

Deutscher Wetterdienst



**Jahresbericht 1998**



**Auszug aus dem Gesetz über den  
Deutschen Wetterdienst  
vom 11. November 1952**

**§ 1 Errichtung, Rechtsstellung, Sitz**

- 1) Die Bundesrepublik Deutschland errichtet die nicht rechtsfähige Anstalt „Deutscher Wetterdienst“. Sie ist dem Bundesminister für Verkehr unterstellt.

**§ 3 Aufgaben**

- (1) Aufgabe der Anstalt ist es,
- a) die meteorologischen Erfordernisse insbesondere auf den Gebieten des Verkehrs, der Land- und Forstwirtschaft, der gewerblichen Wirtschaft, des Bauwesens und des Gesundheitswesens für den Bereich der Bundesrepublik Deutschland und das Land Berlin zu erfüllen,
  - b) die meteorologische Sicherung der Seefahrt und der Luftfahrt zu gewährleisten,
  - c) die Atmosphäre auf radioaktive Beimengungen und deren Verfrachtung zu überwachen,
  - d) durch Forschungsarbeiten die Erkenntnisse auf dem Gebiete der Meteorologie zu fördern,
  - e) an der internationalen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Meteorologie teilzunehmen und die sich daraus ergebenden internationalen Verpflichtungen auf dem Gebiet des Wetterdienstes und des Wetternachrichtendienstes zu erfüllen.
- (2) Die Erfüllung dieser Aufgaben ist öffentlicher Dienst.
- (3) Die Anstalt soll die Ergebnisse ihrer Arbeit der Allgemeinheit zugänglich machen.

Ab 1.1.1999 gibt es ein neues Gesetz.

**§ 4 Aufbau**

- (1) Die Anstalt wird von dem Präsidenten geleitet.
- (2) Bei der Anstalt wird ein Verwaltungsbeirat und ein Wissenschaftlicher Beirat bestellt.
- (4) Im übrigen wird der Aufbau der Anstalt durch die „Verwaltungsordnung für den Deutschen Wetterdienst“ geregelt, die vom Bundesminister für Verkehr nach Anhörung des Verwaltungsbeirates erlassen wird.

**§ 9 Gebühren**

- (1) Wer die von der Anstalt der Allgemeinheit zugänglich gemachten Berichte durch Rundfunk, Presse oder auf sonstige Weise verbreitet, oder wer besondere Leistungen der Anstalt in Anspruch nimmt, ist ihr gegenüber gebührenpflichtig. Die Verbreitung ist nur unter Angabe der Quelle statthaft.

Artikel 74 (21) des Grundgesetzes der Bundesrepublik Deutschland weist den Wetterdienst der konkurrierenden Gesetzgebung zu.

Das Gesetz über den Deutschen Wetterdienst ist seit 1952 ergänzt worden (z. B. Erweiterung der Gültigkeit für das Saarland, Einbeziehung der Radioaktivitätsüberwachung) und wird z. Z. erneut überarbeitet. Die vorgeschlagene Neufassung wird gegenwärtig beim Bundesminister für Verkehr (BMV) abgestimmt.



Titelbild: Stefan Kämpfe

Das Titelbild zeigt einen mit Cirrus uncinus, Cirrus vibratus, Cumulus humilis und Cumulus mediocris überzogenen Himmel.



299.263

Der hiermit vorgelegte Jahresbericht 1998 belegt die umfangreiche Aufgabenstellung und das hohe Maß der Aufgabenerledigung des Deutschen Wetterdienstes. Bei insgesamt abnehmenden Personalressourcen erhöhte sich die Arbeitsdichte in allen Bereichen, und der Druck zur weiteren Rationalisierung nahm zu.

Dieser Entwicklung wurde durch intensive Arbeit in grundlegenden Zukunftsprojekten begegnet. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Deutschen Wetterdienstes haben dabei in hervorragender Weise sowohl die Linienaufgaben bewältigt als auch zusätzlich die Projektarbeiten vorangetrieben.

Ich bedanke mich an dieser Stelle für diesen persönlichen Einsatz jedes einzelnen, hier sind unverzichtbare Investitionen in die Zukunft des Deutschen Wetterdienstes geleistet worden.

Udo Gärtner  
Präsident

1998 wurde erstmals ein Strategiepapier für den Zeitraum bis 2003 vorgelegt, das Schwerpunkte und Ausrichtung des Deutschen Wetterdienstes für die Zukunft beschreibt und nach Erfordernis angepaßt wird.

Hervorzuheben sind die Ergebnisse einer zukunftsorientierten engen Zusammenarbeit des Deutschen Wetterdienstes mit dem Geophysikalischen Beratungsdienst der Bundeswehr, die dem Deutschen Wetterdienst die Rolle des nationalen Wetterdienstes mit der Verpflichtung zur wetterdienstlichen Grundversorgung der Bundeswehr zuweist.

Abschließend bedanke ich mich bei den Personalvertretungen im Deutschen Wetterdienst, die auch 1998 wieder auf allen Ebenen im Rahmen ihrer eigenen Verantwortung zusammen mit der Dienstleitung bei der Gesamtentwicklung des Deutschen Wetterdienstes personalverträgliche Lösungen finden halfen.

Im März 1999

Der Geschäftsbereich Vorhersagekunden und Medien (GB VM) versorgt die Nutzer mit aktuellen und vorhergesagten synoptischen Informationen. Der GB umfaßt die Zentrale Vorhersage (ZV), eine Entwicklungs- und Anwendungseinheit (EA) sowie die Geschäftsfelder (GF) Luftfahrt (LF), Seeschifffahrt (SF), Medien (M) und Vorhersagekunden (VK).

### Zentrale Vorhersage

Die ZV nahm trotz personeller Engpässe die Funktion einer nationalen Zentrale und einer regional spezialisierten Zentrale (RSMC) im System der Welt-Wetter-Wacht (WWW) der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) in vollem Umfang wahr. Als nationale Vorhersagezentrale wurden täglich Konferenzgespräche mit den Regionalzentralen (RZ) des Deutschen Wetterdienstes (DWD) durchgeführt, um die Prognosen untereinander abzustimmen. Die im Rahmen der RSMC-Funktion notwendige internationale Verbreitung der ZV-Produkte erfolgte hauptsächlich über Fax-Europa (Fax-E).

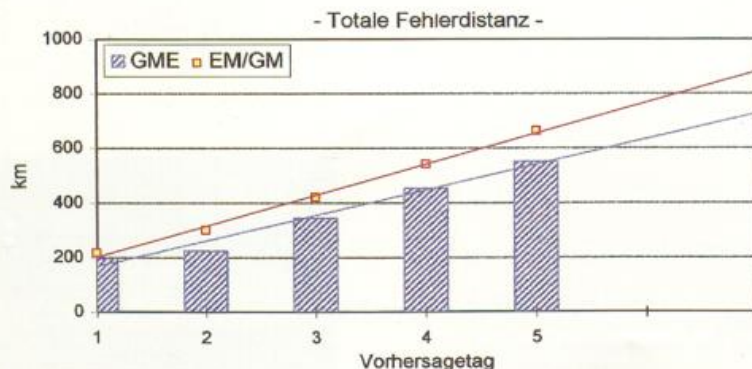
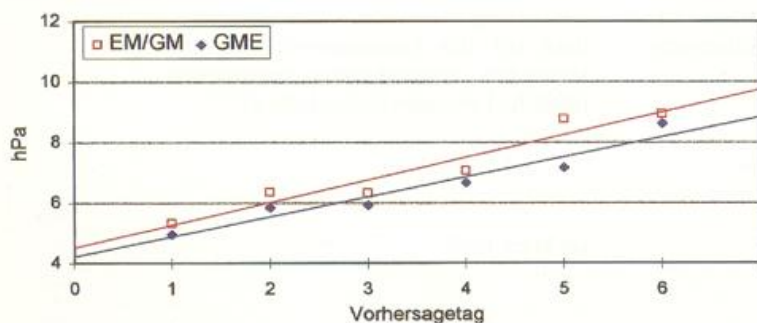
In Vorbereitung der für das Jahr 1999 vorgesehenen Einführung der neuen Vorhersagemodelle Global-Modell-Extended (GME) und Lokal-Modell (LM) wur-

de in der ZV ein Verifikationsprogramm durchgeführt. Es hatte die Ermittlung der Fehler von Kerndruck und Position von Tiefdruckgebieten zum Ziel. Anschaulich konnte damit gezeigt werden, welchen Gewinn an Vorhersageschärfe die Einführung der neuen Prognosemodelle bringt.

Ein erster Vergleich der 24stündig vorhergesagten Kerndruckänderung zeigt leichte Vorteile des GME gegenüber den derzeit betriebenen Routinemodellen Europa-Modell (EM) und Global-Modell (GM).

Was die sphärische Fehlerdistanz betrifft, zeigt GME einen deutlichen Gewinn an Vorhersageschärfe. Die Reduktion des mittleren Positionsfehlers ist im Zeitfenster der Mittelfristvorhersage ca. 100 km bei einem mittleren Basisfehler von 500 km.

Oben:  
Positionsfehler der vorhergesagten Tiefdruckzentren im Bodendruckfeld  
Unten:  
RMSE der vorhergesagten interdiurnen Kerndruckänderung der Tiefdruckgebiete im Bodendruckfeld



### Entwicklung und Anwendung

Für die internen und externen Aufgaben des GB leistet EA die notwendigen Entwicklungsarbeiten.

Die Erstellung der Low Level Significant Weather Chart in der ZV wurde auf eine computergestützte Arbeitsweise umgestellt. Damit konnten der Arbeitsablauf rationalisiert sowie das Design der Karte verbessert und standardisiert werden.

Die statistische Interpretation des EM auf Basis der „Model Output Statistics“ (MOS) wurde erweitert. Die Flugplatzwettervorhersage (TAF)-Guidance und der AUTOTAF konnten durch die Verwendung empirisch transformierter Prediktoren besonders bei Wetterlagen mit geringer Sichtweite und niedriger Hauptwolkenuntergrenze verbessert werden. So umfassen die Prediktanden der Europamodell-MOS-Guidance (EMOS) nun auch das signifikante Wetter.

Die Darstellung meteorologischer Informationen im Rahmen des Meteorologischen Applikations- und Präsentationssystem (MAP) wurde um die Visualisie-

rung der TAF-Guidance für den Flugwetter-Beratungsdienst und der EMOS-Guidance für den allgemeinen Vorhersagedienst, die TOPTHERM-Prognosen für die Segelflieger und die Darstellung extrapolierte Satellitenbilder für Nowcastingzwecke (Kurzfristvorhersage) erweitert.

Für die Kurzfristvorhersage und die Ausgabe von Warnungen wurde eine Konzeption zur IT-gestützten Erzeugung und Überwachung entwickelt. Das Konzept beinhaltet die weitgehend standardisierte Erzeugung von Warnungen, deren automatische Verbreitung oder Verteilung an die Warnkunden sowie die Überwachung des jeweiligen Warnstatus einschließlich Kontrolle durch aktuelle Meldungseingänge. In einer weiteren Ausbaustufe ist die automatische Erzeugung von Warnungen als Vorlage für den Meteorologen sowie die objektive Verifikation von Warnungen vorgesehen.

Ein Teil der aus den bisherigen Modelldaten abgeleiteten graphischen Produkte wurde im Rahmen der Vorbereitungen auf die neue Modellgeneration GME/LM bereits umgestellt.

Zu den Aufgaben von EA gehört auch die Überwachung der Vorhersageergebnisse als Qualitätsprüfung der von den RZ ausgegebenen Kurzfristprognosen. Toleriert man ein Fehlerintervall von  $\pm 2.5^\circ\text{C}$  bei den Temperaturvorhersagen, ergeben sich für 1998 Trefferquoten von 89%, 83% und 81% für die Vorhersage des nächtlichen Minimums, des Tagesmaximums und der Mittagstemperatur am Folgetag. Bei der Windgeschwindigkeit lagen mit 89%iger Zuverlässigkeit die Prognosen innerhalb des Intervalls  $\pm 2.5\text{ms}^{-1}$ , während 82% aller Bewölkungsvorhersagen einen Fehler von höchstens  $\pm 2.5$  Achtern aufwiesen.

## Luftfahrt

Das Aufgabenspektrum des GF LF mit seinen sieben RZ, sieben Luftfahrtberatungszentralen (LBZ) und 17 Flugwetterwarten (FWW) umfaßte die meteorologische Sicherung der zivilen Luftfahrt, die 24stündige Wetter- und Warnüberwachung sowie die Vorhersageproduktion für die GF VK und M. Weitere Aufgaben

waren die fachliche Beratung und Versorgung von Katastrophenstäben sowie Rettungseinsätzen von Bundesgrenzschutz und Polizei mit aktuellen Daten und Vorhersagen.

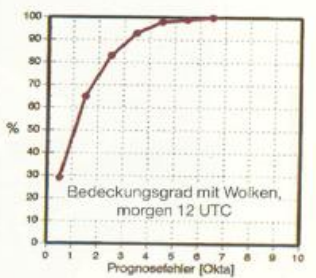
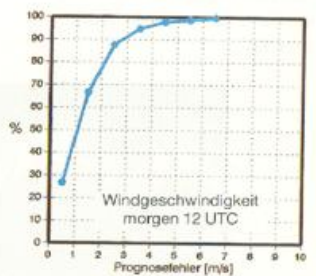
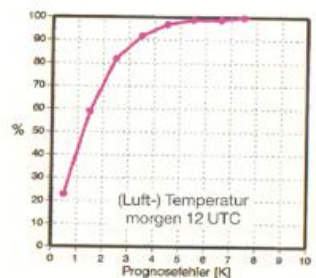
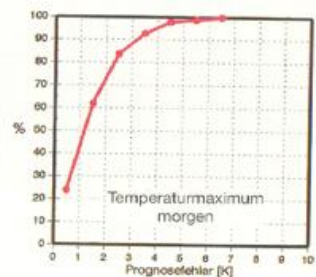
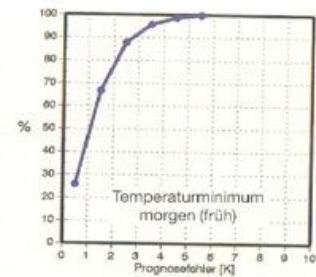
Die 1995 begonnene Konzentration des Flugwetterberatungsdienstes an den LBZ wurde mit der Einrichtung der LBZ West am Flughafen Köln/Bonn im Frühjahr 1998 abgeschlossen.

Im Vorlauf zu Rationalisierungsmaßnahmen wurde bei den Kunden an den internationalen Flughäfen eine Umfrage über den Bedarf von Dienstleistungen der FWW durchgeführt. 88% sprachen sich für einen kompetenten Ansprechpartner des DWD vor Ort aus. Die Qualität der angebotenen Leistungen der FWW wurden überwiegend mit gut bis sehr gut beurteilt. Wichtigstes Ergebnis der Studie sind Vorschläge zur nächtlichen Schließung des Dokumentenausgabedienstes an den Flughäfen, an denen nur ein geringer Bedarf für diesen Service besteht.

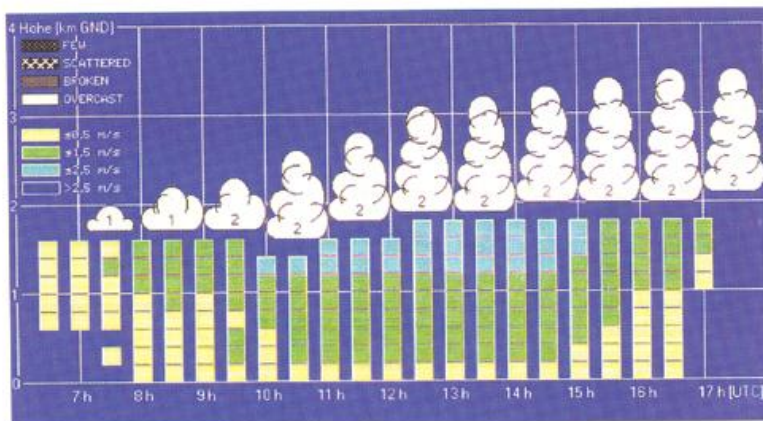
Im internationalen Bereich wurde in verschiedenen Gremien der WMO, der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO) und EUROCONTROL sowie bei der AVIMET-Arbeitsgruppe der europäischen Wetterdienste an der Bearbeitung fachlicher Themen mitgewirkt. Die Harmonisierung der Verfahren zur Berechnung der Kosten der Flugwetterdienste auf europäischer Ebene und die Konsequenzen aus den gestiegenen Anforderungen des „Air Traffic Management“ waren Gegenstand von Expertengesprächen.

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 2.037.000 Flugwetterberatungen erteilt, 1.381.000 für IFR, 656.000 für VFR. Das ist ein geringfügiger Rückgang gegenüber dem Vorjahr. Mit 12% sind jedoch dabei die mündlichen Beratungen rückläufig; ein Ergebnis des Stellenabbaus im Beratungsdienst. Zusätzlich wurden für den Bundesgrenzschutz und die Polizei 1804 Spezialberatungen für Hubschrauberflüge mit Bildverstärkerbrille erteilt.

An allen FWW wurden der 24-stündige Landbahnbeobachtungsdienst sowie der Dokumentenausgabe- bzw. INFOMET-Dienst durchgeführt. Der INFOMET-Dienst hat sich bewährt. Er verzeichnete mit 150.000 Anrufen eine Steigerung von über 20% gegenüber dem Vorjahr.



Relative Summenhäufigkeit der Differenzen Prognose - Beobachtung zur Abschätzung von Trefferquoten (Ordinate) verschiedener Toleranzintervalle (Abszisse)

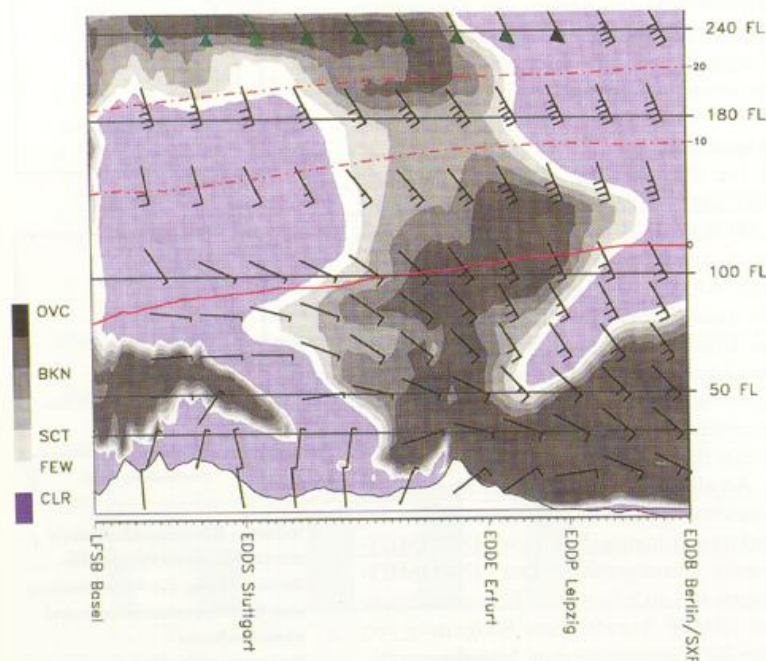


Thermiksimulation TOPTHERM

Die RZ und LBZ haben im Rahmen ihrer Wetterüberwachungsfunktion rund 10.000 Warnungen vor fluggefährdenden Wettererscheinungen (SIGMET, AIRMET) und Flugplatzwetterwarnungen für Flugplätze in ihrem Zuständigkeitsbereich herausgegeben. Die Deutsche Flugsicherung erhielt 19.000 Vorhersagen und Beratungen.

