wurden regelmäßig an geänderte betriebliche Anforderungen angepaßt.

Für die WMO wurden im Berichtsjahr mehrere Überwachungen des Meldungsflusses durchgeführt. Die ausgewerteten und aufbereiteten Ergebnisse wurden der WMO und den beteiligten Nachbarzentralen zugestellt.

Im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit wurde ein Entwicklungshilfeprojekt der WMO unterstützt. Ein im Rahmen dieses Projektes erstelltes Softwarepaket zur Ausgabe von graphischen Informationen auf Plotter wurde beim DWD getestet und für die WMO abgenommen.

9.3.2 Hardware

Die hardwarebedingten Ausfälle der AFSV störten den Routinebetrieb erheblich. Aufgrund des Ersatzteilengpasses nahm auch die Dauer der jeweiligen Betriebsstörungen zu.

So mußten Ersatzteile für Geräte, die 15 Jahre im Dauerbetrieb arbeiten, teilweise selbst hergestellt werden. Von seiten des Herstellers der AFSV wird der DWD bei der Ersatzteilbeschaffung für eigengewartetes Gerät in hervorragender Weise unterstützt.

Alle Störungen an den Versorgungsaggregaten der AFSV konnten durch eigenes Personal umgehend beseitigt werden. Das durch Blitzschlag zerstörte Ladegerät der unterbrechungsfreien Stromversorgung wurde durch ein modernes leistungsfähiges Gerät ersetzt.

Im Zuge des Teilumzugs der Abt. FMD in das 7. Obergeschoß im Kaiserleigebäude wurden umfangreiche Kabel- und Umschaltarbeiten für AFW- und AFSV-Terminals notwendig.

Im Bereich der Satellitenbetriebsanlagen traten einige schwerwiegende Störungen auf, die zum Teil zu längeren Gesamtausfällen der Anlage führten. Im Zuge der Reparaturen wurden bei der PDUS ein neuer Bitsynchronizer, beim VIZIR ein neuer Laser eingesetzt.

Die Datenübertragungsrate der Verbindung zum EZMW konnte durch den Einsatz neuer Übertragungsgeräte auf 9600 bps verdoppelt werden. Die HDLC-Verbindung nach Nairobi wurde in den Routinebetrieb übernommen.

Aus postalischen Gründen mußte das Hauptverbindungskabel zwischen dem ZA und dem Posthochhaus in Frankfurt freigeschaltet werden. Die Umschaltung aller Fernmeldeverbindungen in Zusammenarbeit mit der Bundespost nahm mehrere Wochen in Anspruch. In diesem Zusammenhang wurde ein neuer Gruppenrahmen für die Datex-P, Datex-L und digitalen HFD-Verbindungen installiert.

Die Verbindung nach De Bilt wurde auf 75 Baud umgestellt.

Durch die Belegung weiterer Stockwerke im Kaiserleigebäude wurde eine Erweiterung der bestehenden Uhrenanlage erforderlich. In diesem Zusammenhang wurde die Anlage, bis auf die Steuerung, auf moderne Technik umkonstruiert.

Die Beschaffung von Ersatzteilen für die Transtel-Fernschreibmaschinen wurde immer problematischer. Als Ersatz für nicht mehr reparable Maschinen wurden PT88-Maschinen der Firma Siemens eingesetzt.

Im Zusammenhang mit AFSV-E wurde die Konstruktion eines Interfaces für die Erkennung und Übernahme von digitalisierten Faksimilekarten in den Computer begonnen.

Die Aufstellung und Inbetriebnahme der in Offenbach ausgetesteten "WMO Message-switching Systems" in China und der Türkei, sowie in Brasilien, Argentinien und Venezuela unter personeller Mitwirkung des DWD konnte im Berichtszeitraum erfolgreich durchgeführt werden.

10 Meteorologisches Rechenzentrum

10.1 Betrieb des Rechenzentrums

10.1.1 Hardware-Installation

Da 1987 neue Rechner für das Meteorologische Rechenzentrum (MRZ) beschafft werden, wurden keine Erweiterungen an der Hardware der Rechenanlagen des MRZ: CDC CYBER 76, CYBER 173 und CYBER 172 vorgenommen. Trotz ihres Alters von fast 10 Jahren konnten die Anlagen ohne besondere Ausfälle betrieben werden.

Für den interaktiven Betrieb an der CYBER 173 wurde ein weiteres Programmiererterminal beschafft.

10.1.2 Rechnerauslastung und -belegung

Wie bisher wurden die Rechenanlagen im 3-Schichtenbetrieb an 7 Tagen in der Woche betrieben, um den zeitkritischen synoptischen Routine-Betriebsdienst und die sonstigen Aufgaben durchzuführen. Im Normalbetrieb arbeiten die Anlagen CYBER 76 und CYBER 173. Bei Ausfall und Wartung der CYBER 173 übernimmt die CYBER 172 die Aufgaben der CYBER 173 als Bedienerstation der CYBER 76. Auf der CYBER 172 können wegen der minimalen Ausstattung keine Benutzerprogramme bearbeitet werden. Interaktiver Betrieb ist in geringem Umfang nur auf der CY 173 möglich.

Die Verfügbarkeit der Rechenanlagen CYBER 76 und CYBER 173 ist unverändert hoch und liegt, trotz der starken Beanspruchung durch den 24-Stunden-Betrieb, im Jahresmittel über 98,9 %. Die monatlichen Ausfallzeiten bei der CYBER 173 schwankten zwischen 0,2 Stunden im April und 11,8 Stunden im Januar, bei der CYBER 76 zwischen 0 Stunden im Juni und 27,5 Stunden im August. Die ungewöhnlich lange Ausfallzeit im August war durch den Defekt an einem der 3 Plattenlaufwerke bedingt. Insgesamt haben die Ausfallzeiten im Berichtsjahr bei der CYBER 76 abgenommen, während sie bei der CYBER 173 leicht zunahmen (Tab. 20).

Tab. 20: Betriebszeit und Verfügbarkeit der CYBER-Anlagen 1986

	CYBER 173					CYBER 7600				
	G	E	R	M	V	G	E	R	M	V
Januar	716.7	703.5	11.8	54.1	98.2	705.1	700.3	2.2	233.4	99.3
Februar	645.5	643.3	0.3	214.4	99.7	636.3	629.3	3.8	157.3	98.9
März	714.9	706.6	1.0	141.3	98.8	705.9	696.8	1.2	174.2	98.7
April	695.1	693.7	0.2	173.4	99.8	686.1	680.1	2.7	226.7	99.1
Mai	717.5	713.8	2.1	89.2	99.5	707.3	704.3	0.9	352.1	99.6
Juni	691.6	688.8	1.3	98.4	99.6	681.5	679.3	0.0	679.3	99.7
Juli	716.4	708.8	2.1	78.8	98.9	703.8	698.3	0.1	349.2	99.2
August	719.5	714.6	1.7	119.1	99.3	706.4	674.4	27.5	96.3	95.5
September	691.0	686.9	2.4	76.3	99.4	685.7	678.2	5.3	113.0	98.9
Oktober	720.6	715.1	2.8	71.5	99.2	704.9	701.8	1.0	175.4	99.6
November	689.1	681.5	5.5	85.2	98.9	687.0	684.4	0.6	342.2	99.6
Dezember	714.3	703.2	2.1	234.4	98.4	708.0	698.0	6.2	99.7	98.6
Mittel				119.7	99.1				250.0	98.9
Jahr										
Summe	8432.2	8359.8	33.3			8318.0	8225.2	51.5		
Veränderungen zu 1985	+0.05%	-0.22%	+25.2%	-22.9%	-0.27%	-0.40%	-0.23%	-32.0%	+24.7%	+0.20%

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

Die Auslastung der Rechenanlagen ist weiterhin hoch. So betrug die Belegung des Zentralrechners (CPU) auf der CYBER 173 ca. 625 Stunden im Monat (Vorjahr 626 Stunden) und auf der CYBER 76 ca. 459 Stunden (Vorjahr 453 Stunden).

Die Tab. 21 zeigt die Belegung der beiden Rechner durch Betriebsprogramme, durch die zeitkritischen Aufgaben für den Beratungs- und Vorhersagedienst (Routine) und durch die Fachabteilungen. Die Veränderungen gegenüber dem Vorjahr sind gering. Die leichte Abnahme im CPU-Verbrauch bei den Routineaufgaben ist auf Optimierungsmaßnahmen in den Programmen zurückzuführen. Das verstärkte interaktive Arbeiten der sonstigen Anwender erklärt den Anstieg des CPU-Verbrauchs dieser Benutzergruppe. Auf der CYBER 76 hat der CPU-Verbrauch der Anwender dagegen deutlich abgenommen, wohl dadurch bedingt, daß neue Modellentwicklungen für den Nachfolge-rechner verstärkt beim EZMW durchgeführt wurden (siehe Abnahme der CPU-Zeit beim Haupt-anwender Abt. F).

Insgesamt wurden auf der CYBER 173 im Berichtsjahr mehr als 768 000 Jobs (+ 1 %), davon mehr als 505 000 (- 2 %) für Routineaufgaben gerechnet. Auf der CYBER 76 entfielen von insgesamt 330 000 Jobs (- 1,5 %) mehr als 234 000 (- 0,7 %) auf Routineaufgaben im Rahmen des Vorhersagedienstes.

Von den an die CYBER 173 angeschlossenen beiden Datenendstellen für Stapelbetrieb

wurden im Berichtsjahr etwa 40 000 Jobs vom Terminal im Dienstgebäude Frankfurter Straße und 1 700 Jobs vom Terminal im 1. Stock des Dienstgebäudes Kaiserleistraße gestartet. An den insgesamt 23 Terminals wurde 21 904 mal (+ 43 %) interaktiv gearbeitet.

Im Routinebetrieb werden derzeit täglich 586 Jobs gestartet. Dabei werden u. a. 732 Plotterkarten und 184 Produkte für das graphische Terminal erstellt.

10.1.3 Ausbildung und Betriebssysteme

Die Aus- und Fortbildung des zur Maschinenbedienung und Bedienung der peripheren Geräte eingesetzten Personals wurde fortgesetzt. Daneben wurden Benutzer der neu beschafften PC in die Bedienung und Benutzung von Standardprogrammen eingewiesen.

Die Betreuung der Betriebssysteme NOS/BE (CYBER 173/172) und SCOPE (CYBER 76) wurde weiter fortgeführt. So konnten aufgetretene Fehler behoben werden. Daneben wurde weiter an der Anpassung der Betriebssysteme an die Erfordernisse des Routinedienstes gearbeitet, z. B.

- Verbesserung der Steuermöglichkeiten für Operateure bezüglich des Routineablaufs,
- Tuningmaßnahmen für die CYBER 76 zur Verbesserung des Durchsatzes für Benutzerprogramme.

Anlage	Gesamtverteilung			Anwender						
	Betrieb	Routine	Anwender	Abt. F	Abt. K	RZ	Abt. S	Abt. AM	sonstige Anwender	andere Nutzer
JOB (1)	20.	66.	14.	13.8	30.9	18.2	11.2	16.9	7.0	2.0
CYBER JOB (2)	+ 1.	- 2.	+ 1.	+ 4.4	- 1.0	- 4.1	+ 2.6	+ 1.5	- 3.1	- 0.3
173 CPU (3)	60.	18.	22.	7.8	44.1	9.6	10.9	22.0	4.6	1.0
CPU (4)	0.	- 4.	+ 4.	+ 2.3	- 8.0	- 3.2	- 2.2	+ 12.3	- 0.5	- 0.7

Tab. 21: Belegung der CYBER-Anlagen (prozentuale Verteilung der Jobs (1) mit Veränderungen gegenüber Vorjahr (2) und prozentuale Verteilung der CPU-Zeit (3) mit Veränderungen gegenüber dem Vorjahr (4))

Anlage	Gesamtverteilung			Anwender						
	Betrieb	Routine	Anwender	Abt. F	Abt. K	RZ	Abt. S	Abt. AM	sonstige Anwender	andere Nutzer
JOB (1)	21.	71.	8.	39.9	12.6	25.4	8.8	11.2	0.9	1.2
CYBER JOB (2)	+ 1.	0.	- 1.	+ 5.9	- 6.3	- 6.3	+ 3.5	+ 3.9	- 0.9	+ 0.2
76 CPU (3)	40.	49.	11.	72.9	11.9	9.0	4.1	1.7	0.2	0.2
CPU (4)	+ 8.	- 1.	- 7.	- 8.7	+ 0.3	+ 3.7	+ 3.6	+ 1.5	- 0.3	- 0.1

Auch bei der Suche und Aufklärung von Hardware-Fehlern konnte von der Softwareseite mitgewirkt werden.

Zur Lösung schwieriger Probleme wurde eine teilweise recht zeitaufwendige Benutzerberatung durchgeführt.

10.2 Programmierarbeiten

Die Programmierarbeiten waren von der bevorstehenden, für das nächste Jahr vorgesehenen Installation der neuen Rechenanlage des MRZ geprägt. Da im MRZ Programmpakete für die meteorologische Anwendung mit einem Entwicklungsaufwand von über 66 Mannjahren vorliegen, muß deren Funktionsfähigkeit auch auf der neuen Rechenanlage gewährleistet sein, zumal der überwiegende Teil der in den Fachabteilungen entwickelten Programme auf Produkte des operationellen Systems zurückgreift.

Wie Versuche gezeigt haben, ist eine 1:1-Programmumstellung unter den gegebenen Hardwarevoraussetzungen und den zur Verfügung stehenden Softwarehilfsmitteln in vertretbarem Zeitaufwand möglich und soll daher zunächst für wesentliche Programmkomponenten und deren Schnittstellen durchgeführt werden. Damit wird in einer Übergangsphase die Weiterführung der bisherigen Aufgaben sichergestellt.

Wegen der starken Überalterung vieler Programme und der wachsenden Anforderungen wird jedoch in den meisten Fällen eine Programmneuerstellung erforderlich. Hier lag schwerpunktmäßig die Arbeit im Berichtsjahr.

Die neu erstellten Programme sind auf modularer Basis systemunabhängig entwickelt worden und zeichnen sich gegenüber den bisherigen Programmen durch höhere Flexibilität aus. Somit sind wesentliche Punkte moderner Softwareentwicklung eingeflossen.

Die wichtigsten Programmpakete

- die Aufbereitung meteorologischer Grundlagendaten
- die Verwaltung meteorologischer Meldungs- und Felddaten
- sowie deren graphische Darstellung

sind als Rohgerüst fertiggestellt und können nach Installation der neuen Rechner dem System angepaßt und Zug um Zug zur Routine reife ausgebaut werden.

10.3 Technischer Dienst

In den Klima- und Stromversorgungsanlagen des MRZ traten keine wesentlichen Störungen auf. Für die Klimaanlage wurde eine Wärmerückgewinnungsanlage installiert.

Kleinere Störungen bei den mechanischen Plottern und dem graphischen Terminal konnten mit eigenen Mitteln behoben werden.

10.4 Vorbereitungen für eine neue Rechenanlage

Am 07.11. wurde mit der Firma Control Data GmbH ein Vertrag über die Lieferung einer neuen Rechenanlage im Jahr 1987 abgeschlossen. Als Ersatz für die bisherigen Rechner des MRZ sind ein Rechner ETA 10 sowie zwei Rechner CYBER 180-850 vorgesehen. Die ETA 10 ist ein Vektorrechner, der mit seiner maximalen Rechengeschwindigkeit die Leistung der CYBER 76 um zwei Zehnerstellen übersteigt. Die beiden CYBER 180-850 sollen als Routinerechner und als Rechner für die sonstigen Anwender eingesetzt werden. Bei Ausfall eines Rechners kann der verbleibende Rechner die Aufgaben der anderen Maschine übernehmen.

Im Rahmen dieser Ersatzbeschaffung wurden bereits einige PCs installiert.

Für die Neuinstallation wurden inzwischen umfangreiche technische Vorarbeiten durchgeführt. Für die Abnahme der neuen Anlage wurde ein automatisches Abnahmesystem entworfen und mit der Umstellung alter bzw. Erstellung neuer Abnahmeprogramme begonnen. Weitere Aktivitäten betrafen die Auswahl und Prüfung neuer Software, sowie die Planung der Einführungskurse für die neuen Anlagen.

11 Forschung

11.1 Forschungsabteilung des Deutschen Wetterdienstes

11.1.1 Numerische Analysen

Im Mittelpunkt der Arbeiten standen Vorbereitungen für ein zukünftiges Programm zur numerischen Analyse meteorologischer Felder auf der neuen Rechenanlage des DWD. Es wurde ein ausführliches fachliches Konzept für die künftige Bestimmung des Anfangszustandes erarbeitet. Dieses beschreibt sowohl die einzusetzenden Verfahren wie auch deren Realisierung und betrifft die Anfangsfelder für das künftige globale Modell und das darin eingebettete Nest des Europa-Modells.

Die routinemäßig eingesetzten Programme zur numerischen Analyse wurden nur noch in geringem Maße modifiziert.

Insbesondere wurde zum 19. Februar die Glättungsroutine, die unerwünschten numerischen Lärm aus den analysierten Feldern eliminiert, geändert. Dabei wurde versucht, einen ungewollten Nebeneffekt jeder Glättung, nämlich die Verringerung der Amplituden der meteorologisch relevanten Phänomene, zu minimieren. Wurde bisher ein 8stufiger wellenlängenselektiver Glättungsoperator auf die Vollfelder angewandt, so werden nun nur noch die Analyseninkremente (Analyse minus An-

fangsnäherung) geglättet. Dabei wird ein einfacher, aber stärkerer Operator benutzt, wobei aber Gitterwerte in deutlichen Hoch- und Tiefkernen sowie in Trögen und Keilen unverändert bleiben.

Die Analyse in der Stratosphäre (100, 200, 300 hPa) wurde im Berichtsjahr dadurch verbessert, daß für jeden Gitterpunkt mehr Beobachtungen aus einer weiteren Umgebung benutzt werden. Dies verlangt das Auflösen von umfangreicheren Gleichungssystemen als bisher mit entsprechend erhöhtem Rechenaufwand.

Ab 31. Oktober wurde der bis dahin angenommene statistische Fehler der Windbeobachtungen halbiert. Dadurch erhalten die Winde bei der Geopotentialanalyse ein stärkeres Gewicht. Es zeigt sich, daß damit die Strahlstrom-Analyse wesentlich verbessert wurde.

Die Analysen der relativen Feuchte litten bisher über dem Atlantik unter einem besonders großen Informationsmangel. Um dem abzuwehren, werden seit 15. Oktober aus den METEOSAT-Wolkenbildern zusätzliche Feuchteinformationen bereitgestellt. Hierzu interpretiert der Meteorologe die im sichtbaren und infraroten Licht aufgenommenen Wolkenbilder am Bildwiedergabesystem der AVZ. Er teilt die Bewölkungsstruktur über dem Atlantik in verschiedene Klassen ein. Diesen Wolkenklassen sind bestimmte Vertikalprofile der relativen Feuchte zugeordnet.

Im operationellen Betrieb sind die numerischen Analysen der Temperatur und des Geopotentials, die Initialisierung des Windfeldes und 6stündigen Vorhersagen des BKF-Modells zu einer höheren Einheit verbunden. Diese drei Komponenten bilden den sogenannten 4dimensionalen Datenassimilationszyklus. Die jeweilige 6stündige Vorhersage dient als Anfangsnäherung für die Analyse zum nächsten Termin. In datenarmen Gebieten wird die Analyse umso besser sein, je besser die zugrundeliegende Vorhersage ist. Daher liegt es nahe, den systematischen Fehleranteil der Vorhersage durch eine Korrektur zu eliminieren. Der systematische Fehler ist von Ort und Jahreszeit abhängig. Er wird definiert als ein zeitlicher, gleitender Mittelwert der Differenz "6stündige Vorhersage minus fertige Analyse". Seit dem 20. August 1985 wurde der systematische Fehler alle 12 Stunden aktualisiert und als Korrektur von der Anfangsnäherung für die nächste Analyse subtrahiert. Infolge unterschiedlicher Behandlung der hydrostatischen Gleichung in Analyse und Vorhersagemodell entwickelte sich durch Rückkopplung im Winter 1985/86 ein unrealistisches Fehlerfeld. Am 15. Juni wurden diese Unterschiede und andere Möglichkeiten störender Rückkopplungen erfolgreich beseitigt.

Bei der Analyse der Wassertemperaturen werden seit 17. September die Wassertemperaturmessungen der polarumlaufenden Satelliten berücksichtigt. Diese stellen in den Meeresgebieten abseits der Schifffahrtsrouten eine wertvolle Informationsquelle dar.

11.1.2 Vorhersagemodelle

In den operationellen Vorhersagemodellen BKF und BKN muß die spezifische Feuchte für die Mitte der atmosphärischen Grenzschicht durch Interpolation zwischen den Modellflächen gewonnen werden. Seit dem 18. Juli wird für den stabilen Fall bei hohem Bodendruck eine bessere Interpolationsannahme benutzt. Die Folge sind etwas größere latente Wärmeflüsse vom Ozean in die Atmosphäre. Die vom Modell im Durchschnitt zu niedrig vorhergesagte relative Feuchte und Niederschlagsmenge erhöhen sich dadurch geringfügig.

Die Bewölkung ist eines der wichtigsten Wetterelemente. Sie ist keine direkte prognostische Modellvariable, sondern sie muß indirekt aus den prognostischen Variablen (potentielle Temperatur, spezifische Feuchte, ...) abgeleitet werden. Dies geschieht in der Regel auf dem Umweg über die relative Feuchte. Durch eine Modifikation des bisherigen Verfahrens wurde die Menge der Bewölkung im BKF- und BKN-Modell seit 15. Oktober deutlich herabgesetzt. Bedeckte Gebiete, insbesondere frontale Wolkenbänder, erscheinen nun etwas schmaler. Die heiteren und wolkenlosen Zonen haben sich entsprechend vergrößert. Ein sehr erwünschter Nebeneffekt ist eine zusätzliche Abkühlung der Troposphäre infolge des verringerten Einflusses der Bewölkung auf die Strahlung. Der positive Temperaturfehler des BKF-Modells hat sich somit verkleinert.

Die Menge der Wolken hängt in der Natur nicht nur von der relativen Feuchte ab, sondern auch davon, ob konvektive Umlagerungen stattfinden. Dies wurde bisher durch einen Zuschlag zur Bewölkung in der untersten Schicht (950 hPa) nur sehr grob berücksichtigt. Seit dem 4. April können die Wolken in 950 und 850 hPa durch Konvektion beeinflusst werden. Bei geringerer Feuchte bewirkt Konvektion eine Zunahme der Bewölkung, bei hoher Feuchte (geschlossene Wolkendecke) dagegen eine kleine Abnahme; es entstehen Wolkenlücken.

In den Modellen BKF und BKN kann es Bewölkung in den 6 Flächen (300, 400, 550, 700, 850, 950 hPa) geben. Für verschiedene Ausgabeprogramme wird das Maximum der Bewölkung von je 2 Flächen als hohe, mittelhohe bzw. tiefe Bewölkung zusammengefaßt (300, 400 / 550, 700 / 850, 950 hPa). Während der eigentlichen Vorhersagerechnung üben alle 6 möglichen Wolkenschichten über die Strahlung einen starken Einfluß auf die Temperatur aus.

Die Strahlung ist gegenwärtig noch der schwächste Punkt der Modelle BKF und BKN. Das Problem bei der Einführung eines besseren Strahlungsschemas ist der Rechenaufwand. Er kann leicht ein Vielfaches der übrigen Rechenzeit des ganzen Modells erreichen. Es ist notwendig, Vereinfachungen und Näherungen zu finden, welche bei einem Mehraufwand von höchstens 10 % die Erwärmungs- und Abkühlungsraten wesentlich besser als

bisher wiedergeben. Ein verbessertes Strahlungsschema mit erträglichem Rechenaufwand befindet sich in einem weit fortgeschrittenen Zustand der Vorbereitung. Als Vorgriff darauf wurde am 18. Juli die Abhängigkeit der solaren Erwärmungsrate wolkenfreier Luft von der Höhe des Sonnenstandes geändert. Sie wurde an einem aufwendigen Verfahren von KATAYAMA neu geeicht. Bei mittlerer Sonnehöhe ist die Erwärmungsrate nun deutlich geringer. Seither haben sich die fehlerhafte Erwärmung und der Verlust von zonalem Impuls in den Vorhersagen deutlich verringert.

Darüber hinaus wurde am 15. Dezember das neue Strahlungsverfahren (solare Erwärmung und langwellige Abkühlung) zunächst erst für die Stratosphäre (50, 100, 200 hPa) eingeführt. Ein ganz auffälliger Modellfehler war bisher regelmäßig die rasche Erwärmung und Auffüllung des stratosphärischen Polar-nachtwirbels. Dieser Fehler ist jetzt weitgehend beseitigt worden.

11.1.3 Vorhersageprüfung

In Tabelle 22 sind einige Verifikationsergebnisse für das Berichtsjahr in Auswahl dargestellt.

Tab. 22: Prognoseprüfung 1986 Mitteleuropa-Ostatlantik

00 UTC	+ 24 Stunden			+ 48 Stunden			+ 72 Stunden			+ 96 Stunden		
	R	Q	C/A	R	Q	C/A	R	Q	C/A	R	Q	C/A
Luftdruck Boden												
BKF	0.920	1.97	0.391	0.865	3.32	0.609	0.804	4.45	0.768	0.738	5.43	0.893
BKN	0.925	1.92	0.398	0.874	3.21	0.602						
BKL	0.866	2.59	0.455	0.790	4.23	0.692						
Geopotential 500 hPa												
BKF	0.939	2.39	0.265	0.902	4.09	0.412	0.847	5.70	0.537	0.788	7.24	0.645
BKN	0.941	2.33	0.268	0.908	3.97	0.407						
BKL	0.912	2.89	0.278	0.861	5.01	0.446						
Temperatur 850 hPa												
BKF	0.850	1.63		0.823	2.20		0.765	2.70		0.713	3.13	
BKN	0.842	1.74		0.830	2.22							
BKL	0.799	1.85		0.766	2.50							
Temperatur 500 hPa												
BKF	0.915	1.32		0.870	2.06		0.806	2.67		0.737	3.25	
BKN	0.906	1.44		0.869	2.13							
BKL	0.855	1.84		0.804	2.67							

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

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

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

Q = Standardabweichung der Vorhersagefehler in gpdam bzw. Grad C

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

Die zahlreichen, im Laufe des Berichtsjahres vorgenommenen Modelländerungen haben bewirkt, daß sich bei den Güte- und Leistungsmaßen gegenüber dem Vorjahr in fast allen Modellflächen Verbesserungen ergeben haben. Am ausgeprägtesten treten diese in der 100-hPa-Fläche in Erscheinung.

Setzt man die Verbesserungen der Güte- und Leistungsmaße bei den Modellen BKF und BKN zu denjenigen des BKL-Modells, das keinerlei Änderungen unterworfen war und deshalb als Referenz-Modell bezeichnet werden kann, in Beziehung, so erhält man referenzmodellbereinigte Änderungen der Güte- und Leistungsmaße. Diese müssen allerdings infolge der kürzeren Laufzeit des BKL-Modells auf die Vorhersageperioden von 24 und 48 Stunden beschränkt bleiben. Aus dem hier nicht gezeigten Material ergibt sich ebenfalls in fast allen Flächen des BKF- und BKN-Modells eine Verbesserung der Güte- und Leistungsmaße.

Im Berichtsjahr wurde die Niederschlagsverifikation weiterentwickelt. Es wurden erstmals numerisch vorhergesagte Niederschläge mit beobachteten Niederschlägen in der Bundesrepublik Deutschland verglichen. Die unterschiedliche Dichte der Beobachtungsstationen in den Verifikationsgebieten - dargestellt durch die Gitterquadrate - ist aus Abbildung 18 ersichtlich. An 15 Gitterpunkten (durch ein Kreuz in einem Kreis kenntlich gemacht) werden die 24stündigen Niederschlagsvorhersagen des BKF- und BKN-Modells mit dem arithmetischen Mittel der in das jeweilige Gitterquadrat fallenden Beobachtungen verglichen. Die Beobachtungen wurden den 12- und 24stündigen synoptischen Meldungen entnommen.

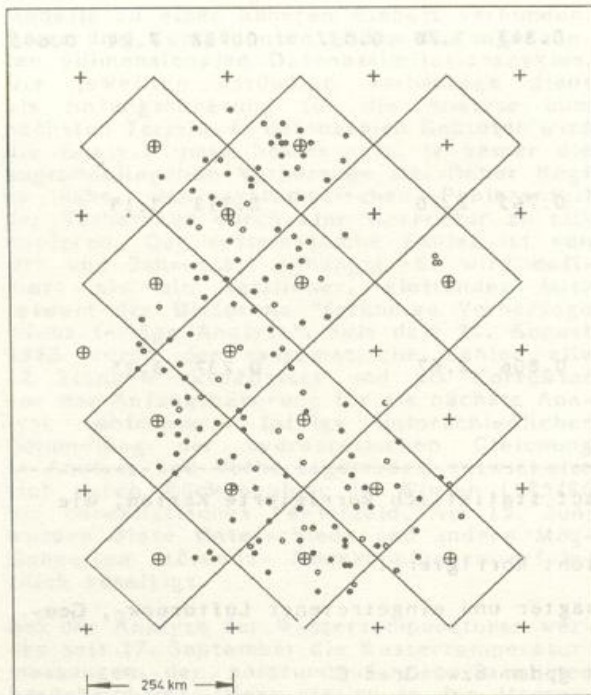


Abb. 18: Anordnung der Niederschlagsbeobachtungsstationen (152 synoptische Stationen) in der Bundesrepublik Deutschland. BKF-Gittermaschenweite = 254 km.

Ein einfaches Kriterium prüft die Meldungen auf grobe Fehler (27 Fehlermeldungen im Berichtsjahr, meist über 100 l/qm Tagessumme).

Der Niederschlag wurde nach logarithmischen Stufen in 11 Klassen eingeteilt, die in Tabelle 23 aufgeführt sind.

Tab. 23:

Klasse	Tagessumme des Niederschlags in l/qm
1	trocken
2	0,00 - 0,10
3	0,11 - 0,20
4	0,21 - 0,40
5	0,41 - 0,80
6	0,81 - 1,50
7	1,51 - 3,00
8	3,01 - 6,00
9	6,01 - 12,00
10	12,01 - 24,00
11	24,00

Als Beispiel sei die Kontingenztafel für 24stündige Niederschlagsvorhersagen (Tab. 24) aufgeführt. In horizontaler Richtung sind die Beobachtungen, in vertikaler die Vorhersagen aufgetragen. Die Werte in der Hauptdiagonalen von links oben nach rechts unten spiegeln die exakten Vorhersagen wider (Klassenfehler 0). Die dazu nächste parallele Reihe oberhalb und unterhalb der Diagonalen stellt Vorhersagen mit Klassenfehler 1 dar usw..

Trockenheit wurde vom BKF-Modell zu 53 %, vom BKN-Modell zu 56 % richtig vorhergesagt. Für geringe Niederschlagsmengen ist der Klassenfehler breit gestreut. Erst ab 1,5 l/qm tritt eine Häufung entlang der Hauptdiagonalen ein.

Ein Maß für die Abweichung der Vorhersage von der Beobachtung wurde durch den Root-Mean-Square-Klassenfehler dargestellt. Es ergaben sich für das Berichtsjahr folgende Werte für die Tagessummen:

BKF+24h	BKF+48h	BKN+24h	BKN+48h
2,1985	2,6712	2,0958	2,5845

Das BKN-Modell bringt etwas günstigere Koeffizienten als das BKF-Modell, jedoch überwiegen mit zunehmender Vorhersagezeit die Fälle, in denen zu geringe Niederschläge vorhergesagt wurden. Erlaubt man Abweichungen bis zu einem Klassenfehler, dann werden in beiden Modellen 65 % der Niederschläge richtig vorhergesagt.

Der Kontingenzkoeffizient als pauschales Maß des statistischen Zusammenhanges hat den Wert 0,69.

Tab. 24: Kontingenztabelle für die Tagessumme des Niederschlags (BKF+24h)

Klasse I		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Summe
1	I	790	451	49	62	39	27	37	23	9	2	0	1489
2	I	258	245	53	61	49	44	53	38	19	10	0	830
3	I	56	76	29	28	39	22	20	10	8	2	1	291
4	I	48	93	24	38	53	38	46	24	10	3	0	377
5	I	31	68	25	44	44	75	63	45	23	8	0	426
6	I	22	48	21	31	50	70	63	80	27	4	1	417
7	I	14	39	14	28	52	72	131	121	52	13	0	536
8	I	9	8	4	13	32	53	100	156	107	36	4	522
9	I	1	2	1	4	5	16	41	119	147	91	6	433
10	I	0	0	1	0	0	4	6	25	44	44	5	129
11	I	0	0	0	0	0	1	2	3	5	10	3	24
Summe	I	1229	1030	221	309	363	422	562	644	451	223	20	5474

11.1.4 Langfristvorhersagen

Die Langfristprognosen, die jeweils einen Zeitraum von 4 Wochen abdecken, wurden wie bisher zum Monatsanfang und zur Monatsmitte herausgegeben.

Die Verifikation der zum Monatsanfang erstellten Vorhersagen wurde an 73 deutschen Stationen vorgenommen und ist in Abbildung 19 dargestellt. Man erkennt dabei, daß die Ergebnisse in den einzelnen Monaten sehr unterschiedlich sind. Ein Vergleich mit Resultaten aus früheren Jahren zeigt, daß die Vorhersagen für einen bestimmten Monat in den einzelnen Jahren sehr verschieden ausfallen. Es gibt keine Anhaltspunkte dafür, daß bestimmte Monate bezüglich der Vorhersagegüte besonders bevorzugt oder benachteiligt sind. Wertet man eine Monatsvorhersage als "erfolgreich", wenn die Prognose an mehr als 50 % der betrachteten Stationen eingetroffen ist, so waren im Berichtsjahr in 10 Monaten die Temperaturvorhersage, in 6 Monaten die Niederschlagsvorhersage und in 4 Monaten die Temperatur- und Niederschlagsvorhersage gleichzeitig "erfolgreich".

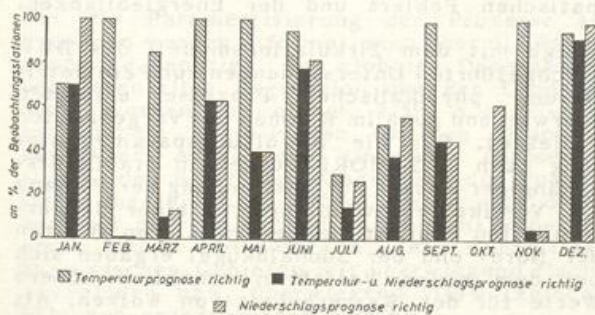


Abb. 19: Trefferprozente der Monatsprognosen 1986

Die Testphase für das Verfahren zur automatischen Ermittlung von ähnlichen Druckanomalien wurde abgeschlossen.

11.1.5 Weitere Entwicklungen

Die Arbeiten an dem operationellen Vorhersagesystem BKF/BKN wurden im Berichtsjahr grundsätzlich abgeschlossen.

Für das neue Rechner-System ETA 10 wurde ein Konzept für die zukünftigen numerischen Wettervorhersagemodelle des DWD entwickelt.

Dieses Konzept basiert auf einer Modellkette, deren erstes Glied das Globale Modell (GM) bildet. Es stellt u.a. die Randinformationen für das Europa-Modell (EM) zur Verfügung, das als zentrales Wettervorhersage-Modell eine höhere Auflösung als das GM besitzt und Vorhersagen für das Gebiet Nordatlantik-Europa liefert. Die Modellkette wird später abgeschlossen durch das Deutschland-Modell (DM), ein weiteres Ausschnittsmodell, das den Bereich Deutschland und Randgebiete mit noch höherer Auflösung beschreibt.

Der Schwerpunkt der Arbeiten für die Modellkette lag bei der Weiterentwicklung der experimentellen Version des Europa-Modells (EUM), aus dem das Routine-Modell EM hervorgehen wird. Dabei standen im Vordergrund der Untersuchungen die drei Bereiche: Wettervorhersage, Forschung und Anwendung für umweltrelevante Fragestellungen.

Die Simulation ausgewählter Wetterlagen erlaubt es, das Potential des EUM für die regionale Wettervorhersage abzuschätzen. Der Fallkatalog enthält z.B. einige Alpenüberquerungen von Warm- und Kaltfronten. Viele dem Synoptiker geläufige Symptome können

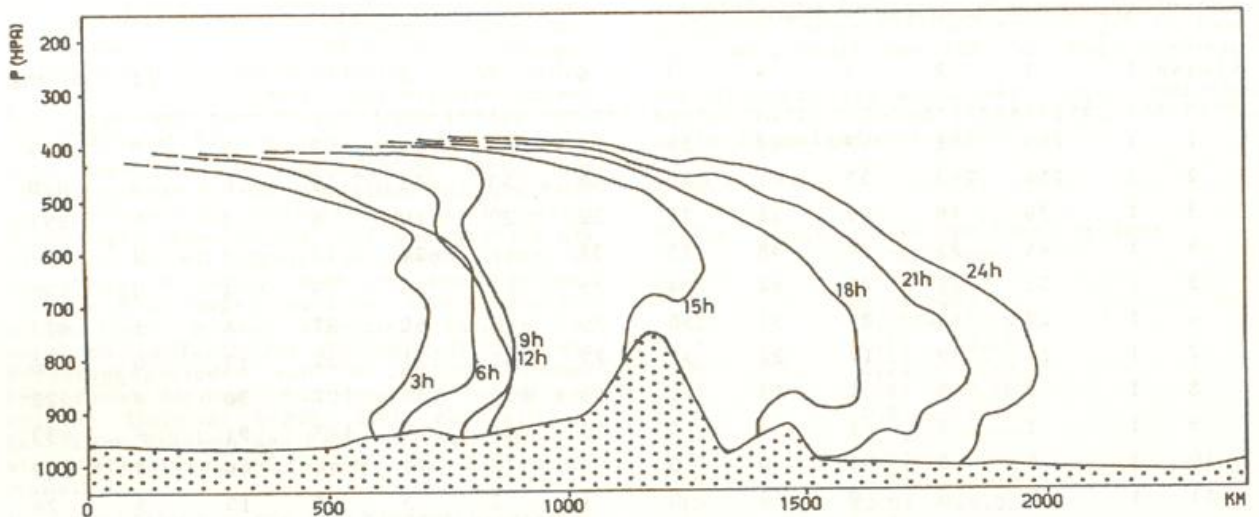


Abb. 20: Isochronen ($\Theta_e = 299$ K) einer Kaltfront. Vertikalschnitt entlang 10° Ost von Dänemark nach Nordafrika. Simulationsstart: 23. Januar 1986, 12 UTC

in den Prognosen wiedergefunden werden, so die föhnlige Aufheiterung im Voralpengebiet, die Verlangsamung der Frontverlagerung im Luv und die Beschleunigung im Lee des Gebirges. Abbildung 20 zeigt in einem Vertikalschnitt von Dänemark (links) über die Alpen (Mitte) nach Nordafrika (rechts) die Isochronen einer Kaltfront, repräsentiert durch die äquivalentpotentielle Temperatur $\Theta_e = 299$ K. Die Kaltluft in der Höhe überholt deutlich die Bodenfront, die im gebirgigen Bereich zurückbleibt. Zwischen 21 h und 24 h kommt es über dem Mittelmeer zur Neubildung der Bodenfront. Dieser Vorgang stellt sich in synoptischen Analysen als plötzlicher Sprung der Front um nahezu 400 km dar.

Die höhere Auflösung und die detailliertere physikalische Ausstattung des EUM führen zu deutlich besseren Vorhersagen des Niederschlages gegenüber den Routine-Modellen BKF und BKN. Die 24stündigen Niederschlagssummen (Abb. 21) im Alpenbereich stimmen für den Fall vom 24. Januar beim EUM besser mit den Beobachtungen überein als beim BKF- und BKN-Modell. Die besonders bei Sommerlagen überhöhten Niederschlagsmaxima im Gebirgsbereich nehmen realistischere Werte an, wenn man bei der Berechnung der Horizontaldiffusion von Temperatur und Feuchte von den geneigten Modellflächen auf quasi-horizontale Druckflächen übergeht.