Entsprechend der neuen Regelung zur „Durchführung meteorologischer Dienste an Verkehrsflughäfen und Verkehrslandeplätzen für Regionalluftverkehr mit Flugplatzkontrolldienst sowie an unkontrollierten Flugplätzen mit Luftraum

Streckenwetter für einen Flug Basel – Berlin am 7.10.1998 mit Bedeckung (graue Flächen), Isothermen (rot) und Wind (Pfeile)



„F“ werden derzeit 37 Flugplätze betreut, 18 frühere Verträge sind den neuen Regelungen angepaßt worden.

Mehrere internationale und nationale Meisterschaften sowie überregionale Fortbildungsveranstaltungen wurden auf Wunsch des Deutschen Aero Clubs und der AOPA (Aircraft Owners and Pilots Association) von Meteorologen betreut. Hierbei sind besonders der internationale Wettbewerb Bavaria Glide in Bayreuth und das AOPA Trainingscamp in Eggenfelden zu erwähnen. Andere regionale Wettbewerbe und Flugtage versorgten die LBZ mit speziellen Berichten.

Neben der individuellen Flugwetterberatung gewannen die Selfbriefingverfahren immer mehr an Bedeutung. Dafür kamen moderne Kommunikationsverfahren zum Einsatz. Seit Juni 1998 stehen die wichtigsten, für eine Flugplanung erforderlichen Daten, Karten und Bilder auch im Internet unter der Adresse <http://www.pcmnet.de> zum Abruf bereit.

Das Selfbriefingsystem *pc\_met* wurde um das Thermikauswerteprogramm TOPTHERM, eine räumlich und zeitlich hoch aufgelöste numerische Vorhersage der Konvektion, der Vertikalbewegung und der Niederschläge, erweitert.

In dem gemeinsamen Projekt „ADWICE“ (Advanced Diagnosis and Warning System for Aircraft Icing Environments) vom Institut für Physik der Atmosphäre der Deutschen Forschungsgesellschaft für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Oberpfaffenhofen und dem DWD wird ein Nowcastingsystem zur Verbesserung der Vereisungsvorhersage entwickelt. Durch eine Kombination von Modellvorhersagen, Satellitendaten, Boden- und Flugzeugdaten sowie von Radardaten werden räumlich differenzierte Vorhersagen für die Vereisung von Luftfahrzeugen erstellt. Erste Simulationsrechnungen sind recht erfolgversprechend.

Für die Bundesstelle für Flugunfalluntersuchungen (BFU) in Braunschweig wurde eine große Anzahl von flugmeteorologischen Gutachten und Auskünften zu Flugunfällen und Störungen im Luftverkehr erarbeitet. Außerdem wurden Aufträge für andere Bundes- und Landesbehörden, für Gerichte und Ermittlungsbehörden sowie für Privatkunden erfüllt. Die Flugunfalluntersuchungen zeigten

mit 66 % nach wie vor einen sehr hohen Anteil wetterbedingter Flugunfälle.

Bei der Internationalen Luftfahrtausstellung (ILA '98) in Berlin stellte der DWD auf einem eigenen Messestand seine modernen Selfbriefingverfahren für Luftfahrer vor. In mehreren Artikeln und Anzeigenserien in Luftfahrtfachzeitschriften wurde weiterhin für das Selfbriefingsystem *pc\_met* geworben.

Bei Vorträgen, Präsentationen und bei Fortbildungsveranstaltungen von Luftfahrtbehörden und -verbänden wurde die Flugwetterberatung vorgestellt und entsprechendes Informationsmaterial verteilt. In fünf Wochenend-Intensivseminaren wurden den Teilnehmern praxisnah an Hand typischer Wetterlagen die Interpretation von Wettermeldungen, Wetterkarten und speziellen Produkten erläutert.

### Seeschifffahrt

Sicherung von Leben und wirtschaftlichen Gütern auf See, Schutz der deutschen Küsten und ihrer Bevölkerung vor meteorologischen Gefahren sowie Steigerung der Effizienz mariner Aktivitäten durch meteorologische Informationen sind Aufgabenschwerpunkte des GF SF.

Auf den Forschungsschiffen „POLARSTERN“ und „METEOR“ sowie auf dem Fischereischutzschiff „MEERKATZE“ werden bemannte Bordwetterwarten als Außenstellen des Geschäftsfeldes betrieben.

„POLARSTERN“ operierte in antarktischen und arktischen Gewässern. Sie hat zwei Hubschrauber an Bord, deren Besatzungen an fast 200 Einsatztagen jeweils mehrere Flugwetterberatungen erhielten. „METEOR“ war hauptsächlich im Mittel- und Nordatlantik und im Mittelmeer eingesetzt. Das Grundlagenmaterial für die Arbeit der Bordwetterwarten kam größtenteils vom Seewettervorhersagedienst in Hamburg.

Sturmwarnungen und Seewetterberichte für nord- und westeuropäische Seegebiete, Nord- und Ostsee und deren deutsche Küstengebiete sowie für das Mittelmeer bildeten einen der Leistungsschwerpunkte des GF für die Sicherheit der Seeschifffahrt und des Wasser- und Segelsports.



Forschungsschiff „Polarstern“  
Photo: AWI

Der Sturmflut-, Wasserstands- und Eisdienst des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), der Sturmflutwarndienst (WADI) der Freien und Hansestadt Hamburg sowie weitere Landesbehörden wurden mit speziellen Wind-, Seegangs-, Strömungs- und Temperaturvorhersagen versorgt.

„Das Inselradio“ (Mallorca) erhält seit Februar 1998 täglich einen umfangreichen Seewetterbericht für die Küstengewässer und die Segelreviere der Balearen. Daneben wurde eine Vielzahl von Sonderberatungen erstellt, für die teilweise spezielle, hochaufgelöste Wind- und Seegangsvorhersagen für die küstennahen Gebiete erforderlich waren. Für den im November vor Amrum auf Grund gelassenen, brennenden Frachter „PALLAS“ forderte das Innenministerium Schleswig-Holsteins bis Ende des Jahres täglich Mittelfristprognosen für Wind und Seegang an.

Zur Verbreitung der Berichte dienen Funk- und Drahtverbindungen sowie Rundfunksender. Seit April 1998 ist ein koordiniertes System der Ausstrahlung von Sturmwarnungen der Wetterdienste der Ostseeanrainerstaaten über NAVTEX in Erprobung. Das Koordinierungszentrum befindet sich in Schweden.

Weiterhin konnten Vorhersageleistungen über das Fernsprechanagesystem PID, über Telefax, über Online-Dienste und Anbieter im Internet, u.a. auf den Web-Seiten des DWD abgerufen werden.

Zur Verbesserung und Vereinfachung der Beratung von Küstenschutzbehörden

entwickelte das GF SF das Online-Informationssystem KÜSTE, das z.B. im Herbst 1998 vom Amt für Ländliche Räume Husum sehr erfolgreich bei der Organisation der Arbeiten nach dem Unglück der „PALLAS“ vor Amrum eingesetzt wurde.

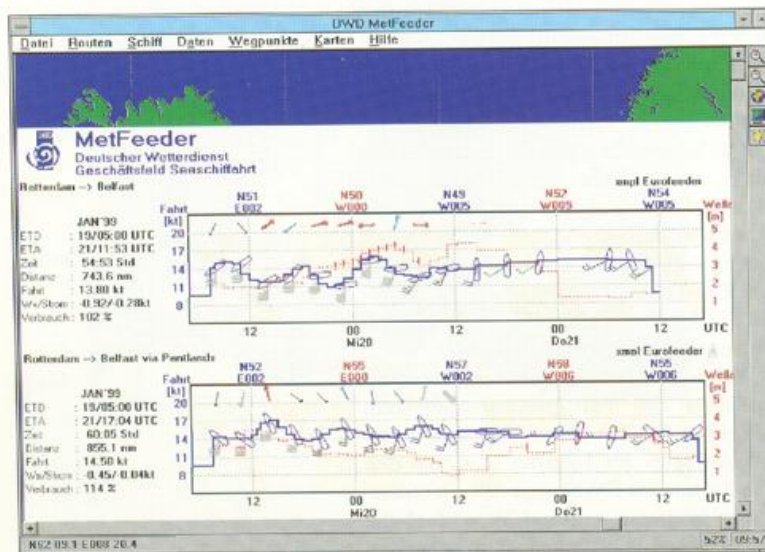
Bei der weltweiten Schiffsroutenberatung gab es eine spürbar stärkere Nachfrage in den stürmischen Herbst- und Wintermonaten sowie während der Wirbelsturmsaison.

Die Zahl der Törnberatungen für die Sportschifffahrt konnte durch Werbemaßnahmen, Hinweise in Wetterkunde-Seminaren und auf Bootsausstellungen sowie durch Artikel in Fachzeitschriften gegenüber dem Vorjahr um fast 50 Prozent gesteigert werden.

Mehrere Segelregatten im Bereich der Nord- und Ostsee sowie des Mittelmeeres und die weltumspannende internationale Segelregatta „Whitbread-Race 97/98“ wurden meteorologisch betreut.

Die umfangreiche, in der Schiffsroutenberatung verwendete Software mit dem Kernprogramm MetFeeder wurde um einige Komponenten, wie z.B. Stromvorhersagen im Bereich der Nord- und Ostsee und die Visualisierung aller Wirbelsturminformationen erweitert. Die Berechnungen optimaler Routen werden mit MetFeeder gesteuert, vorhergesagtes Streckenwetter kann in Textform ausgegeben und ggf. direkt weiterverarbeitet

#### Selbstbriefing-System MetFeeder



werden. MetFeeder eignet sich auch für die Beratung der Sportschifffahrt, insbesondere Regatten, und für die Auswertung von Schiffsrouten. Die Kundenversion von MetFeeder als Online-Informationssystem für die Europäische Küstenschifffahrt wurde auf der Messe SMM (Schiff-Maschine-Meerestechnik) in Hamburg vorgestellt.

Die erhöhte Konkurrenz im maritimen Transportwesen hatte gegenüber dem Vorjahr eine 30%ige Zunahme der Überprüfung von Schiffsreisen zur Aufdeckung wetterbedingter Reiseverzögerungen zur Folge. Lüftungsberatungen für das Transportgut während der Seereise wurden ebenfalls vermehrt verlangt, bei besonders gefährdeten Transporten teilweise mit begleitender Meßkampagne.

Für Schadenverhütung und -aufklärung, Reiseplanung der Berufsschifffahrt, Offshore-Aktivitäten und Wirtschaftlichkeitsstudien sind Gutachten mit aufwendigen klimatologischen Untersuchungen erstellt worden.

1998 gab das GF SF zum vierten Mal den Jahresbericht „Annual Bulletin on the Climate in WMO Region VI“ im Auftrag der WMO heraus, der sich einer sehr guten Resonanz erfreut.

Für das von der WMO ab Januar 1998 im Internet veröffentlichte monatliche Climate System Monitoring Bulletin (CSM) lieferte das GF seinen bisherigen Kartenbeitrag: „World-wide absolute extreme temperatures and number of days with snow cover“ als Datenfile monatlich der WMO.

Der Meteorologische Hafendienst betreute ca. 630 freiwillige deutsche Wetterbeobachtungsschiffe, deren Anzahl damit weiter angestiegen ist. Sie schickten 212.000 Wetterbeobachtungen von allen Weltmeeren an den DWD. Etwa ein Viertel davon kam in Echtzeit über das internationale Wetterfernmeldnetz. Im Rahmen von ASAP (Automated Shipboard Aerological Program der WMO) waren bis zu 3 Aufstiegscontainer auf Handelsschiffen im Einsatz.

Im Projekt SHIPLAP, das die Ablösung der Papierphase an Bord der am internationalen freiwilligen Wetterbeobachtungsdienst beteiligten deutschen Schiffe zum Ziel hat, wurde begonnen, die Logbücher durch tragbare PCs zu er-

setzen. Die Beobachter geben die Daten ein, prüfen und speichern sie und senden sie in das Globale Fernmeldenetz. Neben einer deutlichen Arbeitersparnis für die Besatzungen ist damit eine Vermehrung qualitativ verbesserter Beobachtungen im internationalen maritimen Datenaufkommen für Analyse und Vorhersage zu erwarten.

Im Rahmen seiner Beteiligung an der European Group on Ocean Stations (EGOS) hat der DWD zwei Driftbojen im Nordatlantik. Er leistet damit einen Beitrag zur Basisdatengewinnung in dem Seegebiet.

Die maritime Datenerfassung brachte mehr als 400.000 Datensätze, hauptsächlich aus den aktuell eingehenden Schiffsjournalen und aus historischen Quellen, auf Datenträger. Die Arbeiten zur Erstellung einer „Metadatenbank historischer Schiffsdaten“ gingen mit der Auswertung von insgesamt 1300 Tagebüchern weiter voran.

## Medien

Das GF M versorgt die Medien und Nachrichtenagenturen mit meteorologischen Informationen. Neue Firmen für meteorologische Dienstleistungen sind auf den Markt getreten und haben die Wettbewerbssituation für das GF M im Printbereich verschärft. Damit verbunden war ein deutlicher Preisverfall im Medienbereich. Bedauerlicherweise treten Qualität und Service bei einem Teil der Printkunden immer mehr in den Hintergrund. Der Preis ist alleiniges Kriterium für eine Lieferbeziehung. Im Hörfunk- und Fernsehsektor konnte dagegen der Marktanteil weitgehend gehalten werden.

Da wegen zunehmender personeller Engpässe in den RZ die von den Hörfunk- und Fernsehkunden gewünschten Interviewpartner immer weniger angeboten werden können, wird versucht, durch Kooperationen einen Ausgleich zu schaffen.

Die digitale Zeitungswetterkarte wurde weiterentwickelt. Zusammen mit einem Hamburger Grafikbüro wurde begonnen, Erklärgrafiken für wichtige meteorologische Phänomene zu entwickeln. Damit soll Zeitungskunden die Möglich-

keit gegeben werden, meteorologische Vorgänge transparenter zu machen.

Auf dem Fernsehmarkt hat das Angebot an Wetterpräsentationssystemen zugenommen. In Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Institut für graphische Datenverarbeitung wurde deshalb begonnen, das DWD-Fernsehewetterpräsentationssystem TriVis unter Nutzung der Gestaltungskriterien international weit verbreiteter Software den neuen Erfordernissen anzupassen. Außerdem wurde angefangen, ein spezielles Programm zur schnellen Gestaltung inhaltlicher Wettersendungen (Story-Board-Producer) zu entwickeln.

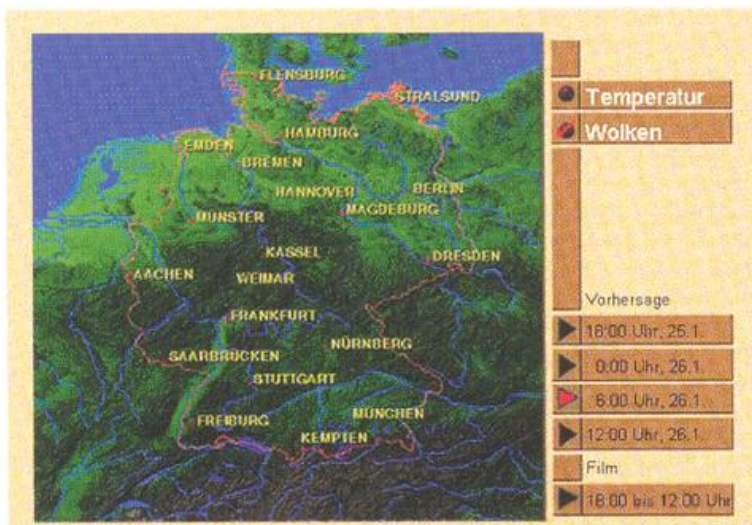
Mit Beteiligungen am „Tag der offenen Tür“ der Niederlassung Potsdam und mit der Betreuung des DWD-Standes auf den Bayerischen Medientagen des Bayerischen Rundfunks wurde die Öffentlichkeitsarbeit des DWD unterstützt.

Im Medien Service Zentrum konnte die Versorgung des Fernsehbereichs in der Summe gesehen weiter ausgebaut werden. Ab Januar wurde für den WDR ein TriVis-Wetter in neuem Design produziert mit hochauflösenden Satelliten-Untergrundkarten, Wolken- und Wettervisualisierung mit der Maskentechnik und hochauflösenden (1 km) Temperaturvorhersagefeldern aus dem Deutschland-Modell. Ab Januar wurde auch die Belieferung für die ARD-Wetterredaktion beim HR um Beiträge für eine neue moderierte Wettershow um 09.52 Uhr in der ARD erweitert. Als Erklärgrafik für Sportsendungen zur Tour de France nutzte die ARD TriVis und visualisierte die einzelnen Etappenverläufe mit 3D-Animationen über einem sehr hoch aufgelösten Satellitenuntergrund.

Zur besseren Kundenversorgung im Radiobereich wurde im Frühjahr ein modern eingerichtetes Tonstudio in Betrieb genommen. Für den Hessischen Rundfunk werden damit seit April täglich 3 Live-Interviews und ein aufgezeichnetes Statement produziert.

## Vorhersagekunden

Meteorologische Informationen für Behörden, Industrie und Handel, Landverkehr, Privatpersonen, Online-Anbieter



DWD-Internet-Seite  
„Wetter aktuell“

und -Systeme sowie private Dienstleistungsunternehmen stellt das GF VK zur Verfügung. Gezielte Kundenaktionen führten zu einer weiteren Steigerung der Nutzung meteorologischer Daten, Produkte und Spezialdienstleistungen. Interessant ist, daß die Energieversorgungsunternehmen einen früher wenig beachteten Parameter, die Globalstrahlung, als Faktor für Energieproduktionssteuerung und -verbrauchsabschätzung entdeckt haben.

Im zentralen Bereich des GF VK fokussierten sich die Aktivitäten im Jahre 1998 auf die Kundengruppe der meteorologischen Dienstleister, auf die telefonischen Ansage- und Faxdienste, sowie auf das immer mehr an Bedeutung gewinnende World Wide Web (WWW).

Neben der vertraglichen und organisatorischen Abwicklung der Versorgung privater meteorologischer Dienstleister wurde im Oktober 1998 in Langen eine Informationsveranstaltung für diese Kundengruppe durchgeführt. Ziel war, das Klima zwischen dem DWD und den Dienstleistern – insbesondere durch die Darlegung der gesetzlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen – zu verbessern. Das Forum fand durchweg positive Resonanz!

Im Bereich der telefonischen Serviceleistungen wurde die umfangreiche Produktpalette beibehalten. Ein neuer Faxdienst mit einer postleitzahlorientierten Programmstruktur wurde konzipiert und

getestet. Dieser neue Service wird im Laufe des Frühjahrs 1999 starten.

Um der ständig wachsenden Bedeutung des Internet Rechnung zu tragen und um die Möglichkeiten dieser Plattform für die Kundenversorgung zu nutzen, wurden sowohl die „Wetter aktuell“-Seiten des DWD-WWW-Programmes neu konzipiert als auch der Aufbau von kundengruppenspezifischen „Geschlossenen Benutzergruppen (GBG)“ fortgeführt.