Seit dem 1. Januar des Berichtsjahres wird im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 233 "Dynamik und Chemie der Hydrometeore" das Projekt "Wolken- und Niederschlagssimulation mit hochauflösenden Wettervorhersagemodellen" durchgeführt. Schwerpunkte waren die Untersuchungen der Mechanismen der Niederschlagsbildung in frontalen Wolkensystemen, wie sie aus dem Parametrisierungsschema des EUM folgen, eine verbesserte Behandlung der Schmelzzone und vorbereitende Arbeiten zur Einführung von Wolkeneis in das Parametrisierungsschema.

In einem vom Umweltbundesamt geförderten Projekt (1. September 1985 bis 31. Dezember 1986) wurden aus EUM-Daten die meteorologischen Größen an den Gitterpunkten (Maschenweite $\Delta s = 63,5$ km) im zeitlichen Abstand von einer Stunde für die Episode vom 20. Februar 1982, 00 UTC bis 12. März 1982, 00 UTC zusammengestellt und ausgewertet. Dieser Datensatz (23 Magnetbänder) bildet die meteorologische Datenbasis für ein komplexes Ausbreitungsmodell. Bei der Erstellung wurde eine sich über die Episode von 20 Tagen erstreckende EUM-Simulation mit kurzfristigen EUM-Vorhersagen so miteinander verknüpft, daß der Prognosefehler während der gesamten 20tägigen Periode etwa auf dem Niveau einer 24-Stunden-Vorhersage verblieb und Unstetigkeiten an den Nahtstellen vermieden wurden.

Im Rahmen eines teilweise vom Bundesminister für Forschung und Technologie (BMFT) finanzierten Forschungsprojektes wurde eine Serie von 60-Tage-Vorhersagen mit dem EZMW-Modell durchgeführt. Die Rechnungen erfolgten mit einer horizontal nur sehr grob auflösenden Version des Modells (T21), die beim Klimarechenzentrum des Max-Planck-Instituts für Meteorologie in Hamburg installiert ist. Die Auswertung der Experimente konzentriert sich auf die zeitliche Entwicklung des systematischen Fehlers und der Energiebilanzen.

Einige mit dem Zirkulationsmodell des DWD durchgeführten Untersuchungen zur Parametrisierung physikalischer Prozesse erfolgten überwiegend auch im Rahmen des vorgenannten Projektes. Für die Bewölkungsparametrisierung nach SASAMORI wurde ein stabilitätsabhängiger Ansatz zur Bestimmung der Varianz der Vertikalgeschwindigkeit in einer Januarsimulation erprobt. In den mittleren Breiten der Nord- und der Südhalbkugel ergaben sich bei dem neuen Verfahren erheblich höhere Werte für den Wassergehalt von Wolken. Als Folge stieg hier auch die Albedo an, sie blieb aber auf der Südhalbkugel immer noch unter den beobachteten Werten.

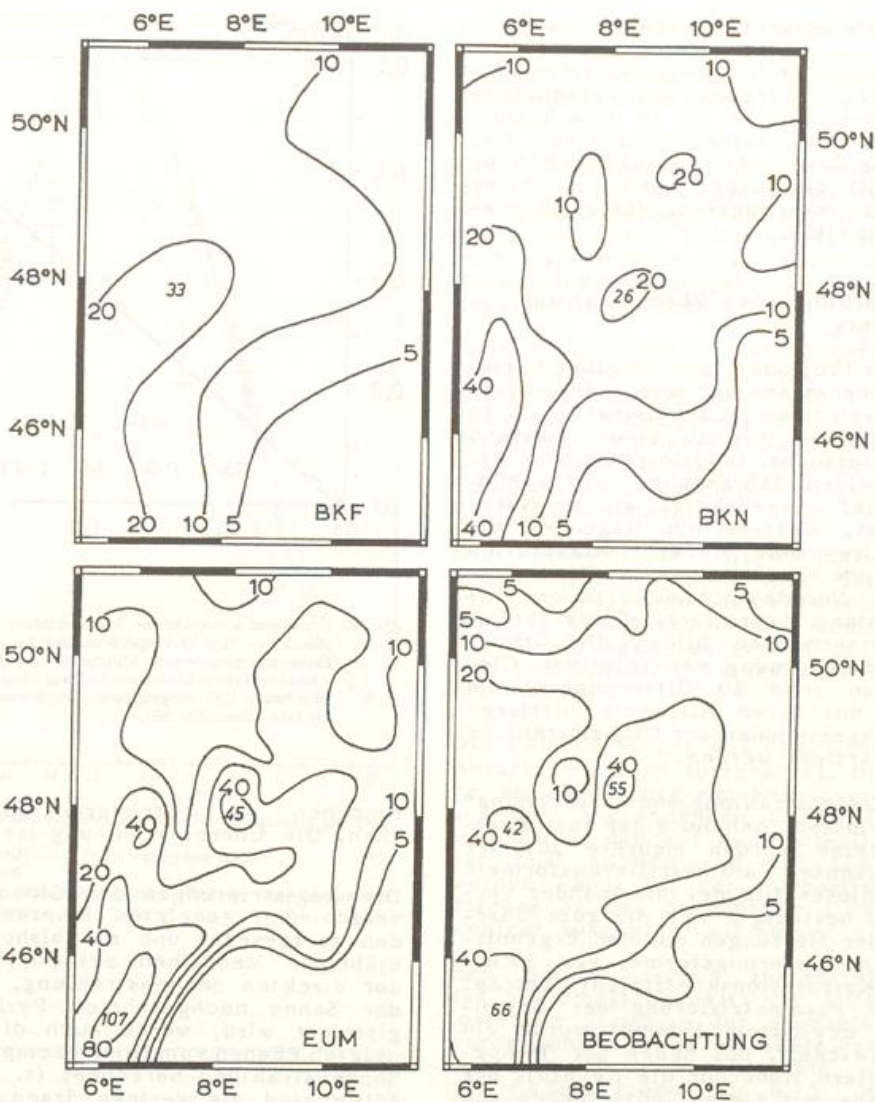


Abb. 21: 24stündige Niederschlagssummen im Bereich Süddeutschland - Schweiz. Vergleich der Beobachtungen mit BKF-, BKN- und EUM-Vorhersagen: 23. Januar 1986, 00 UTC, 06-30 h.

Für die Parametrisierung der Prozesse am Erdboden werden Informationen über die Pflanzendecke benötigt. Aus globalen Datensätzen der potentiellen Vegetation und der Landnutzung wurden in einem $2,5^{\circ} \times 2,5^{\circ}$ -Gitter globale Verteilungen für den pflanzenbedeckten Anteil der einzelnen Gitterelemente, den Blattflächenindex und die Wurzeltiefe abgeleitet. Zum Teil ließen sich dabei nur sehr pauschale Angaben machen; insbesondere konnte hinsichtlich der Wurzeltiefe nur zwischen Gebieten mit überwiegend flachwurzelnenden bzw. überwiegend tiefwurzelnenden Pflanzen unterschieden werden.

Das Zirkulationsmodell verwendete bisher einen physikalisch wenig begründeten Ansatz für eine Vertikaldiffusion der Feuchte, um deren unrealistisches Anwachsen in der untersten Modellfläche zu vermeiden. Stattdessen werden jetzt eine einfache Parametrisierung der flachen Konvektion von GELEYN und - als Voraussetzung dafür - die Formulierung der Vertikaldiffusion vom EZMW-Modell übernommen. Eine Berücksichtigung der bisher vernachlässigten Wiederverdunstung des Niederschlags brachte kleine, konsistente Änderungen der Energetik des Modells, hatte jedoch insgesamt nur einen geringen Einfluß auf die simulierte Zirkulation.

11.2 Meteorologische Observatorien

Beim Meteorologischen Observatorium Hamburg (MOH) liegt der Schwerpunkt der Forschungstätigkeit auf dem Gebiet der in dem System Erde-Atmosphäre wirksamen Strahlung. Das Meteorologische Observatorium auf dem Hohenpeißenberg (MOHp) befaßt sich in erster Linie mit der Langzeitmessung des atmosphärischen Ozongehaltes.

11.2.1 Meteorologisches Observatorium Hamburg

Im Rahmen des Projektes "Kleinskalige Variabilität der Sonnenstrahlung" wurde die Korrelation der relativen Globalstrahlung an allen Stationspaaren bis zu einem Abstand von 300 km untersucht. Der Korrelationskoeffizient zeigt einen Jahresgang, der in Süddeutschland viel ausgeprägter als in Norddeutschland ist. West-östlich liegende Stationspaare weisen eine stärkere Korrelation als nord-südliche auf. Allgemein sind Stationspaare in Norddeutschland stärker als in Süddeutschland korreliert. Diese statistischen Untersuchungen bilden die Grundlage für die Bestimmung der relativen Globalstrahlung an rund 80 Gitterpunkten im Bundesgebiet, mit deren Hilfe die mittleren monatlichen Tagessummen der Globalstrahlung als Isopyren kartiert werden.

Das Projekt "Gegenstrahlung und -berechnung" wurde abgeschlossen. Anhand einer fast zweijährigen Meßreihe wurden mehrere aus der Literatur bekannte Parametrisierungsformeln für den wolkenlosen Himmel miteinander verglichen. Dabei bestätigte sich die gute Übereinstimmung der Messungen mit den Ergebnissen der Parametrisierungsformel von SWINBANK; der Korrelationskoeffizient beträgt 0,98. Für die Parametrisierung der Gegenstrahlung bei bewölktem Himmel wurde ein Verfahren entwickelt, das neben der Temperatur in 2 Metern Höhe nur die Kenntnis der Bedeckungsgrade mit tiefen, mittelhohen und hohen Wolken voraussetzt. Die Meßwerte im Verhältnis zur Gegenstrahlung bei wolkenlosem Himmel lassen sich durch eine Potenzfunktion der Bedeckungsgrade annähern, die zum Ausdruck bringt, daß der effektive Emissionsgrad des Himmels mit dem Bedeckungsgrad ebenso zunimmt wie die Wahrscheinlichkeit, daß der zenitnahe Himmel bedeckt ist, der am meisten zur Gegenstrahlung beiträgt. Abbildung 22 zeigt die berechneten im Vergleich zu den gemessenen Werten.

Die Messungen im Rahmen des Projektes "Globalbeleuchtungsstärke während der Dämmerung" an der FWW Hamburg-Fuhlsbüttel wurden Ende Juli nach 21monatiger Meßzeit aus organisatorischen Gründen eingestellt. Die Daten werden im Hinblick auf die Abhängigkeit der Dämmerungshelligkeit von Bedeckungsgrad und Wolkenart ausgewertet. In Ergänzung zu diesem Forschungsprojekt wurden aus 15jährigen Meßreihen der Stundensummen der Globalstrahlung jeweils für verschiedene Bedeckungsgrade die Stundensummen der Globalbeleuchtungsstärke bestimmt und mit den früher ge-

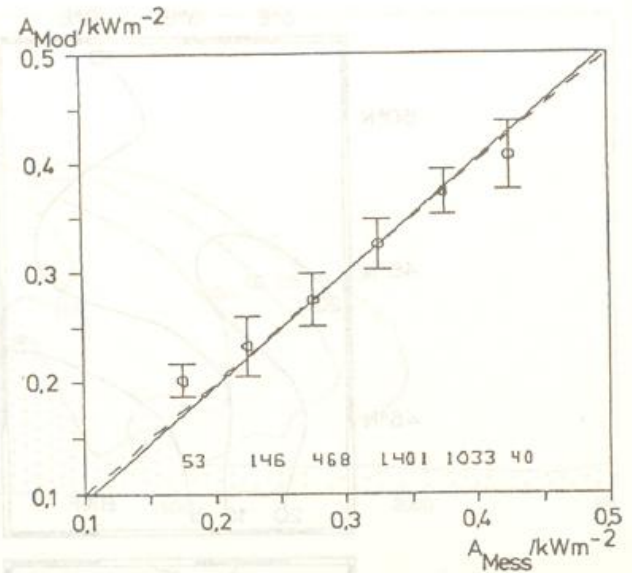


Abb. 22: Gemessene atmosphärische Wärmestrahlung (AMESS) bei bewölktem Himmel am Tage im Vergleich zur berechneten (AMOD) gemäß neuer Parametrisierungsformel. Mittelwerte mit Standardabweichung und Anzahl der Fälle in Klassen von $0,5 kWm^{-2}$ Breite. Der Korrelationskoeffizient beträgt 0,93. Ausgangsdaten: Stundenmittel von Schleswig, Dezember 1984 - Dezember 1985.

fundenen Parametrisierungsformeln verglichen. Die Übereinstimmung ist gut.

Die Registrierungen der Globalstrahlung auf verschiedenen geneigten Empfangsebenen wurden fortgesetzt und die bisher vorliegenden 6jährigen Meßreihen ausgewertet. Mit Hilfe der direkten Sonnenstrahlung, die mit einem der Sonne nachgeführten Pyrheliometer registriert wird, wurde auch die auf den geneigten Ebenen vom Himmel empfangene diffuse Sonnenstrahlung berechnet (s. Abb. 23). Auffällig sind die geringe Standard-Abweichung aller Monatsmittel sowie die Konstanz der auf die senkrechte Wand einfallenden diffusen Sonnenstrahlung von Mai bis August.

Die Registrierungen der Trübung der bodennahen Atmosphäre mit einem Laser-Transmissometer wurde fortgesetzt und die bisher gewonnene 6jährige Meßreihe ausgewertet. Das neu entwickelte Laser-Transmissometer mit kompaktem optischen Empfangsteil wurde im Betrieb erprobt und für den Allwettereinsatz weiterentwickelt. Das Lidar-Meßsystem wurde vorwiegend zur Sondierung von Cirren eingesetzt. Abbildung 24 zeigt die Höhererstreckung von Cirrus-Wolken im Jahresgang aufgrund der Lidarsondierungen aus einem Zeitraum von 6 Jahren.

Nach WMO-Empfehlungen wurde ein Sonnenphotometer für die Wellenlänge 632,8 nm zur Überwachung der Trübung der Troposphäre gebaut und eine rechnergesteuerte Sonnennachführung erprobt. Das Photometer wurde nach dem Langley-Extrapolationsverfahren bei sehr

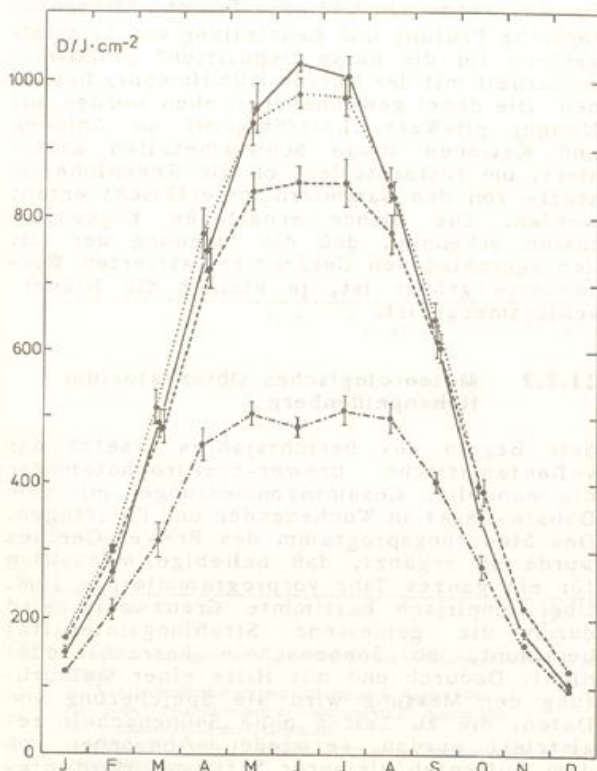


Abb. 23: Jahresgang der diffusen Sonnenstrahlung auf vier verschiedenen geneigten Ebenen.
 — 0° (horizontal) ——— 53,6° (= geograph. Breite) ······ 30°
 - - - - - 90° (vertikal).
 Hamburg, mittlere Monatsmittel (1980 - 1985) der Tagessummen mit Standardabweichungen.

geringer Trübung in Jordanien kalibriert, wo im Frühjahr zwei Mitarbeiter des MOH im Rahmen eines Entwicklungshilfeprogrammes mit dem Aufbau eines Strahlungsmeßnetzes begonnen hatten.

Die Meßanlage zum automatischen fortlaufenden Vergleich von optoelektronischen Sonnenscheindauer-Meßgeräten wurde weiter ausgebaut. Mit ihrer Hilfe wurde für 12 Geräte vom Typ Haenni-Solar 111B und SONI die Schwellenbestrahlungsstärke bestimmt und gegebenenfalls nachjustiert.

Im Rahmen eines vom BMFT geförderten Projektes wurde die Mitarbeit bei der Sonnenenergie-Arbeitsgruppe "Task IX" der internationalen Energie-Agentur (IEA) fortgesetzt, u.a. mit der Prüfung von Pyranometern auf Alterungseffekte. Hierfür wurde eine Dauerbestrahlungsanlage aufgebaut und in Betrieb genommen.

Die einheitliche Magnetband-Archivierung und Qualitätskontrolle aller Strahlungsdaten aus zurückliegenden Jahren wurde abgeschlossen und die Daten in der Reihe "Ergebnisse von Strahlungsmessungen in der Bundesrepublik Deutschland", Sonderbände A bis E, veröffentlicht.

Die Ozonmessungen auf dem Ozean und in der Antarktis wurden fortgesetzt. Die Jahresgänge an der Georg-von-Neumayer-Station und auf dem angrenzenden Ozean sind einander so ähnlich, daß auf eine gute Durchmischung der Luft südlich von 55° Süd geschlossen werden kann. An der Südpolstation ist der Jahresgang des bodennahen Ozons allerdings weniger ausgeprägt als an der Küste.

Der bereits früher festgestellte Anstieg des Staubmassengehalts der Luft setzte sich fort. Die Zunahme der Aerosolkonzentration wurde anhand weiterer Meßreihen (wasserlösliche Substanz, Anzahldichte von Partikeln mit Radius größer als 0,15 µm) bestätigt. Eine ausführliche Studie zur Ausfilterung der meteorologisch bedingten Fluktuationen erhärtete den Trend. Aus Trajektorienanalysen ergab sich, daß der Anstieg bei Luftströmungen besonders aus osteuropäischen Industriegebieten erheblich stärker ausgeprägt ist als beim Transport über gering belastete Gebiete (s. Abb. 25).

Im Projekt zur Abschätzung der feuchten Deposition durch Nebel wurden für ausgewählte Stationen anhand synoptischer Beobachtungen statistische Untersuchungen über den Jahresgang der Höhe der Wolkenuntergrenze, Nebelhäufigkeit, Sichtweite bei Nebel sowie Korrelationen zwischen Nebeltagen und Nebelstunden auf monatlicher Basis vorgenommen, aus denen die Häufigkeit aufliegender Wolken im Jahresverlauf und als Funktion der Meereshöhe abgeschätzt werden kann. Ein eindimensionales numerisches Modell wurde ausgearbeitet, um aus synoptischen Daten die Deposition von Nebeltröpfchen auf einen Wald zu berechnen. Erste Ergebnisse für die West-Kahler Asten zeigen einen Jahresgang der Nebeldeposition mit einem Maximum im Winter.