Mit den neuen „Wetter aktuell“-Seiten wird der Versuch unternommen, die Kompetenz und das „Know-how“ des DWD in gefälligem Design auf den Webseiten des DWD zu präsentieren. Zielgruppe dieser offenen WWW-Seiten ist der „Normalbürger“ mit seinen Fragestellungen an das Wetter. Der Kunde kann hier eine Region und die ihn interessierende Wetterinformation (Wolken und Niederschlag oder Temperatur) auswählen und darstellen lassen. Im Reise-wetter können – neben allgemeinen Wolkenvorhersagefilmen – gezielt Wetterauskünfte für weltweit mehrere 100 Orte abgerufen werden. Satellitenbilder und spezielle Informationen über Straßen-, See-, Flug-, Wintersport- und Agrarwetter runden das Programm ab. Der Start dieses neuen DWD-Dienstes im WWW ist für Februar 1999 geplant.

Weiterhin wurde – neben dem schon existierenden Junior-Wetter-Club, der Wetterinformationen aller Art für Schulen bietet – eine kostenpflichtige GBG für Hobby-Meteorologen eingerichtet. Dieses Angebot für meteorologisch Interessierte enthält neben aktuellen Wettermeldungen und Vorhersageprodukten auch Satellitenbilder und Temps, wobei ein 31-tägiges Archiv das Programm abrundet. Mit diesem Service bietet der DWD interessierten Laien die Möglichkeit, aktuell am Wettergeschehen teilzunehmen und sich eine „eigene“ Wetterprognose zu erstellen.

Die gedruckte tägliche Veröffentlichung der 3stündlichen Synops aller benannten DWD-Wetterstationen wurde mit Ablauf des Jahres 1998 eingestellt. Die Daten stehen ab 1999 als Datei in wesentlich verarbeitungsfreundlicherer Form auf ftp-Server zur Verfügung.

Die Aufgabe des Geschäftsbereiches Klima und Landwirtschaft (GB KL) ist es, die meteorologischen Erfordernisse von Wirtschaft und Öffentlichkeit in diesem Bereich zu erfüllen. Entsprechend gliedert sich der GB in die Geschäftsfelder (GF) Klima- und Umweltberatung (KB), Hydrometeorologie (HM), Medizin-Meteorologie (MM) und Landwirtschaft (LW).

### Klima- und Umweltberatung

Die Kernaufgaben des GF KB reichen von der Abgabe von Wetter- und Klimadaten bis zum umfangreichen klimatologischen Gutachten für Stadt- und Raumplanung unter Einbeziehung neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse. Um diese Aufgaben möglichst wirtschaftlich, aber auch kundennah zu erfüllen, unterhält der DWD neben der Geschäftsfeld-Zentrale 11 Regionale Gutachtenbüros (RGB).

Im Januar 1998 wurde im Rahmen eines Pilotprojektes ein Qualitätsmanagementsystem (QMS) nach der internationalen Norm ISO 9001 eingeführt mit den Zielen

- Optimierung der Abläufe im Geschäftsfeld durch die Steuerung, Verbesserung und Beherrschung der Geschäftsprozesse,
- Erhöhung der Kundenzufriedenheit durch strikte Orientierung an den Anforderungen der Kunden
- Mitwirkung aller Mitarbeiter an der kontinuierlichen Verbesserung der Produkte und Sicherung der Positionierung im Markt meteorologischer Dienstleistungen.

Die Zertifizierung erfolgte im Dezember 1998. Dazu gab es Zertifizierungsaudits in der Zentrale und den RGB Dresden, Essen, Hamburg und Potsdam. Im Rahmen der Matrix-Zertifizierung (einheitliches QMS in der Zentrale und den Außenstellen), wie sie im GF KB durchgeführt wird, werden in den Jahren 1999 und 2000 auch die übrigen RGB durch den Zertifizierer auditiert werden.

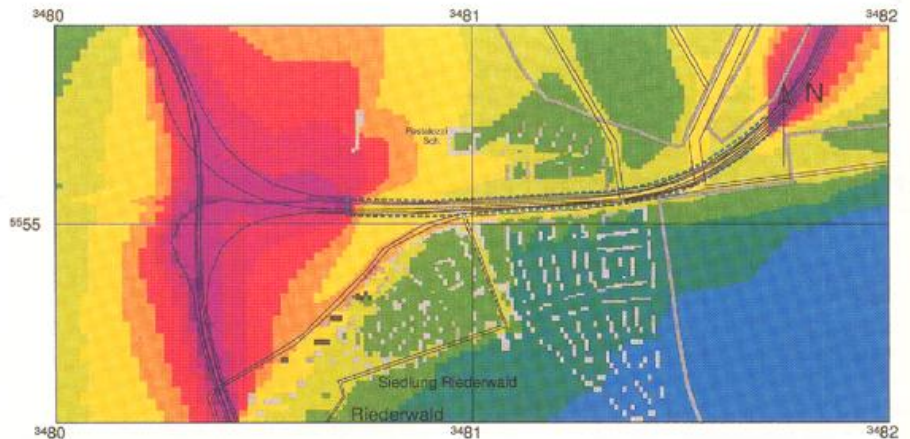
Mit der inhaltlichen und produktionstechnischen Überarbeitung der Veröffentlichungen des GF KB wurde ein neuer WitterungsReport geschaffen, der die zum Teil redundante Vielfalt der periodischen Einzelveröffentlichungen zusammenfaßt sowie Texte, Tabellen und Graphiken übersichtlicher gestaltet. Der

neue Report wird monatlich ab Januar 1999 erscheinen.

Das Staatliche Umweltamt Schleswig hat zusammen mit dem Deutschen Wetterdienst, der Fachhochschule Kiel sowie mehreren Gutachtern aus der Windenergiewirtschaft erstmals in Deutschland für Schleswig-Holstein abgestimmte Randbedingungen und Basisgrößen für die Erstellung von Immissionsprognosen bezüglich des bewegten Schattenwurfs von Windkraftanlagen entwickelt. Ziel ist es, einheitliche und praxisnahe Richtlinien für Schattenwurfgutachten zu erarbeiten und deren Nachvollziehbarkeit zu gewährleisten. Insbesondere ist dabei der Einwirkungsbereich des Schattens zu prüfen, der sich aus dem Abstand zur Windkraftanlage ergibt, in dem die vom Rotorblatt abgedeckte aktive Sonnenfläche etwa 20% beträgt. Ferner kann als Reichweitekriterium die Sichtbarkeitsschwelle des Schattens dienen, wenn das Verhältnis aus der Lichtdichte im Schatten zur Lichtdichte der Umgebung etwa 2,5% beträgt. Beide Angaben wurden vom Deutschen Wetterdienst durch Messungen der Global- und direkten Beleuchtungsstärke an einer Windkraftanlage in Kaiser-Wilhelm-Koog bestätigt. Darüber hinaus wurden Mindestanforderungen an Windkraft-Abschattungsgutachten festgelegt und die Abschattungsmodelle UMBRA und PANORAMA diesen Vorgaben angepaßt.

Mit dem Stadtklima-Modell MUKLI-MO\_3 wurde ein Gutachten für eine geplante stadtwärtige Fortsetzung der Autobahn A66 einschließlich Tunnel in Frankfurt/M.-Riederwald erstellt. In einer farbigen Rasterdarstellung wurde die zukünftige Immissionssituation für verschiedene Schadstoffe (Stickoxide, Stickstoffdioxid, Rußpartikel, Benzol) im Tunnelbereich als Konzentrationswerte

- im Einzelfall für eine vorgegebene Windrichtung
- im Jahresmittel für das Prognosejahr 2010



Frankfurt/M.-Riederwaldtunnel, für das Jahr 2010 prognostizierter Jahresmittelwert an Stickoxiden [NO<sub>2</sub>] aus dem Kfz-Verkehr bei verlängerter Tunnelführung

– als Konzentrationsdifferenz zwischen Planungs- und jetzigem Zustand dargestellt.

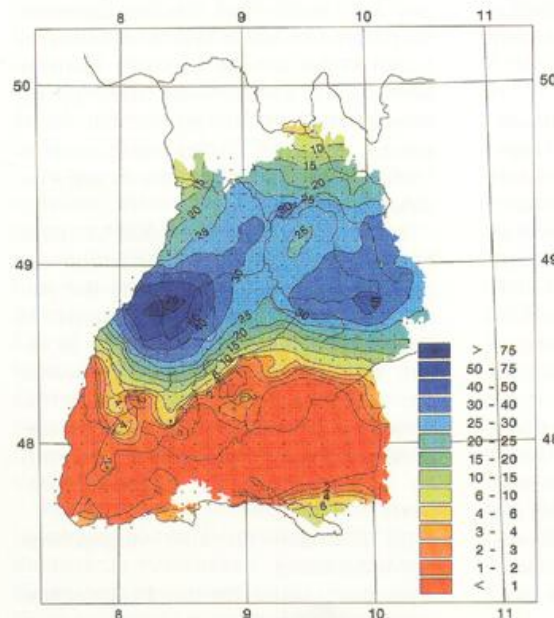
### Hydrometeorologie

Weiterentwicklung und Verbesserung hydrometeorologischer Beratungsleistungen für die operationelle Versorgung der Wasserwirtschaft, insbesondere zur Schadensreduzierung bei Hochwasser, waren vorrangiges Ziel des GF HM. Um mög-

lichst frühzeitige und genaue Informationen zu Starkniederschlag und Schneeschmelze für die Hochwasservorhersage bereitstellen zu können, wurden die Verfahren „Gebietsniederschlagsberechnungen als Sicherung für die quantitative Niederschlagsvorhersage“ (BONIE\_OP) und „Schneedeckenaufbau und -schmelze“ (SNOW) in eine zeitnahe operationelle Phase übergeführt. Für die Anreichung mittels Bodenstationen wurden mit dem Projekt „Routineverfahren zur Online-Anreichung der Radarniederschlagsdaten“ (RADOLAN) mit Hilfe automatischer Bodenniederschlagsstationen (Ombrometer) ebenfalls wesentliche Grundvoraussetzungen für eine spätere Echtzeitbereitstellung erarbeitet.

Ein gutes Beispiel für Informationsgewinn und Schadensreduzierung ist das Jahrhundert-Hochwasserereignis vom 28./29. Oktober 1998 in Baden-Württemberg. Aufgrund der quantitativen Niederschlagsvorhersage mit dem Deutschland-Modell DM des DWD konnte von der Hochwasservorhersagezentrale des Landes Baden-Württemberg rechtzeitig eine Warnung herausgegeben werden. Das internationale Kompositbild des europäischen Radarverbun-

Niederschlagsmenge [mm] in Baden-Württemberg vom 28.10.1998 19 MEZ bis zum 29.10.1998 01 MEZ berechnet mit dem Modell Bonie\_OP



des zeigt eine zonal verlaufende Kaltfront mit starken Niederschlägen in der Mitte und im Süden Deutschlands. Aufgrund der Daten des gemeinsam vom DWD und dem Land Baden-Württemberg betriebenen automatischen Niederschlagsmeßnetzes wurde über BONIE\_OP operationell eine 6-stündige Niederschlagsverteilung am 28. Oktober 1998 bereitgestellt. Ein mit den Bodenstationen angeeichtes quantitatives Radarniederschlagsfeld rund um Baden-Baden läßt die enormen Niederschlagsmengen erkennen.

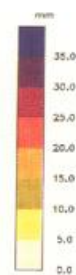
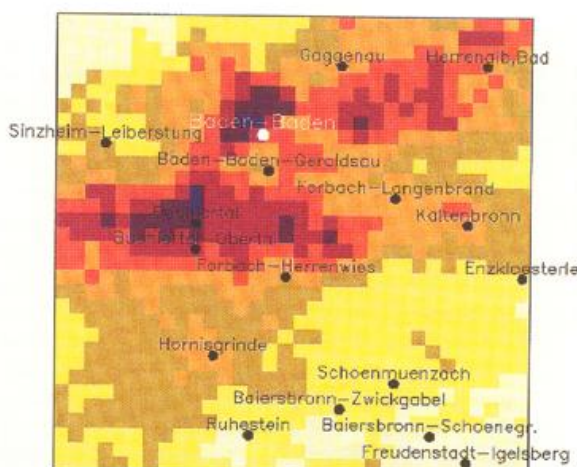
Dort verwandelte sich das kleine Flößchen Oos erwartungsgemäß innerhalb weniger Stunden in einen reißenden Strom.

Auch die Arbeiten zur quantitativen Schneeschmelzvorhersage konzentrierten sich auf die Vorbereitung eines flächendeckenden Einsatzes unter Echtzeitbedingungen. Mit Beginn der Winterperiode wurde die kontinuierliche und detaillierte rasterorientierte Beratung (quantitative Vorhersage von Schneeschmelze in Kombination mit Regenfällen auf der Grundlage von Ergebnissen des DM) auf weitere Gebiete in Baden-Württemberg, Thüringen, Sachsen und Sachsen-Anhalt ausgedehnt. In Baden-Württemberg konnte die Schneedeckenperiode vom 13. November bis 19. Dezember 1998 mit dem Höhepunkt der Abschmelzraten in der Zeitspanne vom 12. bis 14. Dezember 1998 im Kocher-Jagst-Gebiet quantitativ zutreffend vorhergesagt werden.

Darüber hinaus werden in Echtzeit für alle übrigen Gebiete, d.h. flächendeckend für Deutschland, rasterorientierte Informationen zum Wasseräquivalent der Schneebedeckung und Angaben zu dessen weiterer Entwicklung – abgeleitet aus den Daten des hauptamtlichen DWD-Meßnetzes und der numerischen Vorhersage – zur Verfügung stehen.

### Medizin-Meteorologie

Der Einfluß von Wetter und Klima auf Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen wird zunehmend in der Öffentlich-

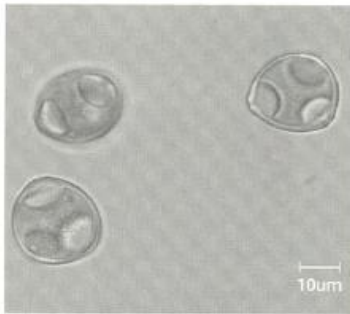


**Stundenwerte  
des Niederschlags [mm]  
aus quantitativen  
Radarmessungen  
am 28. 10. 1998  
von 19.30 bis 20.30 MEZ  
im Raum Baden-Baden**

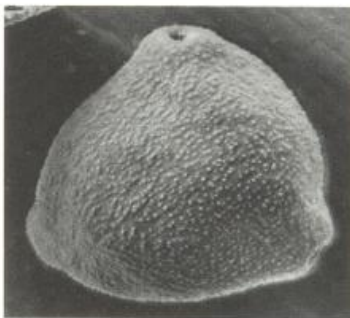
keit, in den Medien aber auch in der Medizin thematisiert. Nach einer Marketingstudie bei niedergelassenen Ärzten und Reha-Kliniken wird die Nutzung maßgeschneiderter Dienstleistungen des GF MM wie Pollenflugvorhersage, Hinweise zu Atemwegs- und Herz-Kreislauf-erkrankungen, UV-Index sowie Wärme- und Kältebelastungswarndienst (BIOPROGs) von 80% der Befragten als nützlich und wichtig angesehen, wobei die überwiegende Mehrheit erwartungsgemäß einen Warndienst bei extremen Situationen bevorzugt.

Die bisherigen Routinevorhersageverfahren für die BIOPROG verbesserten sich durch die Weiterentwicklungen der numerischen Wettervorhersage. Weitere Verbesserungen ergaben sich durch Automatisierung der Texte zum UV-Index sowie durch eine Verkürzung der Rechenzeiten der „gefühlten Temperatur“ mit dem Klima-Michel-Modell.

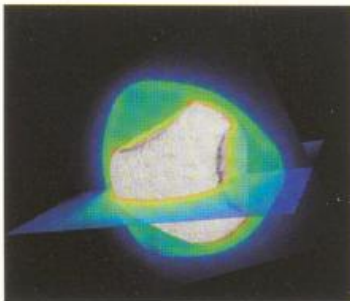
Die Güte und Aktualität der Pollenvorhersage hängt wesentlich von der Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit der Pollendaten ab. Die herkömmliche Gewinnung der Pollendaten durch die mikroskopische Bestimmung mit dem Auge ist dafür zu langsam und fehleranfällig. In einem Gemeinschaftsprojekt des DWD und der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt (SMA) soll daher die Augenauswertung durch eine digitale Bildauswertung abgelöst werden. Vorarbeiten hatten gezeigt, daß Pollen aufgrund ihrer charakteristischen Gestalt auch automatisch – durch eine rechnergestützte Bild-



Lichtmikroskopische Abbildung einer Haselpolle im Durchlicht-Hellfeld



Rasterelektronenmikroskopische Abbildung einer Haselpolle



Farbcodierte 3D-Daten einer Autofluoreszenz-Aufnahme der Haselpolle

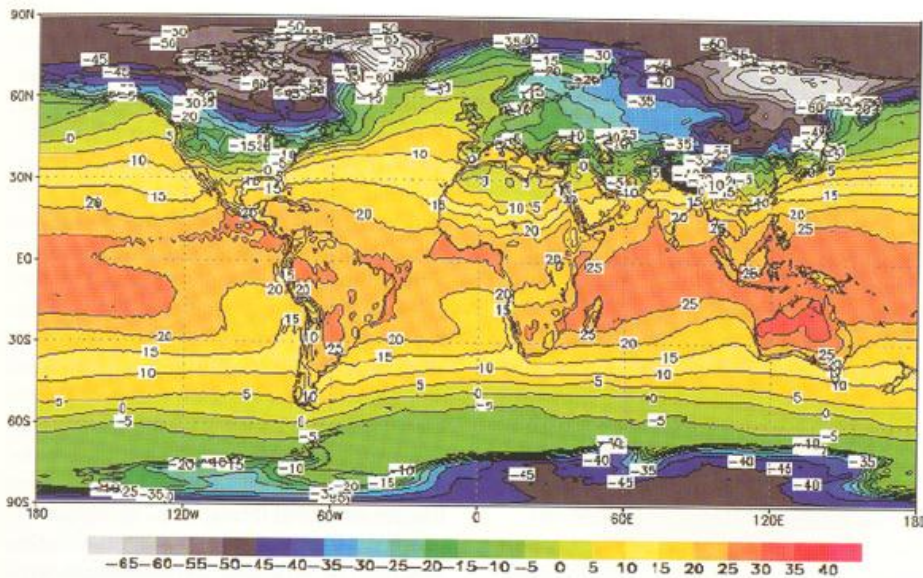
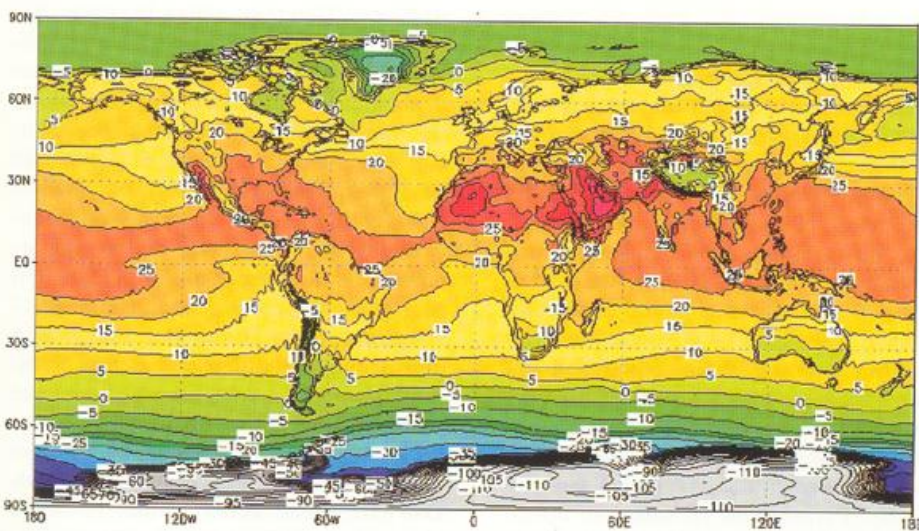
verarbeitung – von anderen Staubpartikeln sicher unterschieden werden können. Wesentlich höhere Anforderungen an die Bildverarbeitung stellt jedoch die Unterscheidung und Erkennung der einzelnen Pollenarten. Besonderes Interesse besteht dabei an einer Bestimmung der allergenen Pollenarten Hasel, Erle, Birke, Süßgräser, Roggen und Beifuß. Schwierigkeiten bei einer automatischen Unterscheidung bereiten naturgemäß morphologisch ähnliche Pollen. Erste Arbeitsergebnisse zeigen, daß die Eigenfluoreszenz der Pollen für eine 3D-Rekonstruktion der Pollenstruktur (Tomographie) eingesetzt werden kann. Dadurch scheint auch eine Unterscheidung morphologisch ähnlicher Pollen möglich. Für eine Extraktion struktureller Merkmale werden in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Mustererkennung und Bildverarbeitung der Universität Freiburg bildanalytische Algorithmen entwickelt und erprobt.

Das GF MM hat wesentlich an der Novellierung der Qualitätsstandards für das Kur- und Bäderwesen mitgewirkt und zusätzlich im Rahmen eines vom Deutschen Bäderverband geförderten Forschungsvorhabens neue Verfahren zur Überprüfung der Luftqualität in den Kurorten vorgeschlagen. In Anlehnung an die gesetzlichen Vorgaben der 23. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz wurde ein empfindliches und gleichzeitig kostengünstiges Verfahren zur Benzol/Toluol-Bestimmung für die Anwendung in den Kurorten entwickelt. Mit dem gleichen Ziel wurde 1998 zusätzlich mit der Entwicklung eines mikroskopiegestützten, digitalen Rußbestimmungsverfahrens begonnen. Eine sichere optische Rußbestimmung an Immissionsproben wird speziell in den Kurorten durch einen hohen natürlichen Staubanteil erschwert. Die quantitative Mikroskopie bietet dafür Lösungsmöglichkeiten.

Durch Verknüpfung des Stadtbio Klimamodells UBIKLIM mit einem regionalen Bewertungsverfahren ist es gelungen, ein umfassendes Verfahren zu entwickeln, das im Hinblick auf die Sicherung gesunder Wohn- und Arbeitsbedingungen planungsrelevante Aussagen liefert. Eine Anwendung im Rahmen des Luftreinhalteplanes Weimar und Umgebung ergab eindrucksvoll sowohl die innerstädtische Differenzierung in Weimar und Bad Berka, wie auch die bioklimatologische Verzahnung beider Städte mit ihrem Umland.

Mit KURKLIM steht jetzt für Kurorte ein Klima-Beratungssystem zur Verfügung, welches die aktive, gesundheitsfördernde Anwendung des Klimas auf der Basis aktueller Wetterdaten unterstützt. Damit kann der Kurort sowohl den Kurpatienten als auch den Gesundheitsurlaubern einen attraktiven Service anbieten. Darüber hinaus liefert KURKLIM Informationen für eine bioklimarelevante Kurort-Entwicklungsplanung.

Mögliche Klimaänderungen wirken auf den Menschen unter anderem durch Änderungen in den atmosphärischen Bedingungen der Wärmeabgabe. Im Rahmen der Klimafolgenforschung wurde mit Hilfe des Klima-Michel-Modells eine Analyse des globalen Bioklimas auf der Grundlage von Rechnerläufen des Deutschen Klimarechenzentrums sowie der EZMW-Reanalysen durchgeführt. Bioklimakarten auf der Basis der EZMW-Reanalysen werden inzwischen im auswärtigen Amt für die Festsetzung von Zulagen bei Dienst in ungünstigen Klimaten verwendet. Das Bioklima in den Jahren 2041-50 ergibt sich ebenfalls in der hohen T106-Auflösung (ca. 80 km in Mitteleuropa) aus den Daten des sog. Zeitscheibenexperimentes mit dem Klimamodell ECHAM4. Vorläufige Hochrechnungen für Hitzewellen lassen in Südwesteuropa einen drastischen Anstieg der Mortalität erwarten. Im Zusammenhang mit diesen Untersuchungen wirkte das GF MM bei zwei Workshops der Weltgesundheitsorganisation mit. Die Workshops dienten der Vorbereitung der Konferenz der europäischen Gesundheits- und Umweltminister zur Frage der Gesundheitsrisiken durch Klimaänderungen.

Gefühlte Temperatur  
Januar [°C]Gefühlte Temperatur  
Juli [°C]

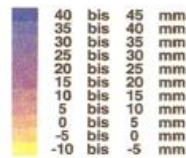
### Landwirtschaft

Für die Landwirtschaft ist Wetter ein wesentlicher Produktionsfaktor. Ganz besonders werden spezielle Wetterinformationen benötigt. Sie bereitzustellen ist Aufgabe des GF LW. Dies ist ein wichtiger Beitrag zur Verbesserung der Rentabilität der Betriebe und zu einer standortgerechten und umweltverträglichen Landwirtschaft.

Immer mehr Landwirte schätzen die Qualität der DWD-Produkte. Das spiegelt sich in einer Steigerung der Leistungsabfragen um 25% wider. An der

Außenstelle Freiburg wurden beispielsweise das WINTERWETTERFAX, das einen bemerkenswerten Zuspruch gefunden hat, sowie das BEREGNUNGSFAX eingeführt. In einer großangelegten Direct-Mailing-Kampagne wurde für das WETTERFAX FÜR DIE LANDWIRTSCHAFT geworben. Bundesweit wurden unter Zuhilfenahme der Agrar-Fachpresse Landwirte, Winzer, Obst- und Gemüsebauern mit Produktinformationen versorgt.

Getestet wurde die Möglichkeit der elektronischen Verbreitung der derzeit noch in gedruckter Form vorliegenden



Klimatische Wasserbilanz vom  
23.12.1998 bis 29.12.1998

„Agrarmeteorologischen Wochenhinweise“ bzw. „Wochen- und Monatsberichte“ ergänzt durch Karten und Filme. Dargestellt werden sollen monatliche Temperaturmittelwerte, Monatssummen des Niederschlags, Sonnenscheindauer, klimatische Wasserbilanz und Eintrittsdaten ausgewählter phänologischer Phasen.

Ein Schwerpunkt der Agrarmeteorologischen Forschung (AMF) war die Erarbeitung einer agrarklimatologischen Beratungsroutine. Dabei handelt es sich um ein EDV-gestütztes, in die Beratungssoftware AMBER integriertes Informationssystem mit mehr als 200 agrarmeteorologischen Parametern. Es liefert im operationellen Beratungseinsatz vielfältige aktuelle und historische Analysen auf Extremwertbasis oder nach frei wählbaren Kriterien zur aktuellen Beratung der Landwirtschaft und bei der Erstellung von Gutachten.

Erstmalig seit vielen Jahren gab es Probleme bei der Anwendung der Phytophthora-Negativvorhersage. Sowohl in der landwirtschaftlichen Praxis als auch

auf dem Versuchsgelände der AMF Braunschweig wurde in Zusammenarbeit mit der Biologischen Bundesanstalt unter kontrollierten Bedingungen ein Befall vor der kritischen Grenze festgestellt. Erste Analysen sowie mögliche Modellanpassungen sind erfolgversprechend durchgeführt worden, so daß insbesondere auch unter Berücksichtigung des Mikroklimas unter Folien für die Saison 1999 wieder ein geeignetes Verfahren für die Praxis zur Verfügung steht.

An der Außenstelle Geisenheim wurden die Arbeiten an einer Weinbau-Gütekarte im Maßstab 1:25.000 für den Rheingau fortgeführt. Von besonderer Bedeutung sind dabei die geländeklimatischen Einflüsse infolge Hangneigung, Exposition und Höhenlage sowie die Bodenart. Über ein geographisches Informationssystem des Geographischen Instituts der Universität Mainz werden in einer räumlichen Auflösung von 20 x 20 m die Geländeklimadaten (Temperatur, Strahlung und potentielle Verdunstung) berechnet. Bei der Temperatur werden Tages- und Nachtwerte getrennt berücksichtigt. Als weitere Information fließt das pflanzenverfügbare Bodenwasser der Bodenkartierung als Modellgröße zum potentiellen Mostgewicht in die Berechnungen ein.

Schwerpunkte in der Beratung waren die für die Bestellung und Bestandsführung schwierigen Witterungsbedingungen im Sommer und im Herbst. Die feuchte Witterung im Frühsommer begünstigte die Ausbreitung von Pilzkrankungen. Die extreme Trockenheit und Hitze im Hochsommer führte bei den Reben verbreitet zu Sonnenbrand. In dem beobachteten Ausmaß ist der Sonnenbrand in den deutschen Weinbaugebieten bisher nicht aufgetreten. Noch extremer verlief die Witterung im Herbst. In der Niederschlagssumme zusammengenommen waren der September und Oktober die feuchtesten Monate der letzten 100 Jahre.

Der Geschäftsbereich Forschung und Entwicklung (GB FE) fördert als fachlicher Infrastrukturbereich alle Aktivitäten des DWD durch die Bearbeitung von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben auf dem Gebiet der Meteorologie. Das Hauptanliegen ist die Bereitstellung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Verfahren zur Nutzung in den kundenorientierten Geschäftsfeldern sowie Meßmethoden zur Verbesserung der Datengewinnung und Rationalisierung des Beobachtungsnetzes des DWD.

### Datenassimilation

Die Entwicklung von Datenassimilationsverfahren für die neuen Modelle GME und das nichthydrostatische LM schritt weiter voran. Für das GME wurde die intermittierende Assimilation, wie sie in den bisher betriebenen Modellen GM/EM/DM benutzt wird, übernommen. Dabei waren neben der Anpassung an das Modellgitter auch der Übergang zu einem Parallelrechner mit verteiltem Speicher zu vollziehen. Anders als bei den Vorhersagemodellen wird die Verteilung der Rechenlast auf die einzelnen Prozessoren dynamisch gesteuert.

Für das LM wurde ein Assimilationsverfahren nach dem Nudging-Prinzip neu entwickelt. Es erlaubt die zeitgenaue Berücksichtigung von Beobachtungen – die Analysen liegen zeitlich kontinuierlich vor –, so daß das LM im Prinzip zu jedem beliebigen Anfangszeitpunkt gestartet werden kann.

Beide Assimilationsverfahren wurden Ende 1998 in den präoperationellen Betrieb übernommen.

Ein Schwachpunkt heutiger Assimilationsverfahren ist die Benutzung statistischer Beziehungen, die im wesentlichen klimatologischer Natur sind. Sie sind zwar im Mittel über viele Fälle korrekt, im Einzelfall, wie z.B. bei einer baroklinen Entwicklung, können sie aber zu einer nicht optimalen Ausschöpfung von Beobachtungen führen. Alternativ können die Statistiken auch aus einem Ensemble von Vorhersagen abgeleitet werden. Sie gelten dann für die aktuelle Situation. Erste Erfahrungen basierend auf dem Ensemble Prediction System des EZMW zeigten Vertikalstrukturen, die barokline Situationen realistisch erfassen.

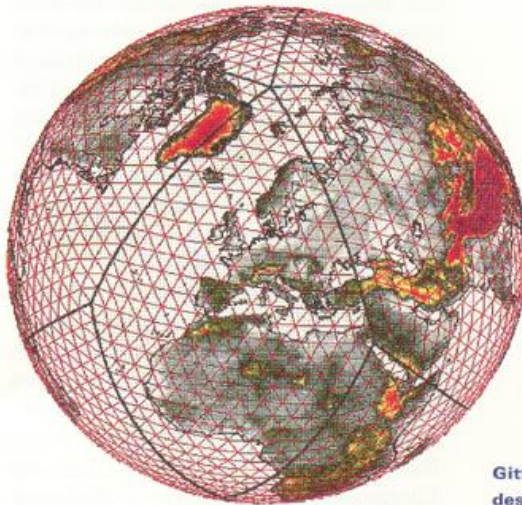
Ein Schwerpunkt beim LM ist neben einer fachlichen Weiterentwicklung des Nudging-Verfahrens die Erschließung neuer Beobachtungsdaten. Ziel der Arbeiten ist die Nutzung von Radarreflektivitäten zur Korrektur des Anfangszustan-

des, damit der vom Modell erzeugte Niederschlag nicht im Widerspruch zum Radarbild steht. Weiterhin soll ein Verfahren zur Bestimmung der Bodenfeuchte zur Routinereife gebracht werden. Es beruht auf einem Variationsansatz, welcher die implizit in den Vorhersagefehlern der Hüttentemperatur enthaltene Information über fehlerhafte Anfangswerte der Bodenfeuchte extrahiert.

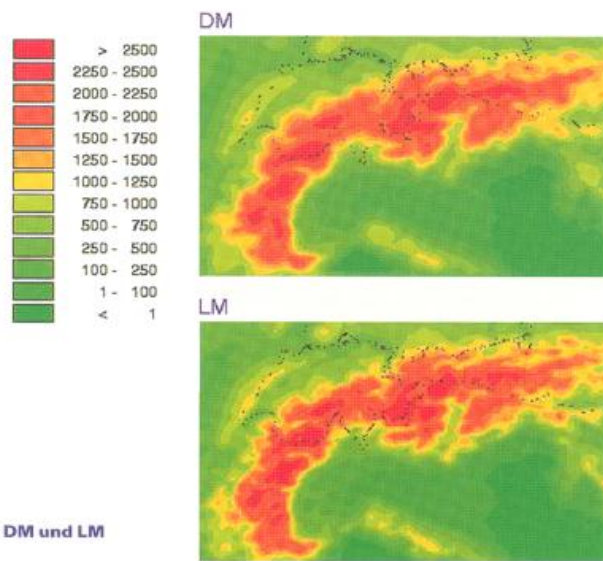
Im Rahmen einer Kooperation mit dem DLR wird ein „Observing System Simulation Experiment“ (OSSE) durchgeführt. Es dient der Abschätzung des Einflusses von Lidarmessungen des Windfeldes von der internationalen Raumstation aus. Voruntersuchungen erlaubten eine Abschätzung des Wertes von Flugzeugbeobachtungen für die Numerische Wettervorhersage (NWV).

### Erprobung des neuen NWV-Systems

Seit Juli werden GME und LM auf der Cray T3E1200 präoperationell erprobt. Die mittlere Maschenweite des GME, das die operationellen Modelle GM und



Gitterstruktur und Orographie des GME



Orographie von DM und LM  
im Alpenraum

EM ablösen wird, beträgt 60 km, die Anzahl der Schichten ist mit 31 deutlich höher als bei GM (19) und EM (20). Das LM deckt mit einer Maschenweite von 7 km und 35 Schichten genau das Gebiet des operationellen DM (Maschenweite 14 km, 30 Schichten) ab.

Ausgehend von den 00-UTC- und 12-UTC-Beobachtungen wurden Vorhersagen bis 178 h (GME) und 48 h (LM) durchgeführt. Zwei Arbeitsgruppen begleiten die präoperationelle Erprobungsphase. Eine koordiniert die (informati-ons-) technischen Arbeiten bei der Einführung des neuen Systems, und eine koordiniert die Validierung, Verifikation und Interpretation der neuen Modelle. Eingeladene Gastwissenschaftler aus Ungarn und Rumänien trugen mit eigenen Auswertearbeiten wesentlich zu einer ersten Einschätzung der Qualität des neuen NWV-Systems bei. Täglich wurden die Vorhersageprodukte der alten und neuen NWV-Modelle DWD-intern verglichen.

Erste objektive Verifikationsmaße deuten darauf hin, daß das GME über Mitteleuropa geringere Fehler als GM und EM aufweist. Besonders orographisch bedingte Niederschläge werden vom LM besser vorhergesagt als vom DM. Weitere Steigerungen der Vorhersagequalität des LM werden im ersten Halbjahr 1999 erwartet, wenn verbesserte Komponenten (Turbulenz, Bodenbe-

handlung, Wolkenphysik) in die präoperationelle Modellversion überführt werden und die Datenassimilation weiter ausgebaut wird. Nach derzeitiger Planung kann im November 1999 das neue NWV-System den operationellen Betrieb aufnehmen, gleichzeitig werden dann die Modelle GM, EM und DM abgeschaltet.

### Modellentwicklung in internationaler Zusammenarbeit

Die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet der nichthydrostatischen Modellierung (LM-Entwicklung) konnte entscheidend verstärkt werden. Neben dem langjährigen Partner SMA beteiligen sich nun auch der Nationale Wetterdienst Italiens (ITAV) in Rom und der regionale Dienst ARPA-SMR in Bologna sowie Griechenland an dieser Kooperation. Nur durch die koordinierte Bündelung der Forschungskapazitäten in den teilnehmenden Ländern können die anstehenden Aufgaben im Bereich der hochauflösenden Wettervorhersage erfolgversprechend angegangen werden. Der DWD ist Leitzentrum für die nicht-hydrostatische Modellierung im Rahmen von EUMETNET.

### Satellitenmeteorologie

Dem Routinedienst wurde ein Verfahren übergeben, mit dem der Pflanzenbedeckungsgrad für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete aus den hochaufgelösten multispektralen Bilddaten (AVHRR: Advanced Very High Resolution Radiometer) der amerikanischen polarumlaufenden NOAA-Satelliten bestimmt wird. Dazu mußte eine Methodik entwickelt werden, die auch dann noch zuverlässige Informationen über die tatsächlichen Pflanzenbedeckung liefert, wenn ein Gebiet längere Zeit mit Wolken überbedeckt ist. Der Pflanzenbedeckungsgrad ist ein notwendiger Parameter für die Berechnung der Verdunstung im LM und wird einmal wöchentlich aktualisiert.

Des weiteren wurde ein Verfahren in die Routinenutzung überführt, mit dem sich aus nur punktuell vorliegenden kon-

ventionellen Wolken- und Wetterbeobachtungen sowie Radiosondennmessungen unter Zuhilfenahme von METEOSAT-Bilddaten die 3-dimensionale Wolkenverteilung einschließlich signifikantem Niederschlag sowie Gewitter flächendeckend im 3-stündigen Abstand für den gesamten europäischen und nordatlantischen Raum bestimmen lassen. Hauptnutzer ist der Wettervorhersagedienst.