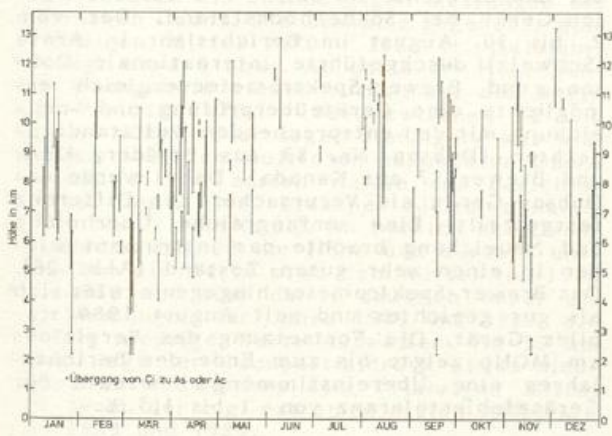


Abb. 24: Höherer Streckung von Cirruswolken in Hamburg aufgrund von Lidar-Sondierungen 1981-1986. Eingetragen sind die an den einzelnen Meßtagen nachgewiesenen höchsten Obergrenzen und niedrigsten Untergrenzen. Nicht erfaßt sind die durch tiefere Wolkenschichten verdeckten Cirren. Im Winterhalbjahr liegen die Cirren im Mittel tiefer und haben eine größere Mächtigkeit als im Sommer. Die beobachteten Mächtigkeiten reichen von 300 m bis über 5000 m.

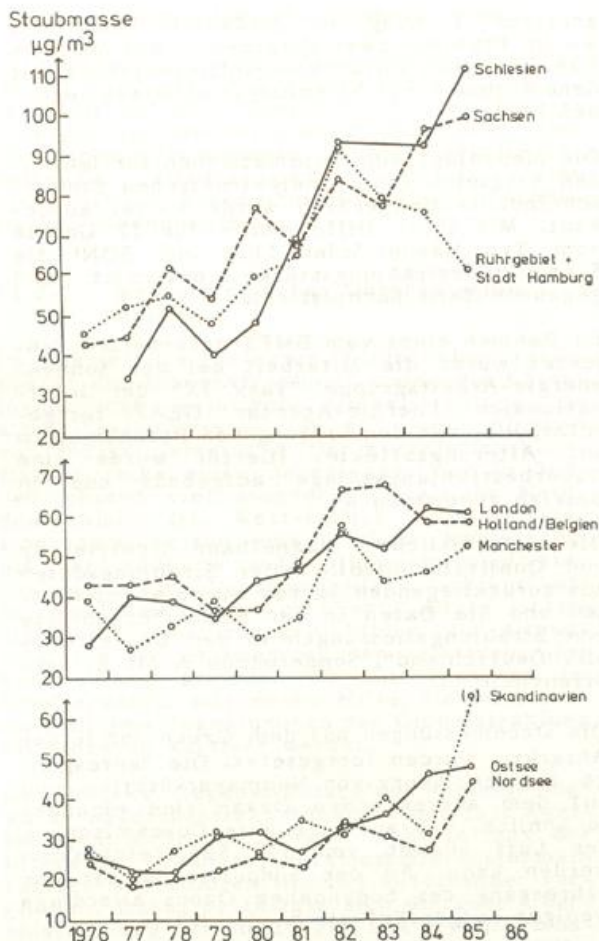


Abb. 25: Zehnjähriger Verlauf (Jahresmittel) der Staubmassenkonzentration in Hamburg, aufgeschlüsselt nach Herkunftsgebieten der Luftmassen.

Zur Erfassung der Nebelinhaltsstoffe waren an 5 Stationen Nebelsammler installiert, deren Proben zur Analyse zum MOH gesandt wurden. Die bisher gewonnenen rund 50 Nebelproben zeigen eine große Spannweite der gemessenen Konzentration über mehr als 2 Größenordnungen.

Zur Abgrenzung zwischen feuchter (Nebel-) und nasser (Niederschlags-) Deposition werden im Rahmen dieses Projektes Niederschlagsensoren hinsichtlich ihrer Schaltschwelle und des Erkennens der Niederschlagsdauer miteinander verglichen. Bisher sind 9 nach unterschiedlichen Prinzipien arbeitende Sensortypen am Test beteiligt. Die Geräte sprechen unterschiedlich auf die Niederschlagsintensität an. Es zeigen sich auch Unterschiede als Funktion der Umgebungstemperatur und vor allem bei verschiedenen Niederschlagsarten. Leichter Schneefall wird von einigen Geräten überhaupt nicht erkannt. Eine Beregnungskammer, in der die Sensoren künstlichem Regen ausgesetzt werden sollen, um ihre Ansprechschwelle systematisch zu untersuchen, befindet sich im Bau.

Im Mai wurde ein weiteres Projekt "Meteorologische Prüfung und Beurteilung von Sammelgeräten für die nasse Deposition" in Zusammenarbeit mit der Universität Hamburg begonnen. Die dabei gewonnenen Proben werden auf Menge, pH-Wert, Leitfähigkeit an Anionen und Kationen sowie Schwermetallen analysiert, um festzustellen, ob die Regeninhaltsstoffe von den Sammlern unverfälscht erfasst werden. Die bisher erhaltenen Ergebnisse lassen erkennen, daß die Streuung der mit den verschiedenen Geräten registrierten Werte umso größer ist, je kleiner die Niederschlagsmenge ist.

11.2.2 Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg

Seit Beginn des Berichtsjahres ersetzt das vollautomatische Brewer-Spektrophotometer die manuellen Gesamt Ozonmessungen mit dem Dobson-Gerät an Wochenenden und Feiertagen. Das Steuerungsprogramm des Brewer-Gerätes wurde so ergänzt, daß beliebige Meßzyklen für ein ganzes Jahr vorprogrammierbar sind. Über empirisch bestimmte Grenzwerte wird durch die gemessene Strahlungsintensität bestimmt, ob Sonnenschein herrscht oder nicht. Dadurch und mit Hilfe einer Güteprüfung der Messung wird die Speicherung von Daten, die zu Zeiten ohne Sonnenschein registriert wurden, vermieden. Abgesehen von dem Auftreten kleinerer Soft- und Hardwarefehler erwies sich das Brewer-Gerät als recht zuverlässig.

Der Langzeitvergleich mit dem Dobson-Spektrophotometer zeigte auch im vierten Jahr, wie schwer es ist, mit zwei hochempfindlichen Meßgeräten gut übereinstimmende Messungen über einen längeren Zeitraum zu erhalten. Von März des Berichtsjahres an wurde die sonnenstandsabhängige Differenz zwischen Dobson- und Brewer-Spektrometer immer größer und erreichte im Juli + 5 % für das Dobson-Gerät bei Sonnenhöchststand. Der vom 2. bis 30. August im Berichtsjahr in Arosa (Schweiz) durchgeführte internationale Dobson- und Brewer-Spektrometervergleich ermöglichte eine Geräteüberprüfung und -neueichung mit den entsprechenden Weltstandardgeräten (Dobson Nr. 83 aus Boulder, USA, und Brewer 17 aus Kanada). Dabei wurde das Dobson-Gerät als Verursacher der Differenz festgestellt. Eine umfangreiche Überholung und Neueichung brachte das Instrument wieder in einen sehr guten Zustand (Abb. 26). Das Brewer-Spektrometer hingegen erwies sich als gut geeichtes und seit August 1984 stabiles Gerät. Die Fortsetzung des Vergleichs am MOHp zeigte bis zum Ende des Berichtsjahres eine Übereinstimmung innerhalb der Gerätefehlertoleranz von 1 bis 1,5 %.

Mit dem neuesten Programm für das Brewer-Spektrometer, das seit August eingesetzt wird, sind auch Messungen der vom Mond reflektierten Sonnenstrahlung möglich. Die Ergebnisse sind trotz großer Streuung der Einzelwerte erstaunlich gut. Diese Art der Messungen ist für die Nachmessungen mit dem im Aufbau befindlichen Lidar von großem Nutzen.

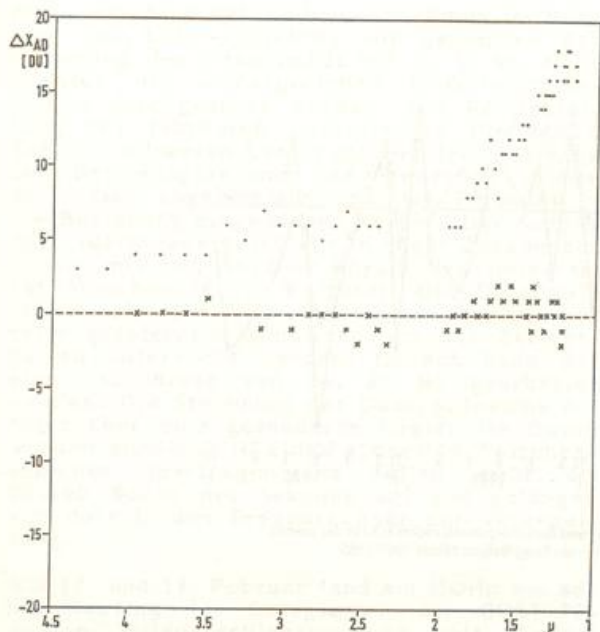


Abb. 26: Vergleich Hohenpreißenberg Dobson 104 mit Weltstandard Dobson 83 in Arosa.
 • Vor Geräteüberholung und -eichung am 6. August 1986
 × Nach Geräteüberholung und -eichung am 21. August 1986
 μ = relative Dicke der Ozonschicht
 $\Delta XAD = XAD(104) - XAD(83)$: Differenz der Gesamt Ozonmessung AD-Wellenlängenpaaren.

Die Messungen des vertikalen Ozonprofils zeigen - verglichen werden jeweils die ersten Halbjahre - in der unteren Troposphäre bis 6 km Höhe eine weitere Zunahme des Ozongehaltes, die sich in den letzten Jahren kontinuierlich fortgesetzt hat und im Mittel ca. 3 % pro Jahr beträgt. Dies ergeben auch die unabhängigen Messungen des bodennahen Ozons. Die Zunahme gegenüber dem 11jährigen Mittel 1970 - 1980 (I. Halbjahr) beträgt etwa 8 nbar. Ab ca. 8 km Höhe geht der Ozongehalt wieder zurück auf die Werte der Periode 1970 - 1980, zwischen 12 und 16 km Höhe ist er sogar niedriger, was u.a. an dem seltenen Auftreten sekundärer Ozonmaxima in der ersten Hälfte des Berichtsjahres liegt. Die Ursache dürfte dynamischer Natur sein (s.u.). Im Bereich des Ozonmaximums bei 22 km Höhe und darüber entsprechen die Werte etwa dem Mittel von 1970 bis 1980 und sind damit deutlich höher als die Messungen der Jahre 1983 und 1985, die extrem niedrige Werte aufweisen. Ab 30 km Höhe liegt der Ozonpartialdruck etwas niedriger, etwa zwischen dem 11jährigen Mittel und denen der o.g. extremen ersten Halbjahre von 1983 und 1985.

Im Tropopausenbereich muß man bei der Betrachtung von Ozonänderungen von Jahr zu Jahr in Verbindung mit möglichen Trends bezüglich der Interpretation vorsichtig sein. Hier spielt die Lage der Tropopause eine erhebliche Rolle. Zusammenhänge mit dynamischen Vorgängen und mit der Wetterlage sind gegeben. Gegenüber dem Jahr 1985 ist ein

erheblicher Ozonrückgang in 9 bis 14 km Höhe vorhanden. 1985 lag die mittlere Tropopausenhöhe um 350 gpm niedriger als 1986. Bei hoher Tropopause dominiert der Einfluß der Troposphäre mit ihren niedrigen Ozonwerten. Den engen Zusammenhang zwischen Tropopausenhöhe und Ozongehalt zeigt Abbildung 27. Hier ist für den Zeitraum 1983 - 1986 die Abweichung der Monatsmittel der Tropopausenhöhe vom langjährigen Mittel (1967 - 1985) sowie die entsprechende Abweichung der Ozonwerte jeweils in derjenigen Kilometerstufe, die der langjährigen mittleren Tropopausenhöhe des betreffenden Monats am nächsten liegt, invers aufgetragen. Es ergibt sich ein enger Zusammenhang mit einem Korrelationskoeffizienten von -0,74 (Zufallsgrenze: 0,38 bei 1 % Irrtumswahrscheinlichkeit).

Die Tropopause als markante Grenzschicht zwischen Tropo- und Stratosphäre prägt sich erwartungsgemäß auch beim Spurengas Ozon stark aus. Natürlich werden bei Monatsmittelwerten die Zusammenhänge etwas verwischt, auch ist zeitweise ein vertikal ausgeprägter Übergangsbereich (besonders stark bei Vorliegen eines Tropopausenbruchs) vorhanden, dann sind die Zusammenhänge nicht so markant oder im Einzelfall gestört. Der Zusammenhang zwischen Tropopausenhöhe und Ozonkonzentration ist natürlich auch bei den Abweichungen der einzelnen Aufstiegswerte vorhanden. Abbildung 28 zeigt dies für den Zeitraum Januar bis April des Berichtsjahres.

Die Gegenläufigkeit ist sehr markant. Natürlich treten gelegentlich Abweichungen auf. Wie die Überprüfung einzelner Fälle ergeben hat, liegen deren Ursachen meist in dem Verlauf der vertikalen Temperaturverteilung, in dem Vorhandensein eines Tropopausenbruchs oder dem Vorliegen von 2 Tropopausen (hier wurde jeweils nur die unterste Tropopause betrachtet). Die folgende Tabelle 25 zeigt die entsprechenden Korrelationskoeffizienten für die Einzelmonate und das Berichtsjahr.

Da die Temperatur im Tropopausenbereich von der Tropopausenhöhe abhängt, muß hier auch eine Beziehung zwischen Ozonkonzentration und Temperatur bestehen. Berechnet wurde daher in 12 km Höhe für die Jahre 1985 und 1986 die Korrelation von + 0,83 (Zufallsgrenze 0,52). Sie ist positiv, da niedrige Tropopausen und damit hohe Ozonwerte mit hohen Temperaturen gekoppelt sind.

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Physikalische Chemie der Universität Bonn (Prof. Schurath) wurde Ende Juli und Anfang Dezember eine am o.g. Institut entwickelte Ozonsonde am MOHp im zeitlichen Abstand zu einer Brewer/Mast-Sonde gestartet. Das Meßverfahren der neuen Sonde beruht auf der Chemilumineszenz des Farbstoffes "Coumarin 47" bei Ozoneinwirkung. Während die Kaliumjodid-Methode der Brewer/Mast-Sonde Messungen nur bis zur Höhe des Tripelpunktes der Lösung (ca. 6 hPa) gestattet, ist das neue Verfahren auch für größere Höhen einsetzbar.

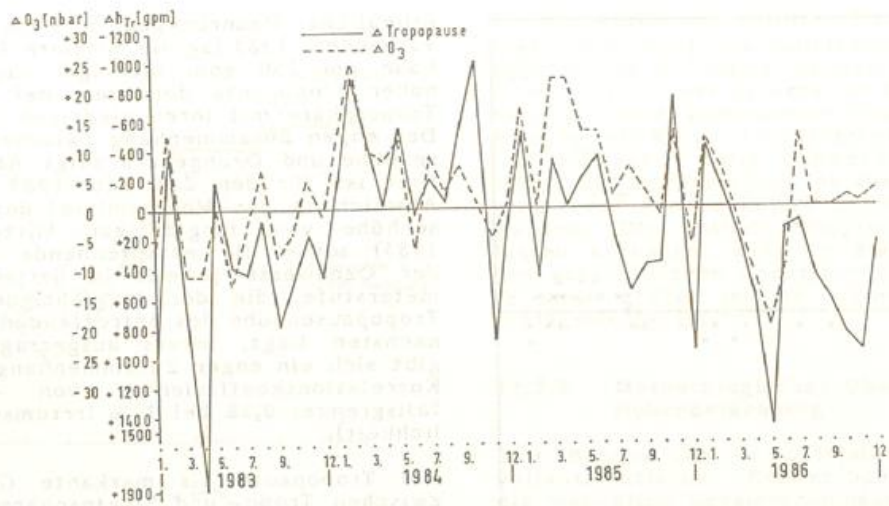


Abb. 27: Abweichungen der Monatsmittel der Tropopausenhöhe (hTr) und des Ozonpartialdruckes (O₃) in der jeweils mittleren Tropopausenhöhe nächstgelegenen Kilometerstufe vom langjährigen Mittel 1967-1985.

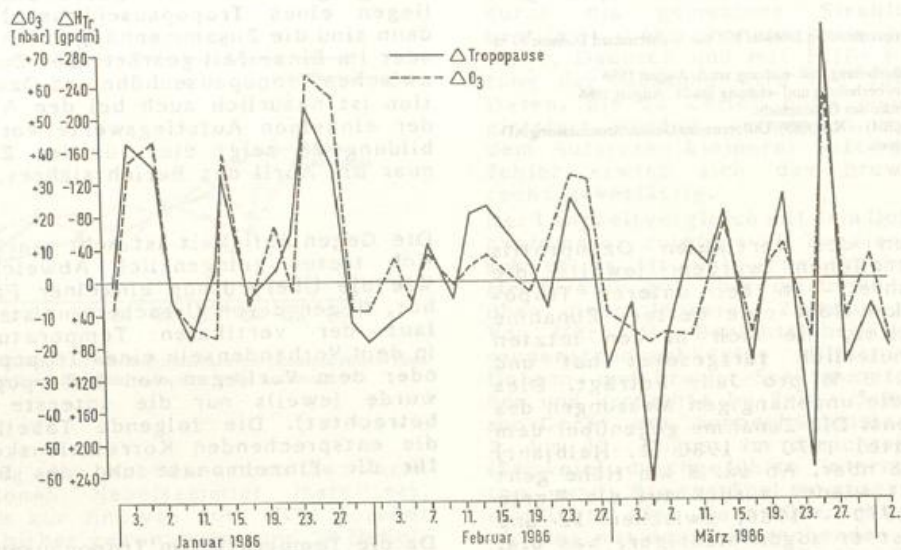


Abb. 28: Abweichungen der Tropopausenhöhe (hTr) und des Ozonpartialdruckes (in der jeweils der mittleren Tropopausenhöhe nächstgelegenen Kilometerstufe) der einzelnen Sondierungen Januar - März 1986.

Tab. 25: Korrelationskoeffizienten zwischen den Abweichungen der Einzelwerte der Tropopausenhöhe und des Ozonpartialdruckes für das Berichtsjahr und seine einzelnen Monate

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	JAHR	+
-0,91	-0,62	-0,88	-0,88	-0,90	-0,91	-0,67	-0,76	-0,79	-0,79	-0,73	-0,77	-0,74	23

+) Zufallsgrenze

Nach Abschluß der Umbaumaßnahmen im Rahmen des Lidar-Projektes zur geplanten Bestimmung des Ozonprofils bis zu 50 km Höhe konnten die umfangreichen Installationsarbeiten durchgeführt werden. Mit Fertigstellung des fahrbaren Lasertisches für den 6 Zentner schweren Laserkopf und dem Anschluß der Betriebsgase und der Steuerung konnte der Laser abgenommen und das Personal in die Bedienung eingewiesen werden. Der Aufbau der Lidaranlage geschieht in enger Zusammenarbeit mit der Sektion Physik der Universität München (Prof. Walther). Die Datenaufnahme für die Rückstreusignale konnte bereits erfolgreich simuliert und das Zeitverhalten untersucht werden. Danach kann mit einer Schußrate von ca. 20 Hz gearbeitet werden. Die Steuerung der Datenaufnahme erfolgt über eine gesonderte Logik; die Daten werden zunächst in einen schnellen Zwischenspeicher übertragen (es fallen mehr als 20.000 Worte pro Sekunde an) und gelangen von dort in den Prozeßrechner zur Verarbeitung.

Am 17. und 18. Februar fand am MOHp ein ad-hoc-Meeting der Delegierten der COST-72-Aktion (Niederschlagsmessung mit Radar) statt. Auf diesem Treffen wurde mit dem Entwurf der Absichtserklärung der Grundstein für das inzwischen angelaufene COST-73-Projekt (Europäisches Radarverbundnetz für den Wetterdienst) gelegt.

Aufbauend auf Erfahrungen, die mit dem Radarbilddarstellungsprogramm RABID an der eigenen Radaranlage und beim Pilotprojekt der FWW Stuttgart gewonnen wurden, erfolgten weitere Verbesserungen des Programmpaketes.