Nach umfangreichen Vorarbeiten konnte im November ein Kooperationsabkommen zwischen EUMETSAT und dem DWD unterzeichnet werden, das den DWD als Leitinstitution für die Entwicklung einer Satellite Application Facility (SAF) für die Klimaüberwachung benennt. Die SAFs werden in einem zukünftig teilweise dezentralisierten Netzwerk Produkte aus den Daten der zukünftigen EUMETSAT-Satelliten erzeugen. Das Klima-SAF wird möglichst genaue und konsistente Daten zu den klimarelevanten Bereichen Strahlung und Wolken, Meeresoberflächentemperaturen und -eisbedeckung für Zwecke der langfristigen Klimaüberwachung bereitstellen und die atmosphärischen Temperatur- und Feuchteprofile, abgeleitet aus Satellitendaten, überwachen. Am Klima-SAF sind verschiedene Wetterdienste und Institutionen von EUMETSAT-Mitgliedsstaaten beteiligt. Dem DWD obliegen fachliche Aufgaben, das Management und die Gesamtverantwortung. Die Übernahme dieses SAF ist für den DWD ein wichtiger Beitrag für seine langfristige strategische Ausrichtung im internationalen Umfeld.

### Grundlagen der Klimaüberwachung

Im Rahmen der Klimaüberwachung wurde der Prototyp eines künftig regelmäßig jährlich erscheinenden Klimastatusberichts veröffentlicht. Dieser Bericht ist auch über das inzwischen fertiggestellte Klimainformationssystem (KLIS) im Internet-Angebot des DWD abrufbar.

Im Sommer 1998 fand auf Initiative des DWD ein Treffen von Vertretern des European Climate Support Network (ECSN) und der WMO statt, um Möglichkeiten einer engeren und effektiveren

Zusammenarbeit auf dem Gebiet der angewandten Klimatologie in Europa zu diskutieren. Im Ergebnis wurde unter anderem vereinbart, durch mehrere Projekte – von der Anwendung Geographischer Informationssysteme bis hin zur Entwicklung einer europäischen Klimaüberwachung – die Zusammenarbeit zu intensivieren. Der DWD hat die Koordinierungsfunktion übernommen.

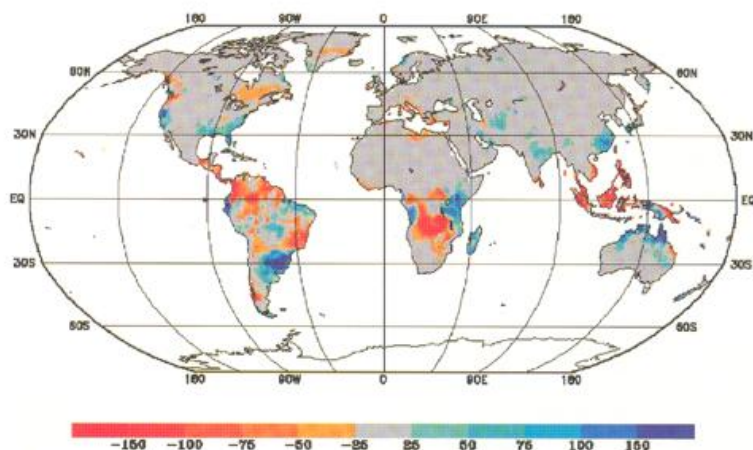
Auch auf anderen Gebieten verstärkte der DWD sein europa- und weltweites Engagement im Hinblick auf die Klimaüberwachung. Neben der Leitfunktion für das SAF zur Klimaüberwachung wurden die Arbeiten zur Implementierung eines Überwachungszentrums für die weltweit verbreiteten CLIMAT-Meldungen der im Global Climate Observing System (GCOS) Surface Network definierten Stationen fortgesetzt. Während der DWD diese Aktivität – unter Nutzung der Expertise des Weltzentrums für Niederschlagsklimatologie – mit besonderem Augenmerk auf den Parameter Niederschlag wahrnimmt, wird sich das Partnerzentrum in Japan verstärkt um andere Parameter kümmern.

Weitere Aktivitäten weltweiter Klimaüberwachung wurden insbesondere im Rahmen der Mitarbeit in GCOS Gremien und als aktiver Beitrag des deutschen GCOS-Sekretariats eingebracht.

### Internationale und nationale Datenzentren

Neben den monatlichen globalen Niederschlagskarten stellt das Weltzentrum für Niederschlagsklimatologie (WZN) nun auch Jahreszeitenanalysen der internationalen Forschung über das Internet zur Verfügung. Als besondere Ereignisse wurden die Niederschläge im El Niño-Winter 1997/98 sowie der sommerlichen Hochwasser in China analysiert. Aufgrund der Anforderung des Global Precipitation Climatology Projects (GPCP) des Weltklimaforschungsprogramms wurde mit der Analyse der täglichen Niederschlagshöhen für weltweit verteilte Testgebiete begonnen.

Der DWD hält mittlerweile die gesamte Produktpalette des GPCP auf einem FTP-Server bereit, um auch der eu-



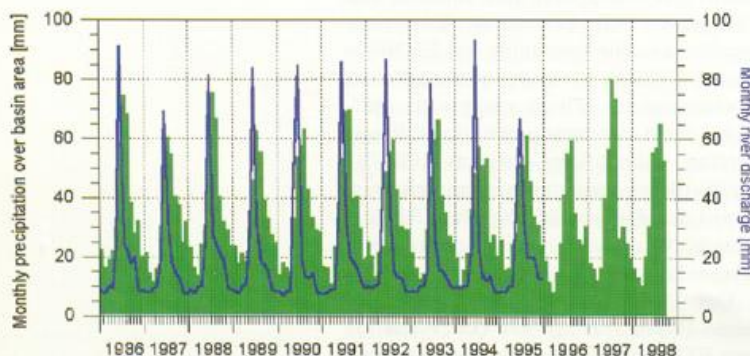
**Abweichung der globalen Niederschlagsverteilung [mm] im Winter 1997/98 vom vieljährigen Mittel zeigt nahezu das El Niño-Idealbild (Analyse: WZN)**

ropäischen Klimaforschung einen raschen Zugriff zu ermöglichen.

Für das Projekt „Arktischer Niederschlag“ des Deutschen Polarforschungsprogramms wurden die Gebietsniederschläge im Zeitverlauf für die Einzugsgebiete großer Ströme aus den Rasterdaten des WZN berechnet und mit den Abflußdaten verglichen. Geplant ist die Einbeziehung der Schneedeckenhöhe in die Analyse, um die durch Schneeschmelze bedingten Diskrepanzen in den Datenreihen zu erklären und auf dieser Basis Lücken in den Abflußdatenreihen zu ergänzen.

Im Rahmen des internationalen Forschungsprojekts Baltic Sea Experiment (BALTEX) hat das Meteorologische Datenzentrum seine Servicefunktion in vollem Umfang aufgenommen. Die von den Ostsee-Anrainerstaaten dafür gelieferten Daten werden aufbereitet, archiviert und Forschungseinrichtungen zur Verfügung gestellt. Aufgaben, Arbeitsweise und Da-

**Gegenüberstellung der Gebietsniederschläge und Abflüsse des sibirischen Yenisey zeigt außerordentlich große Abflußmaxima im Frühsommer, die wahrscheinlich auf Schneeschmelze zurückzuführen sind**



tenbestand wurden im Internet sowie als Berichtsband publiziert.

Im Globalen Zentrum für Schiffswetterbeobachtungen des GF SF wurden maritime Datenbeiträge von 17 Nationen bearbeitet. Im Auftrag der WMO wurden wieder rund 1,4 Mio Beobachtungen, um einen Mindestqualitätsstandard zu garantieren, auf Fehler überprüft und an die acht zuständigen internationalen Subzentren weitergegeben.

Im Nationalen Klimadatenzentrum konzentrierte sich die Entwicklungsarbeit auf die Nutzung des relationalen Datenbanksystems ORACLE.

Der hohe Aufwand zur Entwicklung effektiver Algorithmen, um Daten aus den sehr umfangreichen Beständen zu extrahieren, hat zu erfreulich kurzen Antwortzeiten der Datenbank geführt. Im IT-Vorhaben Visualisierung von Klimadaten (KLIVIS) wurden Prozeduren und anwenderfreundliche Bildschirmmasken zur Bereitstellung und zur graphischen Darstellung der Klimadaten entwickelt.

Neben der Belieferung der GF des DWD wurden Forschung und Lehre in 325 Fällen durch die Bereitstellung von Klimadaten unterstützt.

### Klimaanalyse und -diagnose

In einem bilateralen Projekt mit dem ungarischen Wetterdienst wurden verschiedene Verfahren zur räumlichen Interpolation klimatologischer Parameter untersucht und verglichen. Es zeigte sich, daß bei den in Mitteleuropa vorhandenen dichten Meßnetzen die Interpolationsverfahren alle nahezu gleich gut sind und gegenüber der Abhängigkeit der klimatologischen Parameter von der Topographie bei der Erstellung von Klimakarten nur eine sekundäre Rolle spielen.

Neben der routinemäßigen Produktion von Karten wurde begonnen, Rasterfelder der Mitteltemperatur und der Niederschlagshöhe für die einzelnen Monate aller Jahre ab 1901 zu berechnen. Damit sollen Zeitreihen dieser Parameter untergliedert nach anderen Größen, die in Rasterform vorliegen, erstellt werden.

Begonnen wurde mit den Arbeiten an einem Klimaatlas Deutschland basierend auf der neuen internationalen Referenz-

periode 1961-90. Die Karten werden auch als Einzelblätter bereitgestellt. Karten für die Temperatur und den Niederschlag liegen bereits vor. Entsprechende Karten der Sonnenscheindauer, der Grasreferenzverdunstung und der darauf aufbauenden Wasserbilanz folgen.

Die vom DWD entwickelte objektive Wetterlagenklassifikation für Deutschland wurde weiter fortgeführt und verbessert. Es steht nun eine Zeitreihe von täglichen Wetterlagenklassen über fast 20 Jahre (seit Juli 1979) zur Verfügung. Diese Wetterlagenklassifikation hat ein breites Echo in der Wissenschaft gefunden.

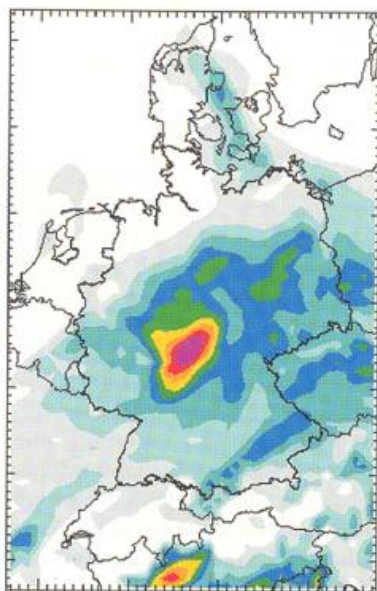
### Ausbreitungsrechnungen

Die Modelle des operationellen Notfallsystems (Trajektorienmodell TM und Lagrangesches Partikel-Dispersionsmodell LPDM) wurden auf die neue NWV-Modellkette umgestellt und getestet. Ein wichtiger Testfall für das Modellsystem war die Freisetzung von radioaktivem Material in einer Müllverbrennungsanlage bei Algeciras in Südspanien. Die vom DWD berechneten Rückwärtstrajektorien wiesen auf einen Quellort in Südspanien hin. Die anschließende Ausbreitungssimulation mit dem LPDM ergab eine gute Übereinstimmung mit Beobachtungen. Dieser Fall wurde auch in den internationalen Modellvergleich Real Time Modelling (RTMOD) aufgenommen, der zur Vorbereitung eines weiteren europäischen Tracerexperiments dient.

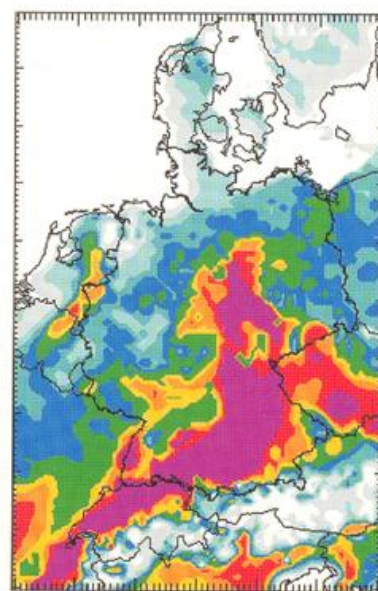
Neben Trajektorien ist die Mischungsschichthöhe eine wichtige Eingabegröße für das Trajektorien-Box-Modell „Lagrangesches Operationales Ozonprognosemodell“ (LOOP), das eine schnelle Prognose chemischer Luftschadstoffe erlaubt und der Unterstützung der Global Atmospheric Watch (GAW)-Globalstation Hohenpeißenberg/Zugspitze dient.

Mit dem vom DWD gemeinsam mit den Universitäten Stuttgart und Köln im Rahmen des mit Bundesmitteln geförderten Programmes „Troposphärenforschung“ (TFS) entwickelten Modellsystems wurden erstmals Ozonprognosen gerechnet. Die Vorhersage für die Perioden hoher Ozonkonzentrationen im Au-

Vorhergesagte Ozonkonzentration [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] für den 12.08.1998, 14 UTC



Vorhergesagte Mischungsschichthöhe über Grund [m]



gust 1998 ergab eine recht gute Übereinstimmung mit den Beobachtungen an den Meßstationen des Umweltbundesamtes und der Länder, obwohl nur vorläufige Emissionsdaten verwandt werden konnten. Richtig vorhergesagt wurde für den 12. August 1998, daß die höchsten Ozonkonzentrationen in diesem Fall hinter der Kaltfront bei relativ niedriger Mischungsschichthöhe auftraten und nicht im Gebiet mit den höchsten Temperaturen.

### Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg (MOHp)

In der luftchemischen Forschung wurde in Kooperation mit dem Institut für Troposphärenforschung Leipzig ein Programm zur Untersuchung der Partikelbildung aus der Gasphase begonnen. Die bisherigen Untersuchungen zeigen, daß die Partikelbildung unter bestimmten Bedingungen explosionsartig während einiger Stunden stattfindet. Außer der Schwefelsäure ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), wozu ein neu am MOHp entwickeltes Gerät die Daten lie-

fert, spielen die Einstrahlung und die Bilanz des Hydroxylradikals (OH) eine Rolle; weitere luftchemische Parameter (Kohlenwasserstoffe) scheinen ebenfalls beteiligt zu sein. Die Aufklärung dieser komplexen Zusammenhänge ist wichtig für das Verständnis des Aerosols in seiner Rolle als Anti-Treibhaus „Agens“.

Das luftchemische Meßprogramm wurde gemäß den Empfehlungen des Global Atmosphere Watch (GAW) Programms erweitert. Zusätzlich wurde das MOHp als weltweit erste Station mit dem am Weltstrahlungszentrum Davos für das GAW-Programm entwickelten Filterradiometer ausgestattet. Für die Zugspitze ist ein weiteres Trübungsphotometer vorgesehen, womit aus der Differenz zum Hohenpeißenberg eine grobe Vertikal-aussage zur Trübung möglich wird. Mit der Anmietung von Räumen im ehemaligen Schneefernerhaus kann der deutsche GAW-Beitrag in Kooperation mit dem Umweltbundesamt durch eine zusätzliche Meßplattform erweitert werden. In einer Kooperation mit der SMA und dem österreichischen Wetterdienst (DACH-Verband) wurde mit der Entwicklung der sogenannten Meteorologischen Filter begonnen. Sie erlauben, von der Grundschicht beeinflusste Perioden an Hochgebirgsstandorten (Zugspitze, Jungfraujoch, Sonnblick) zu erkennen. Die bisherigen Arbeiten haben zu der Erkenntnis geführt, daß übergeordnete Prozesse wie großräumige Konvektion im Sommerhalbjahr sehr häufig Austauschvorgänge bis in große Höhen bewirken, aber auch Hebungsvorgänge bei Föhn oder Frontpassagen identifizierbar werden. Die Weiterentwicklung der Meteorologischen Filter ist auch weiterhin eine vordringliche Aufgabe für die Interpretation kurz- und langfristiger Veränderungen in luftchemischen Meßreihen. Zusammen mit den Hohenpeißenberger Meßreihen flossen die Daten der beteiligten hochalpinen Standorte in eine gemeinsame Datenbank am MOHp ein.

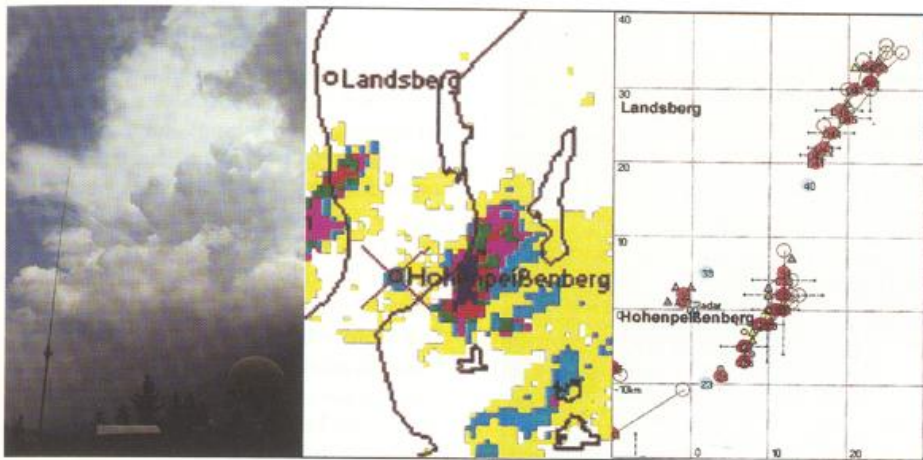
Die Überwachung der Ozonschicht zeigte 1998 oft normale oder sogar erhöhte Werte. Dies darf aber nicht als eine Erholung der Ozonschicht fehlinterpretiert werden. Die troposphärischen Konzentrationen der FCKW sind zwar derzeit konstant oder sogar leicht rückläufig, je-

doch steigen die Konzentrationen von Ersatzstoffen kräftig an, wodurch das gesamte chemische Ozon-Zerstörungspotential vorerst zu hoch blieb. Das 1998 extreme Ozonloch über der Antarktis ist mit dieser Entwicklung konsistent. Die am Observatorium Hohenpeißenberg schon seit längerem durchgeführten Untersuchungen über die Zusammenhänge, beziehungsweise die Wechselwirkung zwischen stratosphärischem Ozongehalt und dem Wettergeschehen zeigen aber auch klar, daß die Ozonschicht über den gemäßigten Breiten stärker als bisher bekannt meteorologischen Fluktuationen folgt. Für kurze Zeiträume (Tage, Wochen) ist dies gut erforscht und dokumentiert. Daß jedoch auch der langanhaltende stratosphärische Ozonschwund von ebenso langfristigen Änderungen meteorologischer Parameter wie der Temperatur oder der Tropopausenhöhe beeinflusst werden kann, ist neu. Für Hohenpeißenberg können annähernd 30% des stratosphärischen Ozontrends auf meteorologische Veränderungen, die mit dem anthropogenen Treibhauseffekt im Zusammenhang zu stehen scheinen, zurückgeführt werden. Diese Ergebnisse sprechen auch dafür, daß ein Teil des jüngsten Ozonanstieges im mitteleuropäischen Raum auf das Vorherrschen „ozonreicher Wetterlagen“ zurückzuführen ist. Dazu begünstigte die Phase der quasi-zweijährigen Oszillation der Atmosphäre 1998 ebenfalls höhere Werte. Das MOHp informiert mit dem Ozonbulletin des DWD regelmäßig die Öffentlichkeit.

Wegen seiner großen Zuverlässigkeit ist das Dobson-Netz das primäre Netz der WMO zur Überwachung der Ozonschicht. Am MOHp wurde eine Kalibrierplattform zur regelmäßigen Überprüfung der europäischen Dobsongeräte aufgebaut, mit der ab 1999 die Aufgabe eines Dobson-Kalibrierzentrums wahrgenommen wird.

In der Radarforschung wurde die Signalverarbeitung insbesondere für die Behandlung von Störschraffuren (Clutter, anomale Ausbreitung) optimiert und eine Empfehlung zur Parametereinstellung für den operationellen Einsatz in den Radarverbund-Anlagen abgegeben.

Als Hilfsmittel für Nowcasting-Aufgaben wurde das Programm KONRAD zur



Beispiel der Verfolgung einer Gewitterzelle mit Hagel mit dem Tracking-Programm KONRAD I vom 10.07.1997.

Links: Wolkenphoto 12:30 Uhr vom Hohenpeißenberg

Mitte: Darstellung

der Gewitterzelle

im Radar 12:30 Uhr

Rechts: Darstellung

der Zugbahn mit KONRAD I:

gelbe Warnsymbole für Hagel

(wurde auch beobachtet),

Starkregen

Extraktion von starken Schauern und Gewittern aus Radarbildern und zum Verfolgen ihrer Zugbahnen weiterentwickelt. Das Augenmerk wird dabei auf schadensträchtige Zellen gerichtet. Warnparameter wie Hagel, Starkregen und Informationen zur Entwicklungstendenz (verstärkend, abschwächend) werden ausgegeben.

### Meteorologisches Observatorium Lindenberg (MOL)

Das umfangreiche Überwachungsprogramm und die Logistik waren Grundlage verschiedener Experimente und Kampagnen mit DWD- und Fremdpartnern: Lindenberg-Inhomogeneous Terrain Fluxes between Atmosphere and Surface (LITFASS)-98 als zentrales DWD-Projekt zur Untersuchung von Landoberflächenprozessen über heterogenem Gelände, Berlin Ozon (BERLIOZ) als Meßexperiment zur Ozonproblematik in der Nähe einer urbanen Quelle, Lindenger Aerosol Charakterisierungs-Experiment (LACE-98) ein Schließungsexperiment zur Aerosolforschung und ein Vergleichsexperiment verschiedener Global-Position-System (GPS)-Radiosondentypen.

Die erste Ausrüstungsvariante (Standard-Sensorik und Datenspeicher) des Gemeinsamen Meßfeldes in Falkenberg mit direkter und indirekter Meßtechnik auf den Bodenmeßfeldern und am 99-m-Mast konnte im Mai fertiggestellt wer-

den. Das war eine entscheidende Voraussetzung für die Durchführung des Experiments LITFASS-98. Auch im Rahmen der Kampagnen BERLIOZ und LACE-98 war das Meßfeld ein wichtiger experimenteller Standort.

Während des DWD-Experimentes LITFASS-98 wurde von 12 beteiligten Forschungseinrichtungen mit Meßgeräten am Boden, an Masten und auf Flugzeugen ein einmaliger Datensatz zur Untersuchung turbulenter Austauschvorgänge im Gitterelement Lindenberg des DM gewonnen. Insbesondere konnten erstmalig durch ein „Composite Profiling“ stündliche, vertikal hochaufgelöste Profile von Temperatur, Wind und Wasserdampf aus den Meßdaten verschiedener direkter und indirekter Verfahren synthetisiert und als Antriebsdaten für das LITFASS-Lokalmodell (LLM) bereitgestellt werden. Das Experiment LITFASS-98 war auch ein erfolgreicher Test für den Einsatz des MOL als Referenzstation im geplanten GEWEX/BALTEX-Hauptexperiment BRIDGE ab Oktober 1999.

Die ersten Auswertungen des MOL als Referenzstation von BERLIOZ zeigten, daß die in Lindenberg durchgeführten Messungen und Interpretationen über die atmosphärische Dynamik der vierdimensionalen Transportwege ein unverzichtbarer Bestandteil für die in BERLIOZ geplanten chemischen Prozeßstudien zur Ozonbelastung von Berlin und Umgebung sind.

Die wissenschaftliche Auswertung der Vergleichsmessungen mit einem Routi-

Vergleichsmessung mit 12  
Turbulenzmeßsystemen auf  
dem Gemeinsamen Meßfeld



ne-Auto-Launcher-System wurde abgeschlossen. In einem im Dezember beendeten Vergleichsexperiment mit 30 Synchronaufstiegen konnten mehrere Herstellerfirmen ihre GPS-Radiosonden präsentieren. Die Ergebnisse dieser Messungen werden wichtige Informationen für die bevorstehende Modernisierung des aerologischen Meßnetzes des DWD liefern.

#### Meteorologisches Observatorium Potsdam (MOP)

Auf der Basis des Datenmaterials der fortlaufenden internen Feldvergleiche von Meßverfahren der atmosphärischen Wärmestrahlung wurde eine einfache Feldkalibriermethode für langwellige Radiometer abgeleitet, die nur die Verfügbarkeit eines Referenzradiometers und der Meßdaten einer wolkenlosen Nachtstunde erfordert. Angesichts der festgestellten Konstanz der so ermittelten Kalibrierfaktoren sollten jährlich je eine Sommer- und Winterkalibrierung nach dieser Methode ausreichend sein, die als Rekalibrieroutine an BSRN-Stationen empfohlen wurde.

Für den Beginn von Strahlungsbilanz-Vergleichen 1999 zwischen Bodenniveau (2m) und Turmspitze (99m) auf dem Ge-

meinsamen Meßfeld wurden die beteiligten Radiometer überprüft und angepaßt.

Zwei Forschungsvorhaben zur Ableitung und Interpretation der regionalen Unterschiede strahlungs- und klimawirksamer Aerosolparameter sind erfolgreich abgeschlossen worden. Es wurde unter anderem der durch das Aerosol ins All zurückgestreute Anteil der sichtbaren extraterrestrischen Sonnenstrahlung („negatives Strahlungsforcing“) berechnet. Die Unterschiede reichen für die schneefreie Jahreszeit von 0,9% im Ostseeküstenbereich (Zingst) über 0,83% bzw. 0,75% für Potsdam und Lindenberg und 0,67% im Voralpenraum (Hohenpeißenberg) bis 0,15% im Hochgebirge (Zugspitze).

Die bodengebundenen passiven Fernerkundungsverfahren zur Bestimmung von Temperatur- und Feuchteprofilen aus FTIR-Emissions- und Mikrowellenmessungen wurden weiterentwickelt und zur Vorbereitung auf einen routinemäßigen Einsatz für meteorologisch-klimatologische Anwendungen erprobt. Aufbauend auf den positiven Erfahrungen mit dem 2-Kanal-MWR wurde im November ein „Mikrowellen-Profilier“ beschafft und am MOL in Betrieb genommen. Es ist weltweit das erste Gerät dieser Art, das für operationelle Messungen der Profile von Temperatur, Wasserdampf und Flüssigwassergehalt erprobt wird.

Im Rahmen der Beteiligung an LITFASS ist die Grundversion eines dreidimensionalen hochauflösenden Atmosphärenmodells zur Bestimmung turbulenter Flüsse in Bodennähe über heterogenem Gelände entwickelt worden. Die Besonderheit der externen Steuerung dieses Modells (LLM) sowohl am Boden, an den seitlichen Rändern als auch in einer Oberrandzone besteht in der ausschließlichen Verwendung von Meßdaten (Strahlung und Niederschlag am Boden, Vertikalprofile von Temperatur, Feuchte und Wind) und einer detaillierten Beschreibung der Landnutzung. Das LLM basiert auf den nichthydrostatischen, kompressiblen Gleichungen des LM des DWD. Eine aktuelle Modellversion wurde auf dem EZMW-Rechner erfolgreich installiert und getestet.

Der Geschäftsbereich Technische Infrastruktur (GB TI) ist als interner Dienstleister für die gesamte technische Infrastruktur zuständig, die zur Erfüllung der vielfältigen Aufgaben des DWD notwendig ist. Das reicht von der kontinuierlichen Erfassung, Verbreitung und Verarbeitung meteorologischer Daten bis zur Bereitstellung oder Weiterleitung verarbeiteter Informationen in der vom Abnehmer gewünschten Form. Dies verlangt eine ständige Innovation der verwendeten Systeme und Techniken und führt dazu, daß der DWD in einigen technischen Bereichen mit zur Weltspitze zählt.

**Planung, Koordinierung und Qualitätssicherung**

Im Bereich der Technik hat sich der DWD einige Großprojekte vorgenommen. Die meisten dieser Projekte sind eng miteinander verknüpft und verlangen einen entsprechend hohen Koordinierungsaufwand in den Bereichen Rahmenkonzepte, Ressourcen- und Haushaltsplanung, Personalentwicklung (IT), technische Standards und Sicherheits- bzw. Qualitätsmanagement.

Ein Ergebnis dieser Planungen war die Fortführung des IT-Rahmenkonzepts, das alle anstehenden IT-Vorhaben detailliert darlegt und deren Auswirkungen auf die Personal- und Haushaltsplanung der kommenden 5 Jahre aufzeigt. Ergänzt

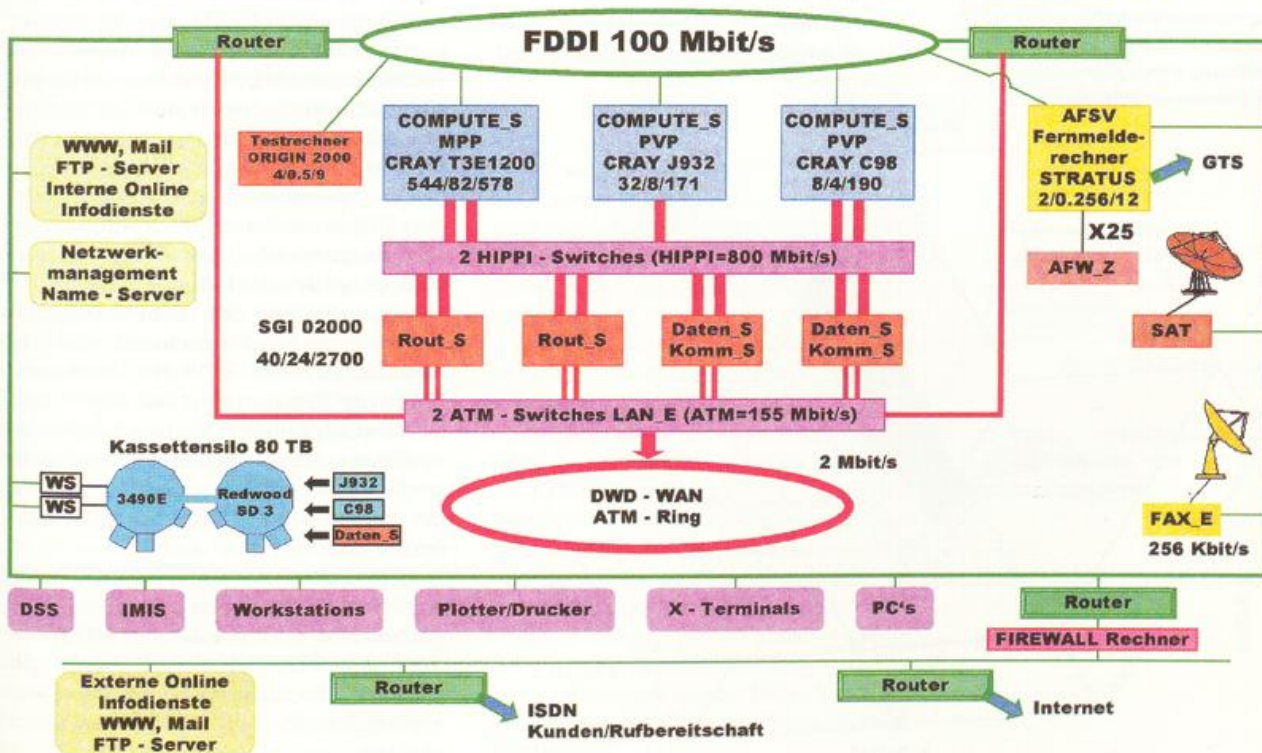
wurde dieses IT-Rahmenkonzept durch das IT-Sicherheitskonzept.

Beide zusammen dienen somit als zentrale Planungsgrundlagen für die zukünftige Entwicklung des IT-Einsatzes im Deutschen Wetterdienst.

**Systeme und Betrieb**

Seit April 1998 sind nur noch UNIX-Derivate beim Meteorologischen Rechenzentrum (MRZ) im Einsatz. Die operationelle Modellkette GM, EM und DM wurde auf der CRAY C98 berechnet, die Ergebnisse auf den Datenservern gespeichert und verteilt, die Produkte auf einem Routineserver aufbereitet. Neben der bestehenden Modellsuite wurde das Nach-

Übersicht über die Konfiguration der MRZ 1998



folgesystem GME und LM quasi operationell auf der T3E 1200 installiert. Dieser Rechner wurde inzwischen auf 512 Prozessoren mit 128 MByte Speicher und 578 GByte Plattenplatz hochgerüstet.

Die vom MRZ auf einem Server bereitgestellte Produktpalette wurde ständig erweitert.

Durch eine Kapazitätserweiterung bei der FAX-Europa (FAX\_E)-Ausstrahlung von 64 auf nunmehr 256 KB/sec konnten Engpässe beseitigt werden. Schrittweise wurde auch die Verschlüsselung von Produktpaketen durchgeführt, um zu erreichen, daß Empfänger gezielt mit dedizierten Produkten versorgt werden können.

Mit der Erhöhung der Übertragungsgeschwindigkeiten von Global-Telecommunication-System (GTS)-Leitungen nach Israel, Kenia und China können jetzt komprimierte digitale Graphikdateien (T4-Code) übermittelt und damit die jahrzehntelang bestehenden Analogfaxübermittlungen eingestellt werden.

Tests zur Jahr-2000-Verträglichkeit der Programme wurden begonnen und gefundene Schwächen beseitigt. Die Umstellung der Einheit der Windgeschwindigkeit in Deutschland von Knoten auf m/s wurde ohne Datenausfälle erledigt.

Die einheitliche Ausgestaltung der Standard-Arbeitsplätze für Meteorolo-

gen (MAP) wurde fortgeführt, gleichzeitig konnte die Ausfallsicherheit an den Regionalzentralen für MAP und MAP/Berichte erhöht werden.

Bei der Betreuung der hauseigenen Anwendungen wurde auf einer Vielzahl von Workstations eine neue Software installiert, die Informationsmöglichkeiten im INet wurden ausgebaut und mit erweiterter Funktionalität ausgestattet. Die Einführung eines zentralen System-Managements für die ca. 350 Unix-Workstations und die zu erwartenden etwa 2400 vernetzten Arbeitsplatz-PC (APC) wurde vorbereitet.

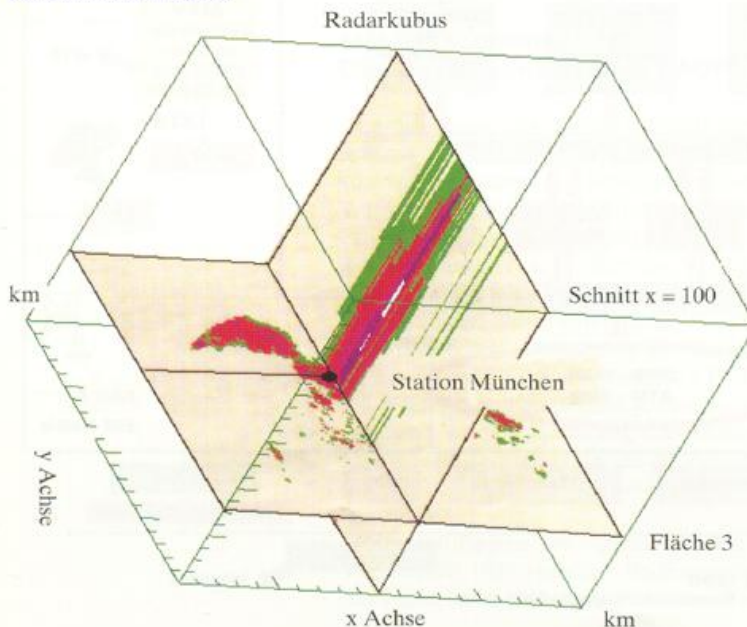
Zur Nutzung von Schnitten durch den dreidimensionalen Datensatz der Vorhersagemodelle in den Kundensystemen MAP und *pc\_met* wurde eine Server-Version des Softwarepakets VISUAL implementiert, die beliebige, graphisch aufbereitete Darstellungen dieser Schnitte erlaubt.

Die Entwicklung und Bereitstellung zentraler Radarprodukte wurde erfolgreich abgeschlossen. Jetzt können horizontale und vertikale Schnitte durch einen dreidimensionalen Radarquader dargestellt werden.

Der Ersatz der Zentralen IT-Anlage (ZITA-E) wurde im Oktober als Projekt beendet. Die den weiteren Ausbau des Rechenzentrums bis zum Jahre 2002 begleitenden Maßnahmen sind auf Linienorganisationseinheiten übergegangen. Die Funktionsprüfung und Abnahme der zweiten Ausbaustufe des Computerservers T3E sowie der beiden Routineserver erfolgte problemlos. Mit dieser Ausbaustufe besaß der DWD zum Zeitpunkt der Funktionsprüfung den leistungsfähigsten Großrechner in Deutschland und lag weltweit bei den TOP-Ten Rechnern. Um mehr Datenströme zur selben Zeit auf hochkapazitiven Medien bearbeiten zu können, wurde die Anschaffung eines neuen Speichersystems und der Ausbau der beiden Roboter-kassettenilos eingeleitet.

Erheblichen Aufwand erforderte die Beratung bei der Portierung von Programmen und Daten aus der NOS/VE-Welt der CDC Cyber-Anlagen in die UNIX-Welt, da die Cyber-Anlagen wie geplant am 01. April 1998 abgeschaltet wurden.