Nach Programmweiterung und Schnittstellenergänzung ist die Möglichkeit geschaffen worden, die Daten des Blitz- (und Spherics-) Ortungssystems THUNDAR direkt in die Rechenanlage zu übernehmen. Damit ist der Vergleich von Blitzortungen (Reichweite bis 100 km) mit Starkechogezeiten (Radarbild) erheblich vereinfacht worden. Abbildung 29 zeigt einen Radarbilddruck, in den die aktuellen Blitzortungen einkopiert wurden.

Aus den Meßdaten des Sommers 1985 wurden die auf dBZ-Basis (Radarreflektivität) gespeicherten Werte der Monate Juni bis August mit Hilfe einer mittleren Z/R-Beziehung in Niederschlagsintensität umgerechnet und die Ereignissummen gebildet. Abbildung 30 zeigt den Vergleich ereignisbezogener Niederschlagshöhen von Punktniederschlagsmeßgeräten (Ombrometer) mit den radargemessenen Werten über den jeweiligen Standorten. Es wurden nur die Ereignisse herangezogen, bei denen beide Meßwerte $\geq 1,0$ mm waren. Der Mittelwert der Quotienten Radar/Ombrometer der auf diese Weise ausgewählten 105 "Stationereignisse" beträgt 1,22 mit einer Standardabweichung von 0,70. Das Verhältnis der Radarsumme an allen Standorten zur Gesamtsumme der Ombrometer beträgt dabei 1,04 zu 1. Während der Sommermonate des Berichtsjahres wurden in einem quasi-operationellen Betrieb - neben den 15minütigen "dreidimen-

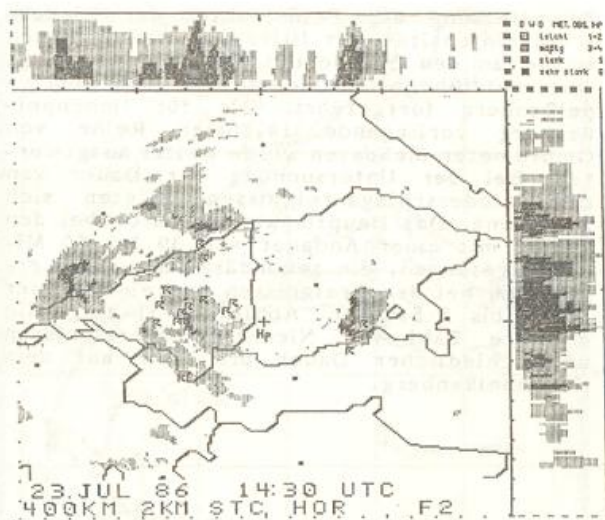


Abb. 29: Vom Radar erfaßte Niederschlagsverteilung (400 x 430 km) mit konvektiven Zellen und darin eingetragenen THUNDAR-Blitzortungen (im Umkreis von 100 km) um den Hohenpreißenberg (HP); Distanzmarken am Bildrand: 20 km.

sionalen" Übersichtsbildern im quantitativen Programmzweig über eine mittlere Z/R-Beziehung - die einstündigen Niederschlagshöhen berechnet und abgespeichert. Diese Daten stellen das Ausgangsmaterial für Vergleiche mit Bodenergebnissen und daraus errechneten Gebietsniederschlagshöhen für hydrologische Basisgebiete dar. Außerdem wurde unter gleichen Bedingungen eine Reihe von reinen Bodenechoaufnahmen erzeugt, um eine Grundlage für eine Datei zur besseren softwaremäßigen Berücksichtigung von Festzielechos bei der Flächenniederschlagsmessung zu gewinnen.

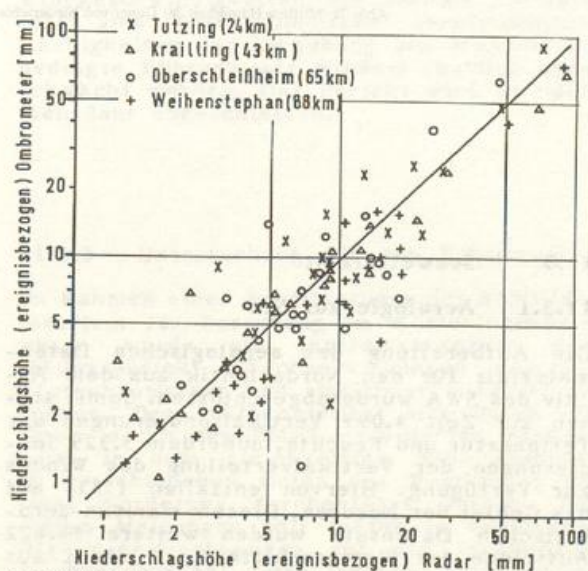


Abb. 30: Vergleich von ereignisbezogenen Niederschlagshöhen der Monate Juni bis August 1985 aus Radarmessungen (mittlere Z/R-Beziehung) mit Ombrometerergebnissen an 4 Meßorten unterschiedlicher Entfernung.

Die Messung der Feinstruktur der Niederschlagsintensität mit Hilfe von Ombrometern wurde an den Standorten Tutzing, Krailling, Oberschleißheim, Weißenstephan und Hohenpeißenberg fortgeführt. Die für Hohenpeißenberg vorliegende 14jährige Reihe von Ombrometer-Meßdaten wurde weiter ausgewertet. Bei der Untersuchung der Dauer von Einzelniederschlagsereignissen zeigten sich 2 Maxima. Das Hauptmaximum wurde bei den Fällen mit einer Andauer von 30 bis 60 Minuten gefunden, ein sekundäres Maximum ergab sich bei den Ereignissen mit einer Dauer von 2 bis 3 Stunden. Abbildung 31 zeigt die mittlere Zahl von Niederschlagsereignissen unterschiedlicher Dauer pro Jahr auf dem Hohenpeißenberg.

Die Erfahrung aus einer nunmehr auf über 50 Jahre angewachsenen Betriebszeit von Ombrometersystemen zeigt, daß beim Tropfer Störanfälligkeit und Wartungsaufwand geringer sind als bei der Wippe. Fehlfunktionen des Tropfers sind im Datenkollektiv auffällig und bei der Auswertung softwaremäßig leicht zu berücksichtigen. Mit dem Tropfer sind fast alle vorkommenden Niederschlagsereignisse erfassbar, so daß Ombrometer eingesetzt werden können, die nur mit einem Tropfer ausgerüstet sind; für die äußerst seltenen Fälle extrem starken Regens genügt ein beigelegter Regenmesser. An einigen ausgewählten Standorten sollten allerdings Ombrometer mit Tropfer und Wippe eingesetzt werden.

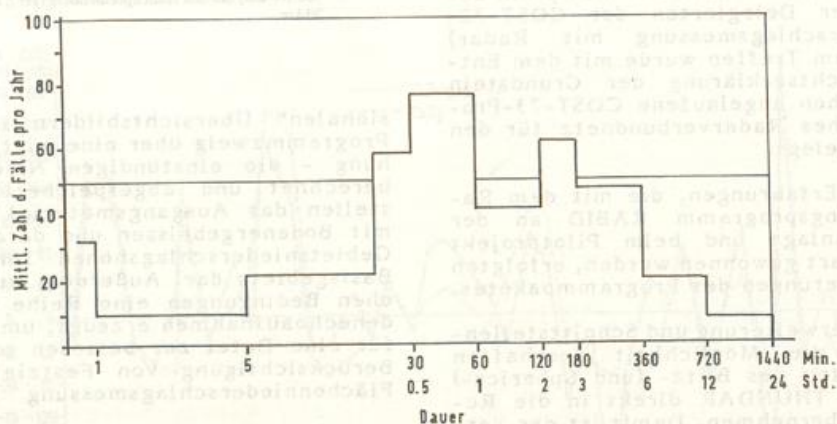


Abb. 31: Mittlere Häufigkeit der Dauer von Niederschlagsereignissen; Ombrometer Hohenpeißenberg (1972-1984).

11.3 Seewetteramt

11.3.1 Aerologie auf See

Die Aufbereitung des aerologischen Datenmaterials für den Nordatlantik aus dem Archiv des SWA wurde abgeschlossen. Somit stehen zur Zeit 4.099 Vertikalsondierungen der Temperatur und Feuchte, außerdem 3.329 Sondierungen der Vertikalverteilung des Windes zur Verfügung. Hiervon entfallen 1.534 auf das Gebiet der Nordsee. Diesem maritim-aerologischen Datensatz wurden weitere 14.622 Aufstiege der Wetterschiffe C, R und L aus dem Zeitraum 1978 - 1984 nach ihrer Konvertierung in das SWA-Format hinzugefügt.

Dieses relativ umfangreiche Datenmaterial wird im Augenblick zur Untersuchung der mittleren Struktur der unteren 5 km der Atmosphäre über dem Nordatlantik verwendet. Ziel dieser Analyse ist u.a. die Festlegung der Höhe der Grenzschicht-Inversion, die Bestimmung ihrer Schichtdicke, ferner der Temperatur- und Feuchteänderung innerhalb der Inversionsschicht. Schließlich werden diese Inversionskenngrößen mit den in Bodennähe gemessenen meteorologischen Parametern verknüpft, um eventuell vorhandene Beziehungen zwischen ihnen zu erkennen. Die für das Sommer- und Winterhalbjahr getrennt durchgeführten Analysen stehen kurz vor ihrem Abschluß.

Als Ergebnis der Grenzschichtanalyse wird stellvertretend die räumliche Verteilung der Höhe der Grenzschichtinversion über dem Nordatlantik aus dem Winterkollektiv (Abb. 32) wiedergegeben. Die geringsten Höhen werden über dem Auftriebsgebiet vor Westafrika und den Kaltwassergebieten vor Neufundland beobachtet, während die höchsten Inversionen im Bereich der intertropischen Konvergenzzone JTCZ mit mittleren Höhen über 1.500 m angetroffen werden.

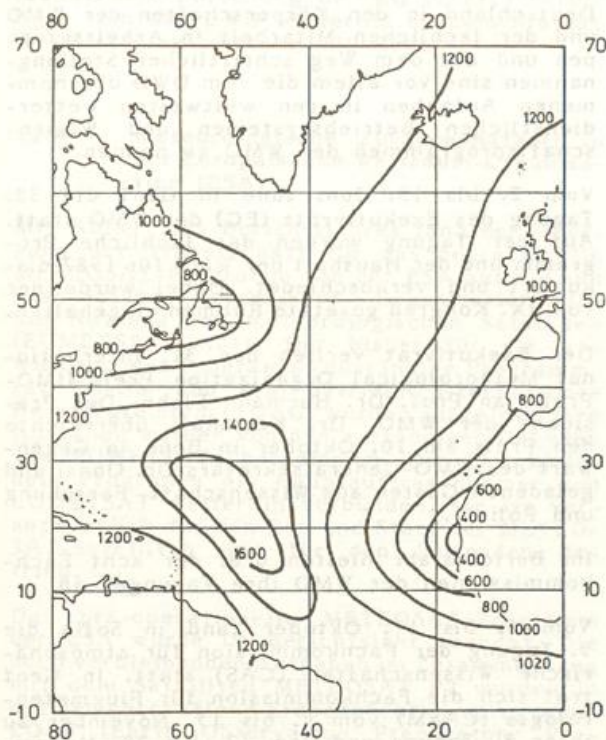


Abb. 32: Isolinien der mittleren Inversionshöhe (in mm) über dem Atlantik im Winterhalbjahr

In den Monaten Oktober bis Dezember wurde im Rahmen von ASAP (Automated Shipboard Aerological Programme) ein nahezu vollautomatisches aerologisches Meßsystem in einem Container an Bord des FS "Meteor" auf dem Ostatlantik eingesetzt (Abb. 33). Dies war gleichzeitig der letzte Test vor Abschluß eines Kaufvertrages über die Lieferung von insgesamt fünf mobilen aerologischen Stationen in den folgenden vier Jahren. Die TEMP-SHIP-Meldung wurde auf dieser Reise sowohl via GOES-Satelliten als auch über das INMARSAT-System in das weltweite Fernmeldenetz GTS eingespeist.



Abb. 33: Reiseroute des FS „Meteor“, Verteilung von Wetterbeobachtungen, 229 Bodenbeobachtungen – 88 Aufstiege, Zeitraum 28.10. – 05.12.1986

11.3.2 Extremwinduntersuchungen

Ein durch das Institut für Bautechnik (Berlin) gefördertes Projekt befaßt sich mit der Ableitung der Richtungsabhängigkeit der Extremböen aus gemessenen Werten der stündlichen Maximalböen von verschiedenen Stationen in Deutschland für die Belange der Bautechnik. Im Berichtsjahr wurden dazu von 10 Stationen für je etwa 10 Jahre die stündlichen Winddaten erfaßt, geprüft und korrigiert. Es deutet sich an, daß bei sehr hohen Windgeschwindigkeiten die lokalen Einflüsse (das sind unterschiedliche aerodynamische Rauigkeiten der Umgebung und orographisch bedingte Führung des Windes) deutlich abgeschwächt werden. Das Projekt wird im nächsten Jahr abgeschlossen.

11.3.3 Untersuchung für den Küstenschutz

Im Rahmen einer Arbeitsgruppe des KFKI (Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen) wurde ein interdisziplinäres Forschungsprojekt "Wechselwirkungen zwischen Küstenbauwerken und maritimer Umwelt" begonnen. Der DWD beteiligt sich daran mit einem durch den BMFT geförderten Teilprojekt, in dem gleichzeitige Windmessungen an verschiedenen Orten des Westkopfes der Insel Norderney durchgeführt werden. Aus diesen Messungen soll später in Verbindung mit Modellrechnungen auf den Inseleinfluß im Windfeld bei verschiedenen Anströmrichtungen geschlossen werden.

11.3.4 Windenergieuntersuchung

Im Rahmen des internationalen Projektes "Windenergieatlas der EG" wurde an der Entwicklung einheitlicher numerischer Methoden zur Abschätzung des Windenergiepotentials weitergearbeitet. Modifikationen des dort für inhomogenes Gelände verwendeten diagnostischen Grenzschichtmodells, in das als Input die Topographie, die mesoskalige Rauigkeit sowie repräsentative Häufigkeitsverteilungen des Windes eingehen, erlauben seine Anwendung auf den teilweise stark gegliederten norddeutschen Küstenbereich mit seinen vorgelagerten Inseln.

Derartige numerische Simulationen stellen ein zunehmend wichtigeres Hilfsmittel zur Interpolation des Windfeldes zwischen den bestehenden Anemometerstandorten dar, das die Abgabe der geforderten Informationen über mesoskalige, orographiebedingte Strömungssysteme an die verschiedensten Abnehmer gestattet (Küstenschifffahrt, Tourismus, Hoch- und Tiefbau). Unter Anwendung von Modellrechnungen, größerer Datenkollektive sowie eines dichteren Meßnetzes als bisher ist die Aktualisierung und Vervollständigung der bestehenden Windklimatologie Norddeutschlands geplant.

Im Zusammenhang mit dem geplanten KFKI-See-gangsprojekt "Wellen in Ästuarien" besteht die Aufgabe des Fachbereichs Meteorologie in der flächendeckenden Erfassung der bodennahen Windfeldstruktur im Untersuchungsgebiet, das sich von den Wattengebieten der Deutschen Bucht die Elbe hinauf bis nach Hamburg erstrecken soll. Dabei sind sowohl die horizontale als auch die vertikale Ausdehnung dieser Übergangszone Land/See, die durch dynamische sowie thermische Effekte geprägt wird, abhängig von der synoptischen Situation und der Jahreszeit.

Da eine komplizierte Grenzschichtstruktur zu erwarten ist, sollen die annähernd 40 vorhandenen Windmeßstellen um weitere drei Anemometer zum Schließen der räumlichen Datenlücken ergänzt werden. Die numerische Berechnung des bodennahen Strömungsfeldes erfolgt mit Hilfe eines diagnostischen Grenzschichtmodells, das auf der Theorie der Potentialströmung beruht.

12 Internationale Zusammenarbeit

12.1 Mitarbeit in der Weltorganisation für Meteorologie (WMO)

Der DWD nahm auch in diesem Berichtsjahr aktiv an der weltweiten Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Meteorologie teil.

Neben der Vertretung der Bundesrepublik Deutschland in den Körperschaften der WMO und der fachlichen Mitarbeit in Arbeitsgruppen und auf dem Weg schriftlicher Stellungnahmen sind vor allem die vom DWD übernommenen Aufgaben in den weltweiten wetterdienstlichen Betriebssystemen und Wissenschaftsprogrammen der WMO zu nennen.

Vom 2. bis 13. Juni fand in Genf die 38. Tagung des Exekutivrats (EC) der WMO statt. Auf der Tagung wurden das fachliche Programm und der Haushalt der WMO für 1987 diskutiert und verabschiedet. Dabei wurde der vom IX. Kongreß gesetzte Rahmen eingehalten.

Der Exekutivrat verlieh den 31. International Meteorological Organization Preis (IMO-Preis) an Prof. Dr. Hermann Flohn. Der Präsident der WMO, Dr. Kintanar, überreichte den Preis am 10. Oktober in Bonn in Gegenwart des WMO-Generalsekretärs Dr. Obasi und geladenen Gästen aus Wissenschaft, Forschung und Politik.

Im Berichtsjahr hielten drei der acht Fachkommissionen der WMO ihre Tagungen ab.

Vom 6. bis 17. Oktober fand in Sofia die 9. Tagung der Fachkommission für atmosphärische Wissenschaften (CAS) statt. In Genf traf sich die Fachkommission für Flugmeteorologie (CAeM) vom 4. bis 15. November zu ihrer 8. Tagung und vom 17. bis 28. November fand in Madrid die 9. Tagung der Fachkommission für Agrarmeteorologie (CAgM) statt. Die Bundesrepublik Deutschland war auf den Tagungen durch Angehörige des DWD vertreten.

Für den DWD von besonderer Bedeutung war die 9. Tagung des WMO-Regionalverbands Europa (RA VI), die vom 8. bis 19. September in Potsdam stattfand.

12.2 Mitarbeit im Europäischen Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW)

Unter den 17 Mitgliedsstaaten des EZMW in Reading (U.K.) ist die Bundesrepublik Deutschland der größte Beitragszahler. Der DWD hat aus seinem Haushalt im Berichtsjahr über 7 Mio. DM zur Finanzierung des EZMW beigetragen und an den Tagungen des Rates, des Finanzausschusses und Beratenden Technischen Ausschusses teilgenommen.

Darüber hinaus hat der DWD an verschiedenen Forschungsvorhaben mitgearbeitet und Fortbildungsveranstaltungen des EZMW genutzt.

12.3 Meteorologische Zusammenarbeit in der Europäischen Gemeinschaft (EG)

Auch im Berichtsjahr hat der DWD seine aktive Beteiligung an verschiedenen Forschungsprogrammen der EG fortgesetzt. Dabei sind das Klimaforschungsprogramm, das Solarenergie-Forschungs- und Entwicklungsprogramm und das Windenergie-Projekt zu nennen.

Auf dem Gebiet der wissenschaftlichen und technischen Forschung der EG (COST) beteiligte sich der DWD weiterhin an dem Projekt "Niederschlagsmessung mit Radar".

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

Mit Ablauf des Berichtsjahres fand der Übergang der Trägerschaft für das operationelle METEOSAT-Programm von der ESA auf die neu geschaffene europäische Organisation für die Nutzung von meteorologischen Satelliten (EUMETSAT) statt. Der bisher für die Abwicklung des Programms zuständige Programmrat PB-OM und sein betrieblich-technisches Beratergremium (TOAG) wurden aufgelöst. Ihre Aufgaben wurden von den zuständigen Gremien von EUMETSAT übernommen. Die ESA bleibt dem Programm als Hauptauftragsnehmer von EUMETSAT weiterhin verbunden, sie ist verantwortlich für den Bau und Start der METEOSAT-Satelliten und für den laufenden Betrieb.

Das prä-operationelle METEOSAT-Programm der ESA wurde im Berichtsjahr beendet. Die noch verbleibenden Aufgaben im Zusammenhang mit dem Satelliten METEOSAT P2 wurden in das neu geschaffene Erdbeobachtungsprogramm EOPP (Earth Observation Preparatory Programme) überführt. Der Programmrat PB-MET und sein Beratergremium STAG (Scientific and Technical Advisory Group) wurden aufgelöst.

Das im Berichtsjahr begonnene Erderkundungsprogramm EOPP befaßt sich mit den Vorbereitungen für neue Erdbeobachtungssatelliten einschließlich der zweiten Generation von METEOSAT sowie einer multidisziplinären europäischen Weltraumplattform in einer polaren Umlaufbahn, welche unter anderem auch operationelle meteorologische Beobachtungsinstrumente mitführen soll. Das Programm deckt die ersten Studienaktivitäten bis zum Abschluß der Definitionsphase (Phase A) ab, welche bis Ende 1988 beendet sein soll. Auf der Arbeitsebene hat der DWD an verschiedenen Arbeitsgruppen und Workshops teilgenommen, die der Vorbereitung der Phase A dienen.

12.5 Meteorologische Zusammenarbeit mit EUMETSAT

Das Übereinkommen zur Gründung einer europäischen Organisation für die Nutzung von meteorologischen Satelliten (EUMETSAT) ist

am 19.06.1986 in Kraft getreten. Als Sitz von EUMETSAT wurde Darmstadt bestimmt. Ausschlaggebend für diese Entscheidung des EUMETSAT-Rates war unter anderem auch die Anhebung des deutschen Beitrags zum operationellen METEOSAT-Programm von 21 % auf nunmehr 26,39 %. Zum Direktor von EUMETSAT wurde John Morgan (British Meteorological Office) bestimmt.

Das Sekretariat von EUMETSAT nahm seine Arbeit am 1. August auf.

Im EUMETSAT-Rat ist der DWD vertreten. Ihm wurde eine wissenschaftlich-technische Beratergruppe (STG) unterstellt, in welcher der DWD ebenfalls vertreten ist. Der Rat tagte im Berichtsjahr dreimal, die STG einmal.

12.6 Technische Zusammenarbeit und Stipendien

Für ein meteorologisches Entwicklungsprojekt der WMO in Haiti finanzierte die Bundesrepublik Deutschland bis zum Herbst den deutschen Beigeordneten Sachverständigen, der in Port-au-Prince am Auf- und Ausbau des Wetterdienstes von Haiti mitarbeitet. Die Finanzierung des Experten wurde im Anschluß von der WMO übernommen.

Im Rahmen des bilateralen Entwicklungshilfeprogrammes zum Ausbau des Wetterdienstes von Madagaskar, das von der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) unter Mitarbeit eines hierfür beurlaubten Bediensteten des DWD durchgeführt wird, wurden im Berichtsjahr weitere wesentliche Komponenten realisiert.

In Brasilien führt die GTZ unter Mitarbeit von zwei hierfür vom DWD beurlaubten Wissenschaftlern ein bilaterales Entwicklungshilfeprogramm durch, das den Ausbau des Wetterdienstes in Nordostbrasilien zum Ziel hat. Der Generaldirektor des brasilianischen Wetterdienstes, Dr. Moura, besuchte zusammen mit zwei Regionaldirektoren vom 20. bis 28. August verschiedene Dienststellen des DWD.

Am RA I Trainingsseminar "On the combined use of data from space-based and ground-based GOS subsystems" am 27. - 31. Oktober in Tunis beteiligte sich der DWD durch Bereitstellung eines Lehrers mit einem Vortrag und praktischen Übungen.

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

12.7 Multilaterale Zusammenarbeit

Auf Initiative des DWD fand am 13. Oktober im ZA eine Sitzung mit Vertretern der Wetterdienste Englands, Frankreichs und Finn-

lands sowie der WMO statt, mit der ein gegenseitiger Informationsaustausch über Entwicklungshilfeprojekte in Afrika eingeleitet wurde. Für die optimale Verwendung der von der WMO eingesetzten Entwicklungshilfegelder ist es unbedingt erforderlich zu wissen, welche bilateralen Projekte die Geberländer zusätzlich durchführen.

Die Konferenz der Direktoren der westeuropäischen Wetterdienste hat in Zürich im April eine Arbeitsgruppe eingesetzt, die die Möglichkeiten der Koordination und Vereinheitlichung der Position der Wetterdienste gegenüber gewerblichen Nutzern klären soll, insbesondere sofern die kommerzielle Nutzung der wetterdienstlichen Information im Ausland liegt oder mehrere Länder gleichzeitig betrifft. Diese informelle Arbeitsgruppe hat sich am 4. September zu ihrer ersten Sitzung im Zentralamt in Offenbach getroffen.

12.8 Besucher

Das ZA und andere Dienststellen des DWD erhielten auch im Berichtsjahr wieder zahlreiche Besuche aus dem Ausland, die der gegenseitigen Information und der Förderung der Zusammenarbeit des DWD mit den internationalen Organisationen, den Wetterdiensten und wissenschaftlichen Einrichtungen der anderen Staaten dienten.

Insbesondere soll erwähnt werden, daß der Präsident der WMO, Dr. Kintanar (Philippinen), anlässlich der Verleihung des IMO-Preises an Prof. Flohn am 9. Oktober das Zentralamt des DWD besuchte.

12.9 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;
- ORR Dr. W. Wergen bis 30. Juni als wissenschaftlicher Mitarbeiter zum EZMW;
- ORR U. Liepelt, TRAR R. Wolf und ROI A. Koch im gesamten Berichtsjahr zur ESA in Darmstadt;
- RDir S. Mildner im gesamten Berichtsjahr zum WMO-Sekretariat in Genf;
- ORR A. Beffert vom 12. Februar bis 27. März und vom 3. November bis 16. Dezember als Experte zur WMO in der Republik Elfenbeinküste;
- RDir Dr. M. Bjelanovic und ORR H. Scharer im gesamten Berichtsjahr zur Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) für den Einsatz bei einem bilateralen Projekt in Brasilien;

- Ang. Udo-Edzard Witzel im gesamten Berichtsjahr zur GTZ für den Einsatz bei einem bilateralen Projekt in Madagaskar.
- ROS Guillermo Pauleit im gesamten Berichtsjahr zu einer NATO-Dienststelle.

13 Bibliothek, Dokumentation und Veröffentlichungen

13.1 Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes

Die Bibliothek beschaffte Fachliteratur und machte sie durch Titelaufnahme, Katalogisierung, Klassifizierung, Dokumentation und Ausleihe sowie Speicherung der Titel auf maschinenlesbaren Datenträgernden DWD-internen und fremden Nutzern zugänglich. Der größte Teil der Literatur wird im Schriftenaustausch erworben. Grundlage dafür sind die Veröffentlichungen des DWD, deren Herausgabe, Verteilung und Verkauf in der Hand der Bibliothek liegt. Die Haushaltsmittel für Literatur, die nicht im Tausch erworben werden kann, verteilen sich wie folgt: ca. 50 % für Zeitschriften, ca. 28 % für Monographien, ca. 21 % Einband, der Rest für Katalogkarten, Papier und anderes.

Das Verfahren der Titelaufnahme mittels Datensammelsystem Nixdorf wurde weiterentwickelt und durch Erstellung von Sonderdateien ergänzt.

Im Hinblick auf die Neubeschaffung im MRZ wurde mit den notwendigen Vorarbeiten an den bestehenden Bibliotheksdateien begonnen.

Dokumentation:

In der monatlich erscheinenden Sachbibliographie "Zugänge der Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes" wurden im Berichtszeitraum 5.001 Veröffentlichungen (Bücher und Zeitschriftenaufsätze) bekanntgegeben.

Die "Dokumentation Meteorologie" enthielt eine weitergehende Auswertung von 435 Arbeiten.

Veröffentlichungen:

Kostenlose Abgabe von		
Pflicht- und Freistücken	3.865	
Verkaufte Exemplare	2.245	
Verkaufserlös	42.918,58	DM

Neuzugänge:

Bände (Katalognummern)	2.805
davon durch Tausch	1.894 (68%)
durch Kauf	441 (16%)
als Geschenk	97 (3%)
als Pflichtstücke	154 (5%)
sonstige	219 (8%)

Gesamtbestand der Bibliothek am Jahresende: 146.705 Bände

Laufende Zeitschriften und Serien

deutsche	364 (24%)
ausländische	966 (73%)
Kaufstücke	153 (12%)
Tauschstücke	1.107 (83%)
Pflichtstücke	70 (5%)

Tauschpartner: (Inland 263, Ausland 293)

Leihverkehr:

Zentralamt (einschl. der nur im Lesesaal benutzten Magazinbände)	12.925 Bände
Dienststellen des DWD	524 Bände
Hochschulbibliotheken u.a.	1.351 Bände
DDR	77 Bände
Ausland	19 Bände
zusammen	14.896 Bände

Diapositive und Filme	1.426 Stück
Von anderen Bibliotheken wurden entliehen	220 Bände
Nicht positiv zu erledigende Bestellungen	233

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 1984

Agrarmeteorologischer Wochenhinweis für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland

Spezifische Beta-Aktivität der bodennahen Luft (monatlich)

Spezifische Beta-Aktivität der Niederschläge (monatlich)

Bibliographien des Deutschen Wetterdienstes

Nr. 41 Agrarmeteorologische Bibliographie 1985. (bearb. von E. Jung)

promet - meteorologische fortbildung Jg. 16 (1986)

H. 1 Klimarelevante Spurenstoffe II

H. 2/3 Hydrometeorologie

H. 4 Ozon I

Annalen der Meteorologie (Neue Folge)

Nr. 23 Deutsche Meteorologen-Tagung 1986 vom 14. bis 17. April 1986 in Münster. Das globale Klima und unsere Umwelt.

Berichte des Deutschen Wetterdienstes

Nr. 169 Lauscher, F.; Schnelle, F.: Beiträge zur Phänologie Europas. V. Lange phänologische Reihen Europas und ihre Beziehungen zur Temperatur.

Nr. 170 Kurz, M.: Die Entwicklung der Wetterlage des Münchner Hagelunwetters vom 12. Juli 1984.

Nr. 171 Gerth, W.-P.: Klimatische Wechselwirkungen in der Raumplanung bei Nutzungsänderungen.

Sonstige Veröffentlichungen

Kurz, M.; Benesch, W.: Hinweise zur Interpretation von Satellitenbildern. Tl. 1. Interpretation von Satellitenbildern für Zwecke der Luftfahrt.

Beschreibung aller Basis- und Sammelgebiete für Gebietsniederschlagsberechnungen.

13.2.2 Seewetteramt

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

Die Witterung in Übersee (monatlich)

Der Wetterlotse (2monatlich)

Einzelveröffentlichungen:

Nr. 114 Olbrück, G.; Kaufeld, L.; Wagner, V., u.a.: Meteorologische Beobachtungen von deutschen Feuerschiffen der Nordsee. (Bundesrepublik) 1985

13.2.3 Wetterämter

Wetteramt Frankfurt

Wetterkarte des Deutschen Wetterdienstes (mit Beilage) (Amtsblatt der Wetterämter Frankfurt, Freiburg, München, Nürnberg, Stuttgart und Trier)

Wetteramt Freiburg

Agrarmeteorologischer Monatsbericht für Baden-Württemberg

Wetteramt Hannover

Wetterbericht für Landwirtschaft, Industrie, Handel und Verkehr im östlichen und südlichen Niedersachsen

13.2.4 Dienststellen mit überregionalen Aufgaben

Meteorologisches Observatorium Hamburg

Ergebnisse von Strahlungsmessungen in der Bundesrepublik Deutschland sowie von speziellen Meßreihen am Meteorologischen Observatorium Hamburg Nr. 10, 1985 (1986)

Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg

Sonderbeobachtungen des Meteorologischen Observatoriums Hohenpeißenberg

Nr. 54: Ergebnisse der aerologischen und bodennahen Ozonmessungen im 2. Halbjahr 1985

Nr. 55: Ergebnisse der aerologischen und bodennahen Ozonmessungen im 1. Halbjahr 1986

Zentrale Agrarmeteorologische Forschungsstelle Braunschweig

Agrarmeteorologischer Wochenbericht von Braunschweig

Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Ahrensburg

Agrarmeteorologischer Wochenbericht für Norddeutschland

Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Bonn

Agrarmeteorologischer Wochenbericht für Nordrhein-Westfalen

Agrarmeteorologischer Monatsbericht für Nordrhein-Westfalen

Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Geisenheim

Agrarmeteorologischer Wochenbericht für Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland

Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Weihenstephan

Agrarmeteorologischer Monatsbericht für Bayern

Agrarmeteorologische Beratungsstelle Würzburg

Agrarmeteorologischer Wochenbericht und Agrarmeteorologischer Monatsbericht für Unterfranken

13.2.5 Veröffentlichungen von Dienstangehörigen

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

Attmannspacher, W.
s. Hilsenrath, E.*
s. Köhler, U.
s. Riedl, J.

Aust, H. J.; Hoyningen-Huene, J. v.: Microclimate in relation to epidemics of powdery mildew.

Ann. Rev. of Phytopatol. 24 (1986) S. 491 - 510.

Bartels, H.: Regionalisierung aus klimatologischer Sicht.

In: DVWK-IHP/OHP-Workshop Regionalisierung meteorologischer und hydrologischer Parameter. 21. u. 22. Mai 1986, Andernach. Vorträge. - Koblenz 1986. S. 111 - 135.

Bauer, H.; Heise, E.; Pfaendtner, J.; Renner, V.: Development of an economical soil model for climate simulation.

In: Current issues in climate research. Proc. of the EC Climat. Programme Sympos., Sophia Antipolis, France, 2 - 5 Oct. 1984. Ed. by A. Ghazi and R. Fantechi. Comm. of the Eur. Communities. - Dordrecht, 1986. S. 219 - 226. = EUR 10225.

Behr, H. D.: Kleinräumige und kurzzeitige Variabilität der Globalstrahlung in der Bundesrepublik Deutschland.

Ann. d. Meteorol. (N. F.) Nr. 23 (1986), S. 176 - 177.

Behrendt, J.; Benesch, B.: Klimadaten der Bundesrepublik Deutschland.

Ann. d. Meteorol. (N. F.) Nr. 23 (1986), S. 182 - 183.

Benesch, W.; Pätzold, K.: Nutzung von METEOSAT-Daten für die Wettervorhersage im Deutschen Wetterdienst.

In: Endlicher, W.; Gossmann, H. (Hrsg.), Fernerkundung und Raumanalyse. Klimatologische und landschaftsökologische Aus-

- wertung von Fernerkundungsdaten. - Karlsruhe 1986. S. 177 - 197.
- s. a. Behrendt, J.
s. a. Kurz, M.
- Blanchet, J. P.*; Heintzenberg, J.*; Winkler, P.: Radiative heating during an intense pollution episode in Hamburg, FRG.
- Beitr. z. Phys. d. Atmos. 59 (1986) Nr. 3, S. 359 - 374.
- Bock, K.-H.: Shipboard meteorological station.
- In: Marine Technol. 17 (1986) Nr. 3, S. 101 - 105.
- Borchert, H.; Breuch-Moritz, M.: Berechnungsberatung in Bayern.
- Schule u. Beratung 1986 Nr. 6, S. III-1 - III-8.
- Braden, H. s. Hoyningen-Huene, J. v.
- Brechtel, H.-M.*; Eggelsmann, R.; Hoyningen-Huene, J. v.; Pröbstle, E.; Rambow, D.; Wohlrab, B.: Beweissicherung bei Eingriffen in den Bodenwasserhaushalt von Vegetationsstandorten.
- Dt. Verb. f. Wasserwirtsch. u. Kulturbau e.V., DVWK-Merkblätter 208 (1986), S. 1 - 24.
- Breuch-Moritz, M.: Zur Steuerung der Feldberechnung.
- Z. f. Bewässerungswirtsch. 20 (1985) Nr. 2, S. 133 - 156.
- s. a. Borchert, H.
- Brumme, B. s. Puls, K. E.
- Bucher, K.; Mohr, M.; Staiger, H.; Trenkle, H.: Medizin-meteorologische Information. Grundlagen und Erfahrungen, Informationsquellen.
- In: Faust, V. (Hrsg.): Wetter - Klima - menschliche Gesundheit. Stuttgart: Hippokrates Verl. 1986. S. 132 - 150.
- Claude, H.; Köhler, U.: Vergleich und Bewertung von verschiedenen Geräten zur Messung des atmosphärischen Ozons und zur Absicherung von Tendaussagen. Ergebn. aus gleichnamigen BMFT-Forsch.-Vorhaben Nr. 070 45 50 A.
- In: Atmosphärische Prozesse. Ausbreitungsmodelle einschl. Luftchemie und Deposition. Beitr. z. IMA-Querschnittsseminar vom 22. - 24. Jan. 1986 im Berliner Reichstagsgebäude. Bd. 1. Berlin, 1986. - S. 87 - 96 = Texte Umweltbundesamt 13/86.
- Czeplak, G.: Messung, Berechnung und Parametrisierung der atmosphärischen Wärmestrahlung.
- Ann. d. Meteorol. (N. F.) Nr. 23 (1986), S. 52 - 53.
- Dehne, K.: Tilt effect on pyranometers: A review.
- In: Recent advances in pyranometry. Swedish Meteorological and Hydrological Institut Norrköping, Sweden, January 1984. Symposium Proceedings. Ed. by Wardle, D. I. and McKay, D. C. - Downsview, Ont., Canada, o.J., S. 61 - 64 - Int. Energy Agency solar heating and cooling programme. Task 9: Solar radiation and pyranometry studies.
- u. Trapp, T.: Preliminary report on the results of the first test loop of 4 pyranometers within IEA Task IX.
- In: Recent advances in pyranometry. Swedish Meteorological and Hydrological Institut Norrköping, Sweden, January 1984. Symposium Proceedings. Ed. by Wardle, D. I. and McKay, D. C. - Downsview, Ont., Canada, o.J., S. 335 - 369 = Int. Energy Agency solar heating and cooling programme. Task 9: Solar radiation and pyranometry studies.
- Detering, H.-W.; Etling, D.*; Wamser, M.*: Modellsimulationen zum Küstenexperiment PUKK.
- Ann. d. Meteorol. (N. F.) Nr. 23 (1986), S. 96 - 97.
- Deutscher Wetterdienst: Beschreibung aller Basis- u. Sammelgebiete für Gebietsniederschlagsberechnungen-I
- Offenbach a.M. 1986
- Doberitz, R.: The International Ice Patrol.
- Wetterlotse 38 (1986) Nr. 471/472, S. 55 - 64.
- "Omega-Lage" und "Kaltlufttropfen".
- Wetterlotse 38 (1986) Nr. 475/476, S. 136 - 139.
- El Nino,
- Mitt. / Dt. Meteorol. Gesell. 1986, Nr. 1, S. 22 - 25.
- s. a. Storch, H. v.*
- Dreiling, V.*; Haller, P.*; Helsper, C.*; Kaminski, U. u.a.: Intercomparison of eleven condensation nucleus counters.
- J. of Aerosol Sci. 17 (1986) S. 565 - 570.
- Edelmann, W.: 20 Jahre operationelle numerische Wettervorhersage im Deutschen Wetterdienst.
- Promet 16 (1986) Nr. 4, S. 21 - 25.