Horizontal- und Vertikalschnitt durch einen dreidimensionalen Radarquader (pz-Bild, 12 Flächen, 200 km x 200 km, Auflösung 2 km) des Standortes München



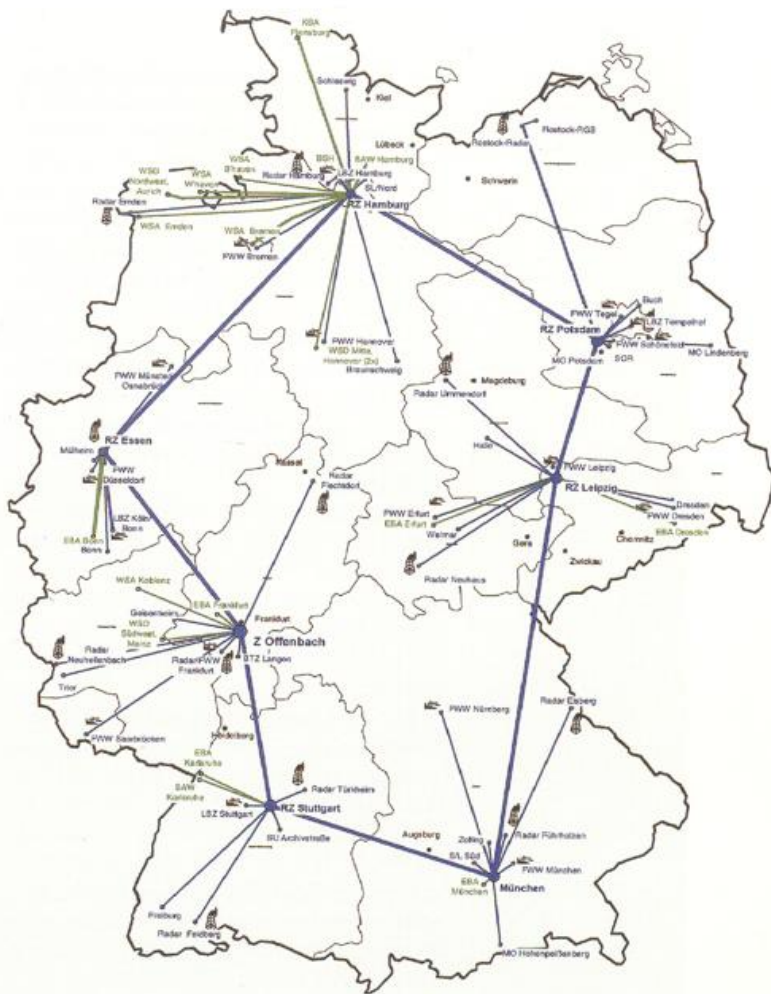
Im nationalen Bereich wurde die im Herbst 1997 begonnene Einführung des Fileverteildienstes AFD im Frühjahr mit der Inbetriebnahme der Versorgung im RZ-Ring und der von den RZ ausgehenden Unterverteilungen abgeschlossen. Zur strukturellen Vorbereitung der Ablösung des AFW-Systems wurde die Einsammlung der Wetterstationsdaten auf ein zentrales Meldungseinsammlungssystem (MCS) konzentriert und eine Meldungsabrufmöglichkeit über das Intranet realisiert.

In Zusammenarbeit mit dem australischen Wetterdienst konnte die Einsatzfähigkeit des Internet-Protokolls für den Bulletin austausch im GTS bestätigt werden. Mit der Erhöhung der Datenrate der FAX\_Europa-Ausstrahlung auf den Endausbau (256 Kbit/s) und die Überführung der letzten Analogfaxprodukte des internationalen Datenaustausches auf eine digitale Informationsdarstellung konnten zwei wichtige Migrationsvorhaben abgeschlossen werden.

Nach mehrjähriger Vorarbeit konnte ein neues Weitverkehrsnetz (DWD-WAN) für den gesamten DWD in Betrieb genommen werden. Es ist in der Lage, die gestiegenen Übertragungs- und Verfügbarkeitsanforderungen des Dienstes ohne zusätzliche Haushaltsmittel für Datenübertragung zu gewährleisten. Diese hochmoderne Kommunikationsinfrastruktur läßt auch Sprach- oder Videoübertragungen mit hohen Qualitätsanforderungen zu.

Der DWD erhielt aufgrund seiner Erfahrungen vom Bundesminister für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVBW) den Auftrag, als Netzwerkmanagementzentrum das Weitverkehrsnetz für alle Behörden der Bundesverwaltung einzurichten und zu betreiben. Der DWD erhält zur Erfüllung dieser Aufgaben zusätzliche Stellen und Haushaltsmittel. Gegen Jahresende konnten bereits 19 Bundesdienststellen an das BVBW-WAN angeschlossen werden, dessen Rückgrat das DWD-WAN bildet.

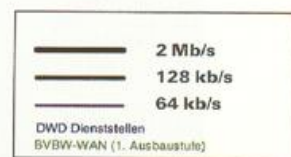
Das Primärnetz des DWD-WAN stützt sich auf Netzwerkknoten an den Regionalzentralen des DWD ab. Zusätzlich waren die lokalen Datennetze der Regionalzentralen auf den Hochgeschwindigkeitsbetrieb vorzubereiten. An weiteren 15



Dienststellen des DWD sind im Jahre 1998 strukturierte lokale Datennetze als Infrastrukturbasis für leistungsfähigere Server und Endgeräte in Betrieb genommen worden.

Mit der Einrichtung eines Gemeinschaftsanschlusses des Breitband-Wissenschaftsnetzes (B-WiN) am Standort Offenbach gelang es, den Zugang des DWD (und anderer Behörden des BMVBW) zum Internet auf 40 Mbit/s zu erhöhen und dabei die Anschlußkosten zu senken. Der Ausbau der Kommunikationsbasisdienste wurde mit der Installation leistungsfähigerer Server fortgesetzt.

Im Rahmen des Projektes Meßnetz 2000 wurden Konzeption und Ausschreibungsunterlagen für die Datenkommunikation der verschiedenen Typen künftiger Wetterstationen erstellt.



Stand: Dezember 1998

WAN der Bundesverwaltung  
für Verkehr, Bau- und  
Wohnungswesen

### Meßnetze und Daten

Die haupt- und nebenamtlichen Meß- und Beobachtungsnetze wurden von 7 Regionalen Meßnetzgruppen betreut. Das hauptamtliche synoptisch-klimatologische Meß- und Beobachtungsnetz umfaßte 127 mit Personal besetzte Wetterstationen, von denen 73 rund um die Uhr meldeten. Die Wetterstationen Teterow, Carlsfeld, Berus und Deuselbach wurden im Vorgriff auf das Meßnetz 2000 in Automatische Wetterstationen (AWst) umgewandelt. Neu eingerichtet wurde eine AWst in Leipzig. Insgesamt standen die stündlichen Meldungen von 44 AWst zur Verfügung.

Zusätzlich zu den 3 hauptamtlichen Bordwetterwarten auf Fischereischuttböten und Forschungsschiffen wurden im maritim-meteorologischen Beobachtungsnetz weitere 708 Wettermeldestellen (deutsche Schiffe und Küstenstationen) betrieben.

Das synoptisch-aerologische Meßnetz bestand aus 9 Aerologischen Stationen, an denen regelmäßig um 00 und 12 UTC (Lindenberg zusätzlich um 06 und 18 UTC) Radiosondenaufstiege sowie um 00, 06, 12 und 18 UTC Höhenwindmessungen durchgeführt wurden. Die aerologischen Messungen auf See erfolgten weiterhin mit 4 mobilen Aufstiegsseinheiten des Typs ASAP.

Das nebenamtliche Meß- und Beobachtungsnetz umfaßte zum Jahresende 484 Klimastationen und 3575 Niederschlagsstationen. 9 Klimastationen und 4 Niederschlagsstationen wurden neu eingerichtet und 20 Klimastationen sowie 20 Niederschlagsstationen aufgelöst.

Das phänologische Beobachtungsnetz, das die Eintrittsdaten von Entwicklungsstadien ausgesuchter wildwachsender Pflanzen und Kulturpflanzen erfaßt, bestand aus 2097 ehrenamtlichen Beobachtern. 460 Beobachter führten einen phänologischen SOFORT-Meldedienst durch und 47 Beobachter meldeten im Rahmen des Regionalprogramms „Reben“.

Das Wetterradar Meßnetz umfaßte zum Jahresende 16 operationelle Standorte. Das Projekt „Aufbau des Radarverbundes“ wurde damit abgeschlossen. 15 der 16 Standorte sind als Verbund im operationellen Betrieb.

An 42 Strahlungsmeßstationen wurde die Globalstrahlung, an 27 Stationen zusätzlich die diffuse Sonnenstrahlung und an 10 Stationen auch noch die Wärmestrahlung der Atmosphäre gemessen.

Das Ozonmeßnetz wies 5 und das Sturmwarnnetz 38 Stationen auf.

Das Radioaktivitätsmeßnetz bestand zum Jahresende aus 40 Meßstationen. Davon waren 38 mit nuklidspezifischen Schrittfiteranlagen ausgerüstet. Hinzu kamen 7 Niederschlagssammelstellen zur Ermittlung der Gesamtbeta-Aktivität in Niederschlag. Die Messungen an der Meßstation Braunlage wurden eingestellt, ihre Verlegung zur Meßstation Brocken weitestgehend abgeschlossen. Seit 01. Januar 1998 ist der DWD nach dem Strahlenschutzvorsorgegesetz auch für die Durchführung der In-situ-Gammaspektrometrie zuständig. Insgesamt wurden im Fachreferat ca. 1.000.000 Meß- und Kontrolldaten aus dem Radioaktivitätsmeßnetz geprüft und ca. 300.000 Daten an das Integrierte Meß- und Informationssystem zur Überwachung der Umwelt-radioaktivität (IMIS) weitergeleitet. Abgeschlossen ist die Fertigung, Erprobung und luftfahrttechnische Zulassung eines flugzeuggetragenen Aerosolsammlers.

Als arithmetischer Mittelwert der langfristigen Gesamtbeta-Aktivität der Luft ergab sich für 1998 ein Wert von  $< 0,97 \text{ mBq/m}^3$  (Vorjahreswert  $< 1,06 \text{ mBq/m}^3$ ). Im Niederschlag wurde für die Gesamtbeta-Aktivitätskonzentration ein arithmetisch gemittelter Jahreswert von  $72 \text{ mBq/l}$  (Vorjahreswert  $84 \text{ mBq/l}$ ) errechnet. Im Jahresmittel zeigen diese Gesamtbeta-Aktivitäten in Luft und Niederschlag keine radiologisch-relevanten Auffälligkeiten. Auffällige Meßergebnisse wurden allerdings im Juni 1998 anhand von Wochenproben der süddeutschen Meßstationen, insbesondere der Zugspitze mit einer Aktivitätskonzentration des Cs-137 bis zu  $20 \mu\text{Bq/m}^3$  (sonst  $< 5 \mu\text{Bq/m}^3$ ) festgestellt. Als Quelle dieses freigesetzten Cs-137 wurde ein Stahlwerk im spanischen Algeciras ermittelt.

Viel Arbeit erforderte die Umsetzung des Großprojektes „Meßnetz 2000“. Für eine verbesserte Versorgung der Wetterstationen mit meteorologischen Informationen und Anbindung im Hinblick auf Meßnetz 2000 sowie für die Auskunftstä-

Stand: Dezember 1998

SYNOPTISCH-KLIMATOLOGISCHES MESSNETZ (AKTUELLER MELDEDIENST)



tigkeit der Wetterstationen wurden die erforderlichen Maßnahmen und Beschaffungen eingeleitet und ein Pilotversuch an der Wst Gießen durchgeführt.

Da der Erfolg des Projektes Meßnetz 2000 in hohem Maße von der Umsetzung der Forderung nach Ersatz menschlicher Beobachtung durch intelligente Sensorik abhängt, wurde die Entwicklung innovativer Beobachtungstechniken für Present Weather Sensoren, Vereisungssensoren und Sensoren für Sichtmessungen vorangetrieben, da der Weltmarkt hierfür gegenwärtig keine adäquaten Produkte anbietet.

Im Pilotvorhaben „Niederschlagsnetz Baden-Württemberg“ wurde eine technische Verbesserung der Ombrometerstationen für den Winterbetrieb erarbeitet.

### Service und Logistik

Wartung und Instandsetzung der technischen Einrichtungen des DWD erforderten einen hohen Zeitaufwand. Dadurch konnte aber der hohe technische Standard des DWD-Meßnetzes und der Infrastruktureinrichtungen in vollem Umfang aufrecht erhalten werden. Das schloß Neuinstallationen und Verlegungen technischer Einrichtungen ein. So wurden beispielsweise 27 Wolkenhöhenmesser russischer Bauart durch Laserwolkenhöhenmesser ersetzt.

Im Bereich der Flughafenmeßsysteme wurden weitere Kurzbasen-Empfänger installiert für die Erweiterung zu Doppelbasis-Transmissometern. Das Sanierungskonzept für Gittertürme, Masten und Steigschutzeinrichtungen wurde in weiten Teilen umgesetzt.

Die Umstellung der Maßeinheiten für die Windgeschwindigkeit von Knoten auf m/sec erforderte Modifikationen der Software der Datenerfassungssysteme an den Wst, welche im Rahmen der Systemverantwortung durchgeführt wurden. Dabei war die Flächenpräsenz von Service und Logistik ein großer Vorteil.

Für die Verbesserung der PC-Betreuung wurde ein Konzept entwickelt und die schrittweise Realisierung begonnen. Die Umstellung der vernetzten Benutzerarbeitsplätze auf WINDOWS NT erfordert die Installation von NT-Servern an einer erheblichen Zahl von Dienststellen des DWD. Erste Server konnten schon 1998 installiert werden.

Im Projekt Meßnetz 2000 wurden Installationskomponenten für automatische Stationen gebaut und wesentliche Beiträge für das Leistungsverzeichnis künftiger Radiosondensysteme geliefert. Neben einer Vielzahl weiterer Projekte wurde auch an dem internationalen Projekt des Kuwait Airspace System Plan mitgearbeitet.

**D**er Geschäftsbereich Personal und Betriebswirtschaft (GB PB) ist zuständig für die Versorgung aller Dienstbereiche mit personellen und finanziellen Ressourcen wie auch der Bereitstellung von zentralen Steuerungsinstrumenten.

Der Geschäftsbereich wurde zum 01. Oktober 1998 auf zwei Abteilungen verdichtet. Wichtiger Schritt auf dem Reformweg waren weiterhin die Integration von Zentraler Planung und Controlling sowie die Zusammenführung von Haushalt und Kosten-/ Leistungsrechnung. Die Außenstelle GF LW in Potsdam wurde zum 01. Mai 1998 aufgelöst. Die Aufgaben wurden auf die LW-Außenstellen Halle und Schleswig verteilt. Zum 01. September 1998 wurde im Rahmen des Projektes „Zusammenführung zentraler wetterdienstlicher Bereiche des DWD und Geophysikalischen Beratungsdienstes der Bundeswehr“ bei der Zentrale des DWD in Offenbach ein Vorkommando des Amtes für Wehrgeophysik (AWGeophys) eingerichtet.

**Personal**

Zum 31.12.1998 zählte der DWD insgesamt 2994 Bedienstete.

<b>Beamte</b>	<b>2078</b>
Höherer Dienst	355
Gehobener Dienst	320
Mittlerer Dienst	1403
<b>Arbeiter</b>	<b>148</b>
davon Teilzeitkräfte	39
<b>Angestellte</b>	<b>747</b>
davon wissenschaftl. Kräfte	113
<b>Nachwuchskräfte in Ausbildung</b>	<b>5</b>
davon Beamte im Vorbereitungsdienst	-
Verwaltungsfachangestellte	2
gewerblich Auszubildende	3

Hinzu kommen noch 16 Personen, die im Auftrag Dritter beim DWD tätig waren.

Gemäß Haushaltsgesetz 1998 waren insgesamt 48 Stellen zu streichen. Darüber hinaus wurden als Kompensation für 7 neue, dringend erforderliche Stellen

des gehobenen Dienstes, weitere 15 Stellen in Abgang gestellt.

**Personalentwicklung**

Am 1. April traten neue Laufbahn-, Ausbildungs- und Prüfungsordnungen (LAPO) für den mittleren und den gehobenen Wetterdienst in Kraft. Für den mittleren Wetterdienst beträgt die Ausbildungszeit jetzt 18 Monate und ist erheblich praxisorientierter. Für den gehobenen Wetterdienst mit ebenfalls 18monatiger Ausbildung ist in Zukunft ein externes Fachhochschulstudium für die Einstellung erforderlich. Für den höheren Wetterdienst wurde die LAPO außer Kraft gesetzt. Diplom-Meteorologen werden zunächst als Angestellte eingestellt.

Laufbahnprüfungen fanden für 29 Beamte mit späterer Verwendung im AW-Geophys statt sowie eine Aufstiegsprüfung.

Im Rahmen der Fortbildung wurden 277 interne Seminare, über 400 externe Seminare und Fachtagungen bei kommerziellen Institutionen sowie über 100 Fortbildungsangebote des Bundes von DWD-Mitarbeitern besucht.

Mit Umgestaltung des DWD zu einer kundenorientierten Dienstleistungsbehörde wurde aus der Wetterdienstschule (WDS) in Langen – ehemals reine Ausbildungsstätte für den Beamtennachwuchs – ein modernes, zentrales Bil-



**DWD-Bildungs- und Tagungszentrum in Langen**

dungs- und Tagungszentrum (BTZ) für den gesamten DWD.

Das BTZ wird wegen seiner außerordentlich verkehrsgünstigen Lage in der Mitte Deutschlands, seiner optimalen Ausstattung und der Unterbringungsmöglichkeit für auswärtige Besucher mit zunehmender Tendenz auch von anderen Behörden der Bundesverkehrsverwaltung genutzt. Außerdem wurden konkrete Schritte zwischen DWD und EUMETSAT (Darmstadt) zur Förderung der internationalen Fortbildung im Bereich der Satellitenmeteorologie am BTZ unternommen.

#### Haushaltswirksame Einnahmen und Ausgaben

Die Einnahmen haben um 10 % gegenüber dem Vorjahr zugenommen. Dieser Anstieg beruht ausschließlich auf höheren Einnahmen des GF LF für die meteorologische Sicherung der Luftfahrt (Eurocontrol).

Auch dieses Jahr sind ca. 81 % der Einnahmen wieder durch die drei Geschäftsfelder M, VK und KB erzielt worden. Der weitaus größte Einzelposten, die Zahlung von ca. 119 Mio. DM durch Eurocontrol, ist in dieser Betrachtung nicht enthalten, da diese Zahlung nach einem international vereinbarten, von der Gebührenordnung des DWD abweichenden Berechnungsverfahren bestimmt wird.

Mit den Zuweisungen werden Zahlungsverpflichtungen der Bundesrepu-

blik Deutschland an verschiedene internationale Organisationen wie EUMETSAT, EZMW und ESA abgewickelt. Dies geschieht aus Gründen der Ressortzuständigkeit, obgleich neben dem Verkehrsbereich auch andere Bereiche von den Arbeitsergebnissen dieser Organisationen profitieren. Der weitaus größte Anteil der Zuweisungen dient der Entwicklung und dem Betrieb von Wettersatelliten. Aufgrund der Vorbereitung einer neuen Generation polarumlaufender Satelliten sind sie gegenüber dem Vorjahr um mehr als 100 Mio. DM gestiegen. Unter Berücksichtigung dieser Tatsachen liegt das unmittelbar dem DWD für seine Aufgaben zur Verfügung stehende Ausgabevolumen bei 308 Mio DM. Es ist gegenüber dem Vorjahr rückläufig. Rückläufig waren auch die Personalausgaben aufgrund der gesetzlichen Stelleneinsparung. Nahezu unverändert blieben die Sachausgaben und Investitionen.

Für Sonderausgaben standen dem DWD von anderen Bundesbehörden 3.405 TDM zur Verfügung. Aus diesen Mitteln wurden die Arbeiten von zeitweise bis zu 24 Zeitangestellten finanziert.

Ohne Berücksichtigung der Zuweisungen hat sich die Differenz zwischen Einnahmen und Ausgaben des DWD (Nettodeckungslücke) gegenüber dem Vorjahr um 4,6 % verringert. Damit ist der Bundeszuschuß zur Abdeckung der Differenz zwischen Einnahmen und Ausgaben des DWD ohne internationale Beiträge und Satellitenprogramme weiterhin rückläufig.