- Eggelsmann, R. s. Brechtel, H.-M.*
- Emmrich, P.; Kallberg, P.: Statistical assessment of an observing system experiment based on frequency distributions of 500 hPa differences.
Tech. Mem. / Eur. Cent. Medium Range Weather Forecasts Nr. 114 (1985).
- Erdmann, H.: Hautnah erlebt: Orkantiefbildung bei Neufundland.
Wetterlotse 38 (1986) Nr. 471/472, S. 53 - 55.
s. a. Hentschel, K.
s. a. Olbrück, G.
- Flehsenhar, K.: Eine "Verschlimmbesserung" aus der guten alten Segelschiffszeit.
Wetterlotse 38 (1986) Nr. 473/474, S. 94 - 101.
- Freitag, E.: Präsentation und Nutzung einer historischen phänologischen Datenbank.
In: Arboreta Phaenologica: S.-H. - Offenbach a.M. - 31 (1986), S. 7 - 17.
u. Klante, B.: Pflanzenphänologie beim Deutschen Wetterdienst (DWD).
In: Arboreta Phaenologica: S.-H. - Offenbach a.M. - 31 (1986), S. 81 - 91.
s. a. Schnelle, F.*
- Friedrich, A. s. Wege, K.
- Frömming, D.: Bericht über die außerordentliche Sitzung der WMO-Fachkommission für Basissysteme in Hamburg vom 21.10. bis 1.11.1985.
Promet 16 (1986) Nr. 1, S. 26 - 27.
IMO-Preis für Prof. Dr. Hermann Flohn.
Promet 16 (1986) Nr. 4, S. 26.
- Gerth, W.-P.: Klimatische Wechselwirkungen in der Raumplanung bei Nutzungsänderungen.
Ber. d. Dt. Wetterd. Nr. 171 (1986)
- Gühne, J.: TOGA - Unterstützung des Programms durch die Wetterbeobachtungsschiffe.
Wetterlotse 38 (1986) Nr. 471/472, S. 42 - 44.
Der deutsche Beitrag zum internationalen Wetterbeobachtungsdienst auf See.
Wetterlotse 38 (1986) Nr. 475/476, S. 121 - 133.
- Heinemann, H.-J.: Über die Sommer in Bremen.
Meteorol. Rdsch. 39 (1986) Nr. 4, S. 139 - 143.
- Heise, E.: A stability dependent determination of the standard deviation of vertical velocity for use in Sasamori's cloud cover and liquid water content parameterization.
In: Boer, G. J. (Ed.), Research activities in atmospheric and oceanic modeling. Rep. No. 9 (Sep. 1986). S. 4.31 - 4.32 = WMO/TD-No. 141.
Wolkenparametrisierung mit einem statistischen Verfahren.
Ann. d. Meteorol. (N. F.) Nr. 23 (1986), S. 78 - 79.
s. a. Bauer, H.
- Henhappl, G.: 17 Jahre Internationale Phänologische Gärten im Südschwarzwald. Erfahrungen, Gedanken, Empfehlungen.
In: Arboreta Phaenologica: S.-H. - Offenbach a.M. - Nr. 31 (1986), S. 71 - 73.
17 Jahre Internationale Phänologische Gärten im Südschwarzwald. Wissenschaftliche Erkenntnisse.
In: Arboreta Phaenologica: S.-H. - Offenbach a.M. - Nr. 31 (1986), S. 74 - 76.
- Hentschel, K.: Aus der Arbeit des Seewetteramtes (6): Über Schwierigkeiten, meteorologische Routenempfehlungen zu erstellen, die auf ungenauen oder unvollständigen Angaben bei der Anforderung beruhen.
Wetterlotse 38 (1986) Nr. 469/470, S. 28 - 35.
Bezeichnungen bei Wirbelstürmen.
Wetterlotse 38 (1986) Nr. 469/470, S. 36.
Aus der Arbeit des Seewetteramtes (7): Meteorologische Routenempfehlung. "Gloria" erzwingt längeren Hafenaufenthalt.
Wetterlotse 38 (1986) Nr. 471/472, S. 48 - 53.
Dr. Georg v. Neumayer.
Wetterlotse 38 (1986) Nr. 473/474, S. 110 - 111.
Aus der Arbeit des Seewetteramtes (9): Wetterberatung für die Lotsenübernahme.
Wetterlotse 38 (1986) Nr. 475/476, S. 139 - 140.
Nord-Ostsee-Kanal 100 Jahre alt.
Wetterlotse 38 (1986) Nr. 475/476, S. 141 - 144.

- u. Erdmann, H.: Aus der Arbeit des Seewetteramtes (8): Bleibt bei der meteorologischen Routenempfehlung die Wirtschaftlichkeit auf der Strecke?
Wetterlotse 38 (1986) Nr. 473/474, S. 83 - 93.
- Hermann, H.: Eine geschichtliche Persönlichkeit: Otto von Guericke.
Wetterlotse 38 (1986) Nr. 473/474, S. 103 - 104.
- Hilsenrath, E.*; Attmannspacher, W. u.a.: Results from the Balloon Ozone Intercomparison Campaign (BOIC).
J. of geophys. Res. 91 (1986) Nr. D12, S. 13137 - 13152.
- Hoyningen-Huene, J. v.; Löpmeier, F.-J.; Braden, H.: Methoden zur Bestimmung der Verdunstung.
Promet 16 (1986) Nr. 2/3, S. 14 - 20.
s. a. Brechtel, H.-M.*
- Jacobs, W. s. Kirk, E.*
- Jacobsen, I.: Die Bereitstellung einer meteorologischen Datenbasis für das Ausbreitungsmodell TADAP mit dem Europa-Modell des DWD. ... BMI/UBA-Forsch.-Vorhaben Nr. 104 02 569/02 B "Anwendung eines Modellsystems f. d. Berechnung v. Mittel- u. Höchstwerten d. Immissionsbelastung. Teilvorhaben: Photochemische Oxidantien".
In: Atmosphärische Prozesse. Ausbreitungsmodell einschl. Luftchemie und Deposition. Beitr. z. IMA-Querschnittsseminar vom 22. bis 24. Jan. 1986 im Berliner Reichstagsgebäude. Bd. 2. - Berlin, 1986. S. 693 - 704 = Texte Umweltbundesamt 13/86.
s. a. Majewski, D.
s. a. Müller, E.
- Jaeneke, M.: Dokumentation zum großräumigen Wetterablauf 14.03. - 29.03.1985, Primärbericht Zusammenstellung der Meßaktivitäten während des TULLA-Experiments, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Kernforschungszentrum Karlsruhe.
- Jendritzky, G.: Kurortklimatologie: Die thermische Reizstärke in der Bundesrepublik Deutschland im Jahresablauf.
In: Faust, V. (Hrsg.), Wetter - Klima - menschliche Gesundheit. Stuttgart: Hippokrates Verl. 1986. S. 102 - 116.
Klimatherapie.
In: Schimmel, K.-Chr. (Hrsg.), Lehrbuch der Naturheilverfahren. Stuttgart: Hippokrates Verl. 1986. S. 255 - 294.
- u. Sievers, U.*; Suppan, P.*: Über die Bedingungen der Wärmeabgabe des Menschen im Klima der Stadt.
Wiss. Mitt. / Univ. München, Meteorol. Inst. Nr. 53 (1986), S. 109 - 126.
s. a. Menz, G.*
s. a. Sievers, U.*
- Jung, M.; Kersten, W.; Puls, K. E.; Massias, I.: Pollenflug 1986. Meteorologische und medizinische Aspekte.
Allergologie 9 (1986) Nr. 12, S. 554 - 556.
s. a. Puls, K. E.
- Kaminski, U.; Winkler, P.: Anstieg des Staubmassengehalts der Luft in Hamburg.
Ann. d. Meteorol. (N. F.) Nr. 23 (1986), S. 198 - 199.
s. a. Dreiling, V.*
- Kasten, F.: CEC European solar radiation atlas. Vol. 1. Global radiation on horizontal surfaces.
In: Advances in European Solar Radiation Climatology. Solar Energy Soc., UK Section. London, 1986. S. 2.1 - 2.4.
- Kaufeld, L.: Sind Windmessungen auf Schiffen besser als Windschätzungen?
Wetterlotse 38 (1986) Nr. 473/474, S. 101 - 103.
s. a. Meier, H.-J.
- Kersten, W. s. Jung, M.
s. Puls, K. E.
- Kirk, E.*; Jacobs, W.; Storch, H. v.*: A comparison of DWD and NMC analyses.
In: Proc. of the first WMO workshop on the diagnosis and prediction of monthly and seasonal atmospheric variations over the globe. (College Park, U.S.A., 29 July-2 August 1985.) - (Geneva): World Meteorol. Organiz., Jan. 1986. S. 436 - 444. = Programme on Long-range Forecasting Res. No. 6. = WMO/TD-No. 87.
- Klante, B. s. Freitag, E.
- Klas, K.-H.: Mostgewichtsvorhersage bei Riesling-Reifebeginn.
Dt. Weinbau 1986 Nr. 24.
- Klöppel, M.: Polleninformationsdienst in Bremen 1985
Bremer Ärztebl. 1986 Nr. 5, S. 35 - 39.
- Köhler, U.: Recalibration of the Hohenpeisenberg Dobson spectrophotometer 104 pre-

- suming "Effective absorption coefficients".
- J. of atmos. Chem. 4 (1986) Nr. 3, S. 359 - 374.
- u. Attmannspacher, W.: Long time intercomparison between Brewer and Dobson spectrophotometer at the Hohenpeissenberg.
- Beitr. z. Phys. d. Atmos. 59 (1986) Nr. 1, S. 85 - 96.
- s. a. Claude, H.
- Kurz, M.: Relativbewegung zwischen Fronten und hoher Bewölkung.
- Promet 16 (1986) Nr. 2/3, S. 69 - 71.
- Zur Interpretation von Satellitenbildern bei der synoptischen Analyse und Diagnose.
- Meteorol. Rdsch. 39 (1986) Nr. 5, S. 145 - 151.
- Die Entwicklung der Wetterlage des Münchener Hagelunwetters vom 12. Juli 1984.
- Ber. d. Dt. Wetterd. Nr. 170 (1986)
- u. Benesch, W.: Hinweise zur Interpretation von Satellitenbildern. Tl. 1. Interpretation von Satellitenbildern für Zwecke der Luftfahrt.
- Offenbach a.M.: Dt. Wetterd., 1986.
- u. Woick, H.: Die Nutzung von Daten meteorologischer Satelliten im Deutschen Wetterdienst.
- In: Die Nutzung von Fernerkundungsdaten in der Bundesrepublik Deutschland. Statusseminar 1986 des Bundesministeriums f. Forsch. u. Technol. Bonn: Dt. Gesell. f. Luft- u. Raumfahrt, 1986, S. 349 - 361.
- Link, A. s. Müller, E.
- Löpmeier, F.-J.; Schiff, H.; Schrödter, H.: Neue Aspekte zur Phytophthora-Negativ-Vorhersage des Deutschen Wetterdienstes.
- Mitt. aus d. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtsch. 232 (1986), S. 138 - 140.
- s. a. Hoyningen-Huene, J. v.
- Majewski, D.: A technique for smooth transformation of large-scale analyses onto a high resolution grid.
- In: Workshop on High Resolution Analysis. ECMWF, Shinfield Park, Reading, U.K., 24 - 26 June 1985. - Reading, 1986. S. 129 - 154.
- Ergebnisse einer 5-Tage-Vorhersage mit dem Europa-Modell.
- DWD intern, Arb. d. Forsch.-Abt. Nr. 6 (1986).
- u. Jacobsen, I.; Müller, E.; Schwirner, J.-U.: Studies with the DWD experimental forecast model EUM.
- In: Boer, G. J. (Ed.), Research Activities in Atmospheric and Oceanic Modelling. Rep. Nr. 9 (Sep. 1986). S. 5.1 - 5.2. = WMO/TD-No. 141.
- s. a. Müller, E.
- Massias, I. s. Jung, M.
- Meier, H.-J.; Kaufeld, L.: Seerauch.
- Wetterlotse 38 (1986) Nr. 469/470, S. 20 - 27.
- Menz, G.*; Jendritzky, G.: Deduction of human-bioclimate maps by means of remote sensing data and digital terrain model using a correlation approach.
- In: Int. Sympos. on Urban and Local Climatology. Freiburg (Br.), Febr. 20 - 21, 1986. Freiburg 1986. S. 132 - 144. = Freiburger geogr. H. 26.
- Mohr, M. s. Bucher, K.
- Mohr, T.: Towards an improved global observing system.
- In: Int. Conference on the Results of the Global Weather Experiment and their Implications for the World Weather Watch, 27 - 31 May 1985, Geneva. - Geneva, Vol. 2. 1986. S. 499 - 511. = GARP Publ. Ser. 26. = WMO/TD-No. 107.
- u. Reiser, H.: Impact of the Global Weather Experiment on the operations of the Deutscher Wetterdienst.
- In: Int. Conference on the Results of the Global Weather Experiment and their Implications for the World Weather Watch, 27 - 31 May 1985, Geneva. - Geneva, Vol. 2. 1986. S. 531 - 637. = GARP Publ. Ser. 26. = WMO/TD-No. 107.
- Müller, E.; Jacobsen, I.; Link, A.; Majewski, D.; Schwirner, J.-U.: Results and prospects of mesoscale modelling at the Deutscher Wetterdienst.
- In: Extended abstracts of papers presented at the WMO/IUGG Int. Sympos. on Short- and Medium Range Numerical Weather Prediction (Tokyo, 4 - 8 August, 1986). - Tokyo, 1986. S. 387 - 391. = PSMP rep. ser. Nr. 19. = WMO/TD-No. 114.
- s. a. Majewski, D.
- Ober, W. s. Schultz, E.

- Olbrück, G.; Erdmann, H.: Aus der Arbeit der Bordwetterwarten im Dienste der Hochseefischerei und der Fischereiforschung im Jahre 1985.
In: Jber. über d. Dt. Fischereiwirtsch. 1985/86.
- Pätzold, K. s. Benesch, W.
- Pröbstle, E. s. Brechtel, H.-M.
- Püttker, J.: Tropische Stürme und Hurrikane 1985.
Wetterlotse 38 (1986) Nr. 469/470, S. 13 - 20.
- Puls, K. E.: Die Eisheiligen und die Schafskälte.
Wetterlotse 38 (1986) Nr. 471/472, S. 45 - 47.
Singularitäten der Witterung (Forts.). Die Schafskälte. Der europäische Sommermonsun.
Wetterlotse 38 (1986) Nr. 473/474, S. 106 - 109.
Singularitäten der Witterung (Forts.). Hundstage und Spätsommer.
Wetterlotse 38 (1986) Nr. 475/476, S. 140 - 141.
Ladungsschäden durch Wetter + Klima. 1. Aufl.
Hamburg: Storck 1986.
Hundertjähriger Kalender - Vorsehung oder Unfug?
Agrar-Mag. 1986 Nr. 4, S. 73 - 76.
Wetter - welche Rolle spielt der Mond?
Agrar-Mag. 1986 Nr. 5, S. 70 - 72.
u. Brumme, B.: Witterungsverlauf 1981 - 1983. Auswertung dreijähriger Wetteraufzeichnungen.
In: Forsch.-Vorhaben "Alternativer Landbau Boschheide Hof", Landesauschuß f. landwirtschaftl. Forsch. beim MURL. Veröff.-R. C, Nr. 41 (1985), S. 33 - 41.
u. Jung, M.; Kersten, W.: Gegendarstellung zu H. F. LINSKENS/ W. JORDE "Pollentransport in großen Höhen - Beobachtungen während der Fahrt mit einem Gasballon (in Allergologie 9 (1986) Nr. 2, S. 55 - 58).
Allergologie 9 (1986) Nr. 7, S. 334 - 336.
s. a. Jung, M.
- Raatz, W. E.: Atmosphärischer Ferntransport von anthropogenen Aerosolen in und durch die Arktis.
Ann. d. Meteorol. (N. F.) Nr. 23 (1986) S. 9 - 10.
- Rabe, R. s. Schultz, E.
- Rambow, D. s. Brechtel, H.M.
- Reinke, R.: Das Wetter und die Gesundheit. Chance und Bedeutung von medizin-meteorologischen Hinweisen für die Öffentlichkeit.
Verkehrsnachr. 1986 Nr. 6, S. 12 - 15.
Medizin-meteorologische Hinweise für die Öffentlichkeit.
Münchener Medizinische Wochenschrift - Sonderdruck, 128. Jahrgang (1986) Nr. 39, S. 55 - 60.
- Reiser, H. s. Mohr, T.
- Renner, V. s. Bauer, H.
- Riedl, J.: Radar-Verbundnetz.
In: DVWK-IHP-Workshop Regionalisierung meteorologischer und hydrologischer Parameter. 21. und 22. Mai 1986, Andernach.
Vorträge. - Koblenz 1986. S. 147 - 156.
RADAR-Flächenniederschlagsmessung.
Promet 16 (1986) Nr. 2/3, S. 20 - 23.
u. Attmannspacher, W.: An integrated weather radar network for western Europe. Status report of the Federal Republic of Germany.
In: Measurement of precipitation by radar; cost project 72; Proc. of a final seminar held in "Ettore Majorana", Int. Conf. of Sci. Culture, Erice, Sicily, Italy, 30 September to 3 October 1985. Final report/Coordination Comm., Commiss. of the Eur. Communities. Luxemburg 1986. S. 161 - 172 = EUR 10353.
- Rudolf, B.: Meteorologische Aspekte im Umweltschutz. Beiträge des Deutschen Wetterdienstes.
In: Geowiss. in uns. Zeit. 4 (1986) Nr. 2, S. 45 - 53.
- Ruhenstroth-Bauer, G.*; Rösing, O.*; Baumer H.*; Sönning, W.; Lehmacher, W.*: Correlation between the 8- and 10-kHz atmospheric and the inflammation reaction of rats.
Naturwiss. 73 (1986) Nr. 10, S. 625 - 626.
- Schiff, H. s. Löpmeier, F.-J.

- Schnelle, F.*; Baumgartner, A.*; Freitag, E. (Hrsg.): Arboreta Phaenologica. Mitt. d. Arb.-Gem. Int. Phänol. Gärten, u.a. mit den Beob.-Ergebnissen aus dem Jahr 1984.
- Arboreta Phaenologica 1986 Nr. 30.
- Arboreta Phaenologica. Mitt. d. Arb.-Gem. Int. Phänol. Gärten. Sonderheft z. Int. Phänologie-Sympos. an der Univ. f. Bodenkultur, Wien, 17. - 20. Sept. 1986.
- Arboreta Phaenologica 1986 Nr. 31.
- Schrödter, H.: Verdunstung als aktuelles ökologisches Problem.
- Naturwiss. 73 (1986) Nr. 9, S. 531 - 537.
- s. a. Löpmeier, F.-J.
- Schultz, E.: Probleme und Entwicklungen auf dem Gebiet der Luftreinhaltung in Kurorten.
- Heilbad u. Kurort 38 (1986) Nr. 1, S. 9 - 16
- und
- Schr.-R. d. Dt. Bäderverb. H. 50 (1986), S. 77 - 93.
- u. Ober, W.: Application of image analysis in particle deposition measurements.
- In: Aerosols. Formation and reactivity. P. 2. Int. Aerosol Conf., 22 - 26 Sept. 1986, Berlin (West). - Oxford, 1986. S. 817 - 820.
- u. Rabe, R.: Stand des Projektes "Erfassung und Bewertung der biologischen Wirksamkeit von Immissionen in Kurorten über den Flechtenabsterbegrad". (Staub-Bewertungs-Projekt).
- Heilbad u. Kurort 38 (1986) Nr. 4, S. 129 - 130.
- Schwirner, J.-U. s. Majewski, D.
s. Müller, E.
- Sievers, U.*; Jendritzky, G.: Numerical simulation of heat exchange conditions of man in urban canopy layers.
- In: Int. Sympos. on Urban and Local Climatology. Freiburg (Br.), Febr. 20 - 21, 1986. Freiburg 1986. S. 30 - 39 = Freiburger geogr. Heft Nr. 26.
- Sönning, W. s. Ruhnstroth-Bauer, G.*
- Staiger, H. s. Bucher, K.
- Stappeler, J.: Finite element schemes for the vertical discretization of the ECMWF forecast model using quadratic and cubic elements.
- Tech. Rep. / Eur. Cent. Medium Range Weather Forecasts Nr. 55 (1986).
- Storch, H. v.*; Doberitz, R.: Die Antwort der tropischen Atmosphäre auf die außergewöhnliche El Nino Meeresoberflächentemperaturanomalie 1982/83 - Beobachtung.
- Ann. d. Meteorol. (N. f.) Nr. 23 (1986) S. 94 - 95.
- Tenter, K. J.: Eiszeit in München.
- Mitt. / Dt. Meteorol. Gesell. 1986 Nr. 2, S. 9 - 12.
- Das Rosenheimer Hagelabwehrprogramm.
- Mitt. / Dt. Meteorol. Gesell. 1986, Nr. 2, S. 19 - 20.
- Alpenüberquerende Sichtflüge in Abhängigkeit von Wetterlagen.
- In: Tagungsber. FLUGMET, Linz 85. (19. - 20. Sept. 1985). Seibersdorf: ARGE-MET-AUSTRIA (1985), S. XV/1 - XV/8.
- Thommes, W.: Untersuchung der dreidimensionalen Wärmeinsel im Bereich der Städte Ludwigshafen und Mannheim während ausgewählter Wetterlagen.
- Offenbach a.M., Febr. 1986.
- Trapp, R. s. Dehne, K.
- Wacker, U.: Thermodynamische Aspekte der Gasaufnahme in Tropfen.
- Ann. d. Meteorol. (N. F.) Nr. 23 (1986), S. 133 - 134.
- A thermodynamical model of SO₂-absorption and condensation by drops.
- Meteorol. Rdsch. 39 (1986) Nr. 3, S. 88 - 92.
- Wege, K.; Friedrich, A.: Wetterüberwachung und Unterstützung der Kurzfristprognose mit einem Personal Computer.
- DWD intern. Arb. d. Forsch.-Abt. Nr. 5 (1986).
- Weimann, W.-U.: Windanalyse im Saarland.
- Saarbrücken: Eigenverl. d. Fachhochschule des Saarlandes. 1986.
- Winkler, J.: Witterung und Landwirtschaft in Südbayern 1985.
- In: Bayer. landw. Jahrbuch 63 (1986) Nr. 4, S. 499 - 509.
- Winkler, P.: Abschätzung der feuchten Deposition durch Nebel. BMFT-Forsch.-Vorhaben Nr. 074 31 01 "Abschätzung der feuchten Deposition durch Nebel aufgrund gemessener chemischer und meteorologischer Parameter".

In: Atmosphärische Prozesse. Ausbreitungsmodelle einschl. Luftchemie und Deposition. Beitr. zum IMA-Querschnittsseminar vom 22. bis 24. Jan. 1986 im Berliner Reichstagsgebäude. Bd. 2. - Berlin, 1986. S. 451 - 464 = Texte / Umweltbundesamt 13/86.

Observation on fog water composition in Hamburg.

In: Georgii, H. W. (Hrsg.), Atmospheric pollutants in forest areas. Dordrecht: Reidel 1986. S. 143 - 151.

Ozonproduktion an Hochspannungsleitungen.

In: Wissenschaftl. Sympos. z. Thema Waldschäden "Neue Ursachenhypothesen", 16. u. 17. Dez. 1985, Reichstagsgebäude Berlin. - Berlin, Mai 1986. S. 119 - 131 = Texte / Umweltbundesamt 19/86.

Relations between aerosol acidity and ion balance.

In: Chemistry of multiphase atmospheric systems. Ed. by W. Jaeschke. Berlin 1986. S. 269 - 298 = NATO ASI Ser. 66.

s. a. Blanchet, J. P.*
s. a. Kaminski, U.

Wohlrab, B. s. Brechtel, H.-M.

Woick, H.: METEOSAT und EUMETSAT.

Mitt. / Dt. Meteorol. Gesell. 1986 Nr. 1, S. 25 - 28.

s. a. Kurz, M.

Zöllner, R.: Laderaummeteorologie.

Beitr. z. Verhütung und Aufklärung von Ladungsschäden. Up to date Weiterbildung an Bord. Nr. 36 (1986).

14 Öffentlichkeitsarbeit

Das Interesse der Bevölkerung an den Aufgaben und Tätigkeiten des DWD hielt unverändert an. Durch die Ereignisse um den Reaktorunfall in Tschernobyl Ende April wurde durch die Medien auf eine weitere, bis dato in der Öffentlichkeit noch nicht bekannte gesetzliche Aufgabe des DWD aufmerksam gemacht. Über 20.000 fernmündliche Auskünfte in Zusammenhang mit den Folgen der Reaktor-katastrophe führten zu starker personeller Belastung. Hinzu kamen in nicht unerheblichem Umfang schriftliche Anfragen von Behörden, Firmen, anderen Institutionen und Privatleuten. Wie aus der überwiegend positiven Resonanz zu schließen ist, kann dieser unvorhergesehene Beitrag des DWD zur Information der Öffentlichkeit als erfolgreich betrachtet werden.

Der Bericht des DWD über den Reaktorunfall wurde nach Anforderung in Kurzfassung bzw. Auszügen im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit einem breiteren Interessentenkreis zur Verfügung gestellt.

Parallel hierzu wuchs auch das Interesse an allgemeinen Informationen über den DWD. Reportagen, Interviews, Presseartikel, Vorträge usw. überstiegen die Aktivitäten der Vorjahre bei weitem.

Die personellen Engpässe - insbesondere in den großen Dienststellen - führten dazu, daß den Wünschen von Besuchern, die Einrichtungen und Arbeitsweisen des DWD kennenlernen wollten, nur noch in begrenztem Umfang Rechnung getragen werden konnte. War daher die mögliche Betreuung bei den Führungen durch die großen Dienststellen eher stagnierend oder gar rückläufig, so erfreuten sich Informationsbesuche bei einigen Wetterstationen immer größerer Beliebtheit.

So wurden bei der WSt Freudenstadt 1014 (gegenüber 879 im Vorjahr), bei der WSt Kahler Asten 1185 (985) Besucher registriert, was einer Steigerung um 15 bzw. 18 % bedeutet. Die Besucherzahlen bei den Stationen Stötten mit 1223 (697) und Klippeneck mit 900 (320) verdoppelten bzw. verdreifachten sich nahezu.

Im Gästebuch der WSt Zugspitze trugen sich im Berichtsjahr 550 Besucher (Vorjahr 530) ein.

Dennoch konnten auch bei kleinen Dienststellen (z.B. Helgoland) aus personellen und arbeitsrechtlichen Gründen nicht alle Besucherwünsche Berücksichtigung finden.

Die Überarbeitung und Neuerstellung von Informationsmaterial wurde den gestiegenen Anforderungen angepaßt.

Der DWD beteiligte sich mit einem großen Stand an folgenden Ausstellungen bzw. Messen:

Einweihungsveranstaltung Flugsteig C, Düsseldorf
10.01. bis 12.01.1986

Interboot '86, Düsseldorf
18.01. bis 26.01.1986

ENVITEC '86, Düsseldorf
17.02. bis 21.02.1986

Deutsche Meteorologen-Tagung 1986, Münster
14.04. bis 17.04.1986

DLG '86, Hannover
07.05. bis 13.05.1986

ILA '86, Hannover
06.06. bis 15.06.1986

Weitere Veranstaltungen wurden mit kleineren Informationsständen des DWD, z.B. auch unter Beteiligung des Meßzuges beim WA Frankfurt besichtigt.

1. Umwelt-Informationsmarkt der Stadt Offenbach
31.05.1986

Hessentag in Herborn
02.06. bis 07.06.1986

20jähriges Bestehen des Umweltbundesamtes,
Station Deuselbach
07. bis 08.06.1986

"Weltraum-Ausstellung" Hamburg
25.06. bis 05.07.1986

Burg Lichtenberg bei Kusel, Umweltschutz-
ausstellung
13.10. bis 15.10.1986

Bootsausstellung "Hanseboot" Hamburg
25.10. bis 02.11.1986

Eine erweiterte Präsentation des DWD er-
folgte anlässlich der Landesgartenschau in
Freiburg, die vom 18.05. bis 12.10. andauer-
te und von nahezu 2 Millionen Interessenten
besucht wurde.

Anlässlich des 75jährigen Bestehens des Flug-
hafens Hamburg am 08.06. fand ein "Tag der
offenen Tür" statt, an dem sich auch der
DWD beteiligte.

Die Wanderausstellung "Flughafen Bremen -
heute", in der auch die FWW Bremen vorge-
stellt wird, wurde wieder in 3 Gemeinden
für etwa 3 - 4 Wochen durchgeführt.

15 Lehraufträge

Beinhauer, R.: "Agrarmeteorologie I: Das Kli-
ma als Produktionsfaktor der Landwirt-
schaft in allen Teilen der Erde", "Agrar-
meteorologie II: Klimaamelioration durch
Landschaftsgestaltung", "Agrarmeteorolo-
gie III: Einfluß der Witterung auf das Le-
ben der Pflanzen", "Agrarmeteorologie IV:
Einfluß der Witterung auf den landwirt-
schaftlichen Betrieb", Universität Kiel.

Bothe, D.: "Agrarmeteorologie", Universität
Bonn.

Brech-Moritz, M.: "Klima und Vegetation"
im Rahmen der Ringvorlesung "Landwirt-
schaft der Tropen und Subtropen", TU Mün-
chen-Weihenstephan.

Emmrich, P.: "Synoptische Meteorologie",
Universität Mainz.

Häckel, H.: "Agrarmeteorologie", "Ausgewähl-
te Kapitel aus der Agrarmeteorologie",
"Geländeklimatische Besonderheiten der
Steil- und Hochlagen" im Rahmen der Ring-
vorlesung "Berglandbewirtschaftung", TU
München-Weihenstephan.

Hoppmann, D.: "Agrarmeteorologie", "Speziel-
le Agrarmeteorologie für den Weinbau",
Fachhochschule Wiesbaden in Geisenheim.

Hoyningen-Huene, J. v.: "Grundlagen der
Agrar- und Ökometeorologie", "Angewandte
Agrar- und Ökometeorologie", "Meteorolo-
gisches Praktikum", Technische Universi-
tät Braunschweig.

Hüster, H.: "Meteorologie", Fachhochschule
Wiesbaden in Geisenheim.

Ittner, E.: "Flugmeteorologie", Fachhochschu-
le des Bundes für öffentliche Verwaltung.

Jendritzky, G.: "Biometeorologie des Men-
schen", Universität Karlsruhe.

Kurz, M.: "Synoptische Meteorologie", Uni-
versität Karlsruhe.

Langholz, H.: "Klima- und Wetterkunde",
"Agrarmeteorologie", "Meteorologie", Fach-
hochschule Weihenstephan.

Mainka, I.: "Die synoptische Analyse des
Wetters", Universität Trier.

Schneider, W.: "Einführung in die synopti-
sche Meteorologie und synoptische Modell-
interpretation", Universität München.

Simonis, R.: "Laufbahntypische Bereiche der
Aufgabenerfüllung", Fachhochschule des
Bundes für öffentliche Verwaltung.

Stielow, G.: "Laufbahntypische Bereiche der
Aufgabenerfüllung", Fachhochschule des
Bundes für öffentliche Verwaltung.

Vaupel, A.: "Wetterkarte und Klimastati-
stik", "Der Kreislauf des Wassers", "Aus-
gewählte Kapitel der Ozeanographie", Uni-
versität Würzburg, "Agrarmeteorologie",
Fachhochschule Weihenstephan - Außenstel-
le Triesdorf.

Weimann, W.-U.: "Übungen zur angewandten Me-
teorologie", Universität des Saarlandes.

Wild, A.: "Agrarmeteorologie", Fachhochschu-
le Weihenstephan.

16 Mitgliedschaften

Mitgliedschaften in zwischen- bzw. überstaatlichen Organisationen (Stand 31.12.1986)

I. Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW)		
Rat des EZMW	Pr Dr. Reiser	Mitglied
Beratender Technischer Ausschuß	LRDir Dr. Lamp	Mitglied
II. Europäische Weltraum-Organisation (ESA)		
Programmrat für das operationelle METEOSAT-Programm (PB-QM)	APr Dr. Mohr	Vorsitzender
Technisch-betriebliche Beratergruppe für das operationelle METEOSAT-Programm (TOAG)	RDir Woick	Mitglied
Wissenschaftlich-technische Beratergruppe für das prä-operationelle METEOSAT-Programm (STAG)	RDir Woick	Mitglied
Meteorologischer Beraterausschuß (METAC)	APr Dr. Mohr	Mitglied
III. EUMETSAT		
Rat	APr Dr. Mohr	Mitglied
IV. Weltorganisation für Meteorologie (WMO)		
Ständiger Vertreter der Bundesrepublik Deutschland bei der WMO	Pr Dr. Reiser	
Exekutivrat	Pr Dr. Reiser	Mitglied
Expertenausschuß Freiwilliges Kooperationsprogramm (VCP)	Pr Dr. Reiser	Mitglied
Expertenausschuß Satelliten	APr Dr. Mohr	Mitglied
Fachkommission für Basis-Systeme (CBS)	APr Dr. Mohr LBDDir Bopp APr Kurz	Mitglied Mitglied Mitglied
Fachkommission für Instrumente und Beobachtungsmethoden (CIMO)	RDir Dr. Steinhorst LRDir Grziwa	Mitglied Mitglied
Fachkommission für Atmosphärische Wissenschaften (CAS)	DirProf Dr. Müller LRDir Dr. Kasten	Mitglied Mitglied
Fachkommission für Flugmeteorologie (CAeM)	RDir Granitzny RDir Strantz	Mitglied Mitglied
Fachkommission für Agrarmeteorologie (CAgM)	LRDir Dr. Heger RDir Dommermuth	Mitglied Mitglied
Fachkommission für Maritime Meteorologie (CMM)	DirProf Dr. Duensing LRDir Kresling	Mitglied Mitglied
Fachkommission für Hydrologie (CHy)	RDir Bartels	Mitglied
Fachkommission für Klimatologie (CCl)	APr Dr. Hoffmann RDir Matthäus	Mitglied Mitglied
V. Internationale Zivilluftfahrtorganisation (ICAO)		
Meteorologische Beratergruppe der Europäischen Luftfahrtplanungsgruppe (METAG)	RDir Granitzny RDir Quiring	Mitglied Mitglied
MOTNE Regionale Planungsgruppe	RDir Quiring	Vorsitzender
VI. Joint IOC/WMO Working Committee for IGOS (Integrated Global Ocean Services System)		
	RDir Zöllner	Mitglied

Abkürzungen

ADVICE	= Wetterwarnung für die Allgemeine Luftfahrt	CMM	= Commission for Marine Meteorology (WMO)
AerolSta	= Aerologische Station	COSNA	= Composite Observing System for the North Atlantic
AFC	= Area Forecast Centre (Gebietsvorhersagezentrale)	COST	= (European) Co-operation in Science and Technical Research
AFE	= Aerologische Forschungs- und Erprobungsstelle	CPU	= Central Processor Unit (Zentraleinheit)
AFSV	= Automatische Fernmelde-Speicher-Vermittlung	DAS	= Datenabrufsystem
AFW	= Automation des Fernmeldedienstes bei Wetterämtern und Flugwetterwarten	DCP	= Data Collection Platform
ALPEX	= Alpen Experiment	DFG	= Deutsche Forschungsgemeinschaft
AMB	= Agrarmeteorologische Beratungsstelle	DFVLR	= Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt
AMBF	= Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle	DHI	= Deutsches Hydrographisches Institut
AMD	= Agrarmeteorologischer Dienst	DLG	= Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft
AMDIS	= Automatisches Meteorologisches Daten-Informationen-System	DMDS	= Digital Meteorological Data System
APT	= Automatic Picture Transmission (Automatische Bildübertragung)	DSS	= Datensammelsystem
ASDAR	= Aircraft to Satellite Data Relay	DV	= Datenverarbeitung
ASDUV	= Automatisches System zur Datenerfassung und -verbreitung	DVWK	= Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau
AVAS	= Automatisches Volmet Ausstrahlungssystem	EC	= Executive Council (WMO)
AVZ	= Analysen- und Vorhersagezentrale	EDV	= Elektronische Datenverarbeitung
AWSt	= Automatische Wetterstation	EG	= Europäische Gemeinschaften
BFS	= Bundesanstalt für Flugsicherung	ESA	= European Space Agency
BKF-Modell	= feucht-baroklines Vorhersagemodell	ETA	= Aktuelle Evapotranspiration
BKL-Modell	= trocken-baroklines Vorhersagemodell	EWGLAM	= European Working Group on Limited Area Modelling
BKN-Modell	= genestetes feucht-baroklines Vorhersagemodell	EZMW	= Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage
BMFT	= Bundesminister für Forschung und Technologie	FAD	= Fernsprechanagedienst
BMI	= Bundesminister des Innern	FAL	= Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft
BML	= Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	FES	= Feuerschiff-Ersatzsystem
BMV	= Bundesminister für Verkehr	FFS	= Fischereiforschungsschiff
Btx	= Bildschirmtext	FGGE	= First GARP Global Experiment (Erstes Experiment im Globalen Programm zur Erforschung der Atmosphäre)
CBS	= Commission for Basic Systems (WMO)	FWW	= Flugwetterwarte
CCl	= Commission for Climatology (WMO)	FMG	= Fernmeldebetriebsgruppe
CIMO	= Commission for Instruments and Methods of Observation (WMO)	FS	= Forschungsschiff
		FSB	= Fischereischutzboot
		GAFOR	= General Aviation Forecast
		GARP	= Global Atmospheric Research Programme

GMT	= Greenwich Mean Time	NAVAID	= Navigational Aid
GRID-Code	= Gitterpunktcode	NMC	= National Meteorological Centre
GRS	= Gesellschaft für Reaktorsicherheit	NOAA	= National Oceanic and Atmospheric Administration der Vereinigten Staaten von Amerika
GRZ-DHI	= Gemeinsames Rechenzentrum beim DHI	PDUS	= Primary Data Users Station
GTS	= Global Telecommunication System	PUKK	= Programm zur Untersuchung des Küstenklimas
GWE	= Großwetterlagen Europas	RA	= Regional Association (Regionalverband der WMO)
HDLC	= High Data Level Link Control	RAFC	= Regional Aerea Forecast Centre
HSSTD	= Historical Sea Surface Temperature Data	RMC	= Regional Meteorological Centre
IA	= Instrumentenamt	RTH	= Regional Telecommunication Hub
IADC	= International Alpine Data Centre	RVR	= Runway Visual Range
ICAO	= International Civil Aviation Organization	RVZ	= Regionale Vorhersagezentrale
IGS	= Interaktives Graphisches System	RZ	= Rechenzentrum
IMMPC	= International Maritime Meteorological Punch Card	SAC	= Scientific Advisory Committee (EZMW)
IMMT	= International Maritime Meteorological Tape	SDUS	= Secondary Data Users Station
INFOCLIMA	= Climate Data Information Referral Service	SIGMET	= Meldung besonderer Wettererscheinungen
INFOKLIF	= Informationssystem zur Klimaforschung	SOP	= Special Observation Period
IOC	= International Ozone Commission	SWA	= Seewetteramt
IPG	= Internationaler phänologischer Garten	TAF	= Terminal Aerodrome Forecast (Flugplatzwettervorhersage)
ITAM	= Internationale Tagung für Alpine Meteorologie	TASS	= Teilautomation des synoptischen/klimatologischen Stationsnetzes
LAWA	= Länderarbeitsgemeinschaft Wasser	TEKU	= Technische Klimatologie und Umweltschutz
MESZ	= Mitteleuropäische Sommerzeit	UTC	= Universal Time Coordinated
METEOSAT	= Geostationärer meteorologischer Satellit der ESA	VCP	= Voluntary Co-operation Programme (WMO)
MEZ	= Mitteleuropäische Zeit	Volmet	= Wetterinformation für Luftfahrzeuge im Fluge
METAR	= Meteorological Aviation Routine Report (Flugplatzwettermeldung)	VuB	= Vorschriften und Betriebsunterlagen
MIRIAM	= Mikroprozessorgesteuertes Registriergerät des IA München	WA	= Wetteramt
MO	= Meteorologisches Observatorium	WAFC	= World Area Forecast Centre
MOS	= Model output statistics (statistische Modellinterpretation)	WAFS	= World Area Forecast System
MPI	= Max-Planck-Institut	WCDP	= World Climate Data Programme (WMO)
MTN	= Main Trunk Network	Wewa	= Wetterwarte
MOTNE	= Meteorological Observational Telecommunication Network Europe	WIMEA	= Windmeßanlage
MRZ	= Meteorologisches Rechenzentrum	WMO	= World Meteorological Organization
NADC	= National Alpine Data Centre	WMS	= Weather Monitoring System
NAOS	= North Atlantic Ocean Stations	Wst	= Wetterstation
		WWW	= World Weather Watch (WMO)
		ZA	= Zentralamt
		ZAMF	= Zentrale Agrarmeteorologische Forschungsstelle
		ZMMF	= Zentrale Medizinmeteorologische Forschungsstelle