Ist-Einnahmen in TDM	1997	1998
Verwaltungseinnahmen	133.529	146.702
Übrige Einnahmen	1.771	1.909
<b>Gesamteinnahmen</b>	<b>135.300</b>	<b>148.611</b>
<b>Ausgaben in TDM</b>		
Personal	<b>201.664</b>	<b>200.299</b>
Sächliche Verwaltungsausgaben	65.088	65.934
Zuweisungen und Zuschüsse für laufende Zwecke	146.936	251.353
Investitionen	43.733	42.126
<b>Gesamtausgaben</b>	<b>457.421</b>	<b>559.714</b>

### Betriebswirtschaftliches Rechnungswesen im DWD

Seit 1997 führt der DWD im Echtbetrieb eine flächendeckende, operative Kosten- und Leistungsrechnung (KLR) durch. Damit gehört der DWD in der Bundesverwaltung zur Gruppe derjenigen Behörden, bei denen das betriebswirtschaftliche Rechnungswesen fachlich weit vorangeschritten und implementiert ist. Für die Dienstleistung und die Fachabteilungen des DWD erweist sich die KLR zunehmend als ein wertvolles internes Informations- und Steuerungsinstrument für die Unternehmensführung. Der DWD folgt damit den Überlegungen, wie sie im Rahmen des Reformprozesses der öffentlichen Verwaltungen angestellt werden.

Zweck der KLR ist die Gewinnung von Informationen, um

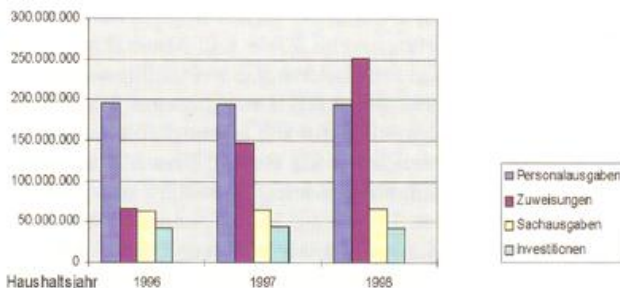
- Transparenz von Kosten und Leistungen zu schaffen,
- eine wirksame Planung, Steuerung und Kontrolle von Kosten und Leistungen zu ermöglichen,
- die Grundlage für die Preiskalkulation zu erstellen,
- die Haushaltsplanung und -ausführung zu unterstützen,
- die vorhandenen HKR-Instrumente (Haushalts-, Kassen- und Rechnungswesen) zu ergänzen.

Die KLR ist damit zugleich die Kernkomponente eines Controlling-Systems.

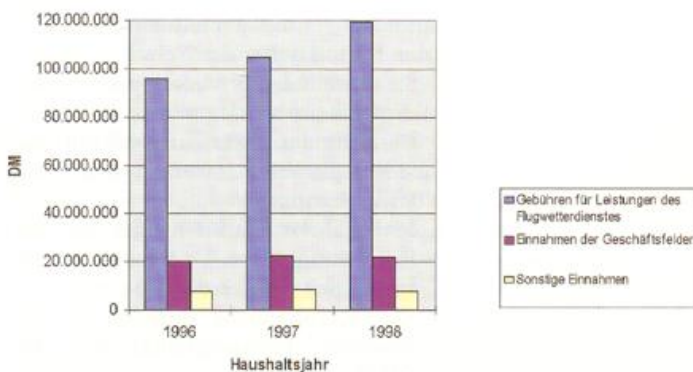
Die in der Praxis des betriebswirtschaftlichen Rechnungswesens üblichen Komponenten bzw. Rechenwerke, nämlich Kostenartenrechnung, Kostenstellenrechnung und Kostenträgerrechnung, sind beim DWD eingeführt. Somit können alle internen Leistungsströme innerhalb und damit das gesamte Leistungsvolumen des DWD abgebildet werden.

Ein standardisiertes Berichtswesen mit zielgruppenspezifischen Kosten- und Erlösinformationen und mit ersten betriebswirtschaftlichen Kennzahlen ist im Einsatz. Der KLR vorgelagert sind Planungssysteme wie die Vertriebsplanung der Geschäftsfelder und eine integrierte Kosten- und Investitionsplanung bzw. Haushaltsplanung mit Budgetierung.

Durch das seit 01. Januar 1999 in Kraft getretene neue DWD-Gesetz ergeben



Entwicklung der Ausgaben



Entwicklung der Einnahmen

sich für den DWD erweiterte Aufgabenstellungen in den Bereichen Kostenkalkulation und Preisbildungsverfahren, bei denen die bestehende KLR die notwendigen Basisdaten liefert. Im Rahmen eines Projektes, das als Ziel die Integration betriebswirtschaftlicher Prozesse verfolgt, wird die implementierte KLR derzeit konzeptionell weiterentwickelt.

### Strategie des Deutschen Wetterdienstes

Der DWD hat im Rahmen des Projektes „Neuorganisation“ das Konzept für eine übergreifende Strategie entwickelt. Im Jahr 1997 wurde erstmals ein entsprechendes Dokument verfaßt.

Die Fortschreibung, die auf Grund der Erfahrungen aus der ersten Fassung einige Modifikationen erfuhr, wurde Ende August 1998 vom Leitungsgremium verabschiedet und dem Verwaltungsbeirat des DWD vorgestellt.

Das Strategiedokument enthält die grundlegenden Schwerpunkte der Arbeit

des Deutschen Wetterdienstes sowie prozeßbezogene Ziele und Maßnahmen für den mittelfristigen Planungszeitraum 1998 bis 2003. Die Strategie bildet die Grundlage für die operative Planung des Dienstes sowie für die Priorisierung von Aufgabenfeldern und die Bewilligung von Projekten. Die im neuen DWD-Gesetz verankerte ergebnisorientierte Steuerung des DWD auf Basis von Zielvorgaben und Erfolgskontrollen steht hiermit in Wechselwirkung.

Der DWD stellt seine Aktivitäten im nationalen, europäischen und internationalen Bereich unter drei Schwerpunkte.

1. Sicherstellung der Versorgung der Allgemeinheit und der wetterabhängigen Bereiche der Volkswirtschaft mit meteorologischen Informationen und Dienstleistungen.
2. Maßgebliche Einflußnahme auf die Entwicklung eines Verbundes der europäischen Wetterdienste mit dem Ziel, Kernbereiche aufgrund der besonderen Leistungsfähigkeiten des DWD zu besetzen.
3. Mitwirkung und Mitbestimmung bei der Fortentwicklung fachlicher Lösungen und fachpolitischer Zielsetzungen in internationalen Gremien und Programmen.

Die Definition der hierzu erforderlichen strategischen Maßnahmen und Ziele erfolgt mit einem prozeßbezogenen Ansatz, dem der Gedanke zugrunde liegt, den DWD durch wenige strategische Prozesse zu beschreiben.

Es wird dabei unterschieden zwischen

- Leistungsprozessen, die aus dem Aufgabenkatalog des DWD-Gesetzes folgen und an deren Ende im Regelfall nach außen abgegebene Dienstleistungen stehen.

- Unterstützungsprozessen mit umfassender, aber eher interner Wirkung.

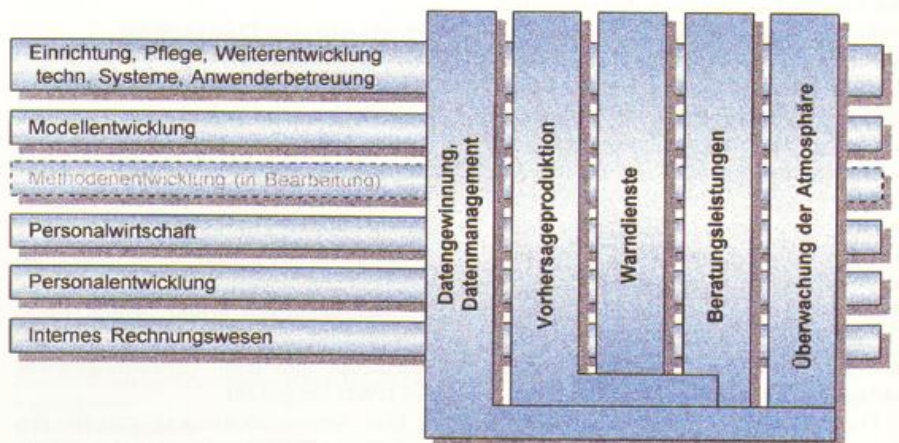
Als Leistungsprozesse gelten

- die Sicherstellung der Gewinnung und Aufbereitung von Meß- und Beobachtungsdaten und deren Bereitstellung in einer relationalen Datenbank („Datengewinnung, Datenmanagement“)
- die kurzfristige und mittelfristige Vorhersage der meteorologischen Vorgänge in der Atmosphäre („Vorhersageproduktion“)
- die zunehmend automatisierte Herausgabe und Überwachung von Warnungen vor gefährlichen Wettererscheinungen („Warndienste“)
- die problembezogenen speziellen Wettervorhersagen, Auskünfte und Gutachten aufgrund von Einzelanforderungen („Beratungsdienstleistungen“)
- Messungen sowie die Bereitstellung von Daten und Analysen zur Daseinsvorsorge im nationalen und internationalen Verbund („Überwachung der Atmosphäre“).

Als Unterstützungsprozesse werden angesehen

- Einrichtung, Pflege und Weiterentwicklung technischer Systeme, Anwenderbetreuung (nutzen derjenigen Teile des technischen Fortschritts, die im

Strategische Leistungs- und Unterstützungsprozesse



DWD zur Unterstützung der Leistungsprozesse anwendbar sind)

- Modellentwicklung (entwickeln und pflegen numerischer Modelle zur räumlichen und zeitlichen Präzisierung der Vorhersageproduktion und der Beratungsleistungen)
- Methodenentwicklung (entwickeln fachlicher und fachtechnischer Methoden und Verfahren, um Qualität, Wirtschaftlichkeit und Kundennutzen wetterdienstlicher Leistungen nicht nur zu gewährleisten, sondern auch zu verbessern)
- Personalwirtschaft (bereitstellen von Personal in der erforderlichen Anzahl und Qualifikation)
- Personalentwicklung (optimales Anpassen der Bediensteten nach Qualifikation und Motivation an die Anforderungen ihres Aufgabenbereiches)
- Internes Rechnungswesen (anwenden betriebswirtschaftlicher Methoden und Steuerungsverfahren auf der Grundlage einer Kosten- und Leistungsrechnung).

### Bibliothek

METLIS, das Literaturinformationssystem Meteorologie der Bibliothek des DWD, in dem jeder DWD-Angehörige mit Zugang zum Netzwerk recherchieren kann, wuchs im Berichtsjahr auf 165.000 Titelaufnahmen.

Nach Umstellung von METLIS auf ein neues Datenbanksystem im Jahre 1997 und der Bereitstellung der Rechercheoberfläche WINDOWS-OPAC können die Benutzer wesentlich komfortabler in METLIS recherchieren.

Unter den Neuerscheinungen im Selbstverlag erschien das Lehrbuch „Synoptic Meteorology“ von M. Kurz. Mit dem Findbuch „Deutschsprachige Meteorologinnen und Meteorologen im deutschen Sprachraum“ leistet der DWD einen Beitrag zur Geschichte der Meteorologie.

Die Stabsstellen haben koordinierende und federführende Funktionen. Die Stabsstelle Internationale Angelegenheiten koordiniert die internationale Zusammenarbeit des DWD und unterstützt als Büro des Präsidenten (BI) den Präsidenten und die GB bei ihren internationalen Tätigkeiten. Die Stabsstelle Öffentlichkeitsarbeit/Pressesprecher (ÖP) koordiniert die Öffentlichkeitsarbeit des Dienstes und ist die Pressestelle für den gesamten DWD-Bereich. Die Stabsstelle Datenpolitik (DP) ist für alle Fragen nationaler und internationaler Datenpolitik des Dienstes federführend.

### Stabsstelle Internationale Angelegenheiten

Auf der 12. Tagung des WMO-Regionalverbandes Europa (RA VI), die im Mai in Tel Aviv, Israel, stattfand, wurde eine Unterarbeitsgruppe zur Hydrologie eingerichtet. Diese soll Vorschläge erarbeiten, wie im länderübergreifenden Einzugsbereich großer Flüsse die Zusammenarbeit zwischen den Diensten verbessert werden kann, um die Warnung vor Hochwasser zu verbessern. Vorsitzende der Gruppe wurde Frau H. Bartels, Leiterin GFHM im DWD.

An der 50. Sitzung des Exekutivrates der WMO in Genf nahmen der Präsident des DWD als gewähltes Mitglied und der Leiter des GB TI als Präsident der Fachkommission Basissysteme teil. Die wohl wichtigste Entscheidung des Exekutivrates war eine Formulierung einer Empfehlung an den 13. Kongreß (1999), die Fachprogramme im Budget zu Lasten der Verwaltung deutlich zu stärken.

Im Rahmen von EUMETNET wurde ein neues Programm EUCOS (EUMETNET Composite Observing System) beschlossen, an dem sich alle Länder beteiligen sollen. Damit wird ein erstes großes fachliches Programm realisiert, das vom Inhalt her die Kernaufgaben aller Wetterdienste berührt.

Auf der von Präsident Gärtner als Ratspräsident des EZMW geleiteten 49. Ratssitzung wurde beschlossen, den Vertrag für den EZMW-Großrechner bis 2002 zu verlängern, damit das Zentrum seine geplanten Fortschritte im Bereich der Forschung und des Betriebes weitgehend realisieren kann. Der Schwerpunkt der Arbeiten des Zentrums soll in den nächsten 4 Jahren vor allem in der Verbesserung der Ensemble-Vorhersage und der Jahreszeitenvorhersagen liegen.

Präsident U. Gärtner wurde ein weiteres Jahr als Ratspräsident bestätigt.

Der DWD ist Mitglied sowohl der

Westeuropäischen (ICWED) als auch der Zentraleuropäischen (ICCED) informellen Konferenz der Wetterdienstsdirektoren. Dort werden Entwicklungen in den Wetterdiensten ausgetauscht sowie Positionen und gemeinsame Vorhaben abgesprochen.

Am 20. Februar fand in Budapest das 9. Treffen der Zentraleuropäischen Wetterdienstsdirektoren (ICCED) statt. Im April hatte der DWD die 28. Informelle Konferenz der Westeuropäischen Wetterdienstsdirektoren (ICWED) nach Dresden eingeladen. Erstmals nahm auch Luxemburg an dieser Runde teil.

Der DWD setzte seine bilateralen Kooperationen zur Festigung der internationalen Verbindungen fort. Im Juni wurde in Offenbach mit dem brasilianischen Wetterdienst INMET ein Agreement zur Nutzung der EM/DM-Workstation-Version unterzeichnet und die Software nebst Benutzeranweisung zur Verfügung gestellt.

Leiter oder führende Mitarbeiter von folgenden Wetterdiensten, zum Teil auch Delegationen, besuchten den DWD: Korea, China, Ägypten, Niederlande, Großbritannien, Slowakei, Österreich, Polen, Brasilien und Peru.

Das vom Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit mit 1,4 Mio DM geförderte Projekt ASMET (African Satellite Meteorological Education and Training) wurde erfolgreich beendet. Unter Beteiligung des DWD sind zwei Multimedia-CD-ROM zur Fortbildung im Bereich Satellitenmeteorologie erstellt worden; die Wetterdienste der afrikanischen Länder Kenia und Niger haben die für die Ausbildung mit CAL (Computer Assisted Learning) benötigte Technik erhalten.

Im Rahmen der „International Decade for Natural Disaster Reduction“ (IDNDR) beteiligte sich der DWD aktiv an der Vorbereitung und Durchführung der Early Warning System Konferenz vom 7. -11. September in Potsdam. Er

stellte die eigene IDNDR-relevante Arbeit in Vorträgen und Postern vor.

Im Projekt Kuwait Airspace System Plan (KASP) erbrachte der DWD Consulting-Leistungen zur meteorologischen Grundausrüstung des Flughafens Kuwait-City sowie des nationalen Stationsnetzes, die nach eigener Bestandsaufnahme erarbeitet und dem Auftraggeber LAHMEYER INTERNATIONAL (LI) zur Verfügung gestellt wurden.

### **Öffentlichkeitsarbeit/ Pressesprecher**

Das Interesse der Öffentlichkeit an der Arbeit des Wetterdienstes wächst und zeigte sich in einer weiter zunehmenden Zahl von Besuchen der unterschiedlichsten Gruppen an den Dienststellen des DWD und in der Zentrale. Gefragt waren die Informationsveranstaltungen in der Zentrale des DWD wiederum im Rahmen von Beiprogrammen wirtschaftlicher Veranstaltungen im Rhein-Main-Gebiet. Fester Bestandteil sind Besuche beim DWD bei den Fachtagungen der chemischen Industrie in Frankfurt. Auch Institutionen der Finanz- und Versicherungswirtschaft in Frankfurt (Main) haben mittlerweile Besuche beim DWD in das Rahmenprogramm ihrer Konferenzen und Veranstaltungen aufgenommen. Derartige Informationsveranstaltungen finden meist außerhalb der normalen Bürozeiten statt.

Einen großen Anteil der Öffentlichkeitsarbeit bildeten mündliche und schriftliche Anfragen von Journalisten der Print- und Funkmedien zu allgemeinen Fragen der Meteorologie und Klimatologie und den Aufgaben des DWD aufgrund des neuen DWD-Gesetzes. Besonders häufig waren Anfragen während extremer meteorologischer Ereignisse wie bei tropischen Wirbelstürmen und dem El Niño-/La Niña-Phänomen. Insgesamt waren über 10.000 Anfragen zu bearbeiten mit zum Teil zeitaufwendigen Literaturrecherchen. Häufiger als in den Vorjahren wurde von Journalisten das Fachwissen zu von den Nachrichtenagenturen international verbreiteten Meldungen meteorologischen oder klimatologischen Inhaltes hinterfragt.

Ebenso wurden Anfragen von Lehrern und Schülern höherer Klassen bearbeitet, die sich im Rahmen der Unterrichtsvorbereitung oder von Facharbeiten an den DWD wandten.

Die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit wurde aktiv durch eine Vielzahl von Pressemitteilungen, Pressekonferenzen (zum Teil mit dem Präsidenten) und Pressegesprächen angereichert. Hinzu kam die Teilnahme an Rundfunk- und Fernsehsendungen zu allgemeinen meteorologischen Themen und dem Aufgabenspektrum des DWD. Häufig war die Stabsstelle in die Sendungen des Wissenschaftsmagazins des Südwestfunks „Ruf Heidelberg“ eingebunden. Zahlreiche Filmteams wurden bei Aufnahmen im DWD fachlich begleitet. Starkes Interesse fand dabei das MRZ mit dem neuen Großrechner.

Auf 24 Messen und Ausstellungen wurden schwerpunktmäßig die Leistungen der GF und des DWD mit attraktiven Ständen dem Fachpublikum, aber auch der Allgemeinheit vorgestellt. Herausragendes Ereignis war die Internationale Luftfahrt-Ausstellung in Berlin. Hier war der DWD an drei Stellen vertreten: mit einem eigenen großen Stand in der Luftfahrt-Halle „Hangar 2000“, im Pressezentrum bei den Presseveranstaltungen mit ständig aktuellen meteorologischen Informationen sowie auf dem Stand der Bundesregierung mit täglichen Informationsveranstaltungen. Weiterhin wurden Tage der offenen Tür durchgeführt, an denen Dienststellen des DWD mit ihrem jeweiligen Aufgabenspektrum in Zusammenhang mit den Gesamtleistungen des Dienstes der Öffentlichkeit und den Medien vorgestellt wurden. Diese Veranstaltungen fanden in aller Regel einen nachhaltigen Niederschlag in den lokalen und regionalen Medien.

### **Datenpolitik**

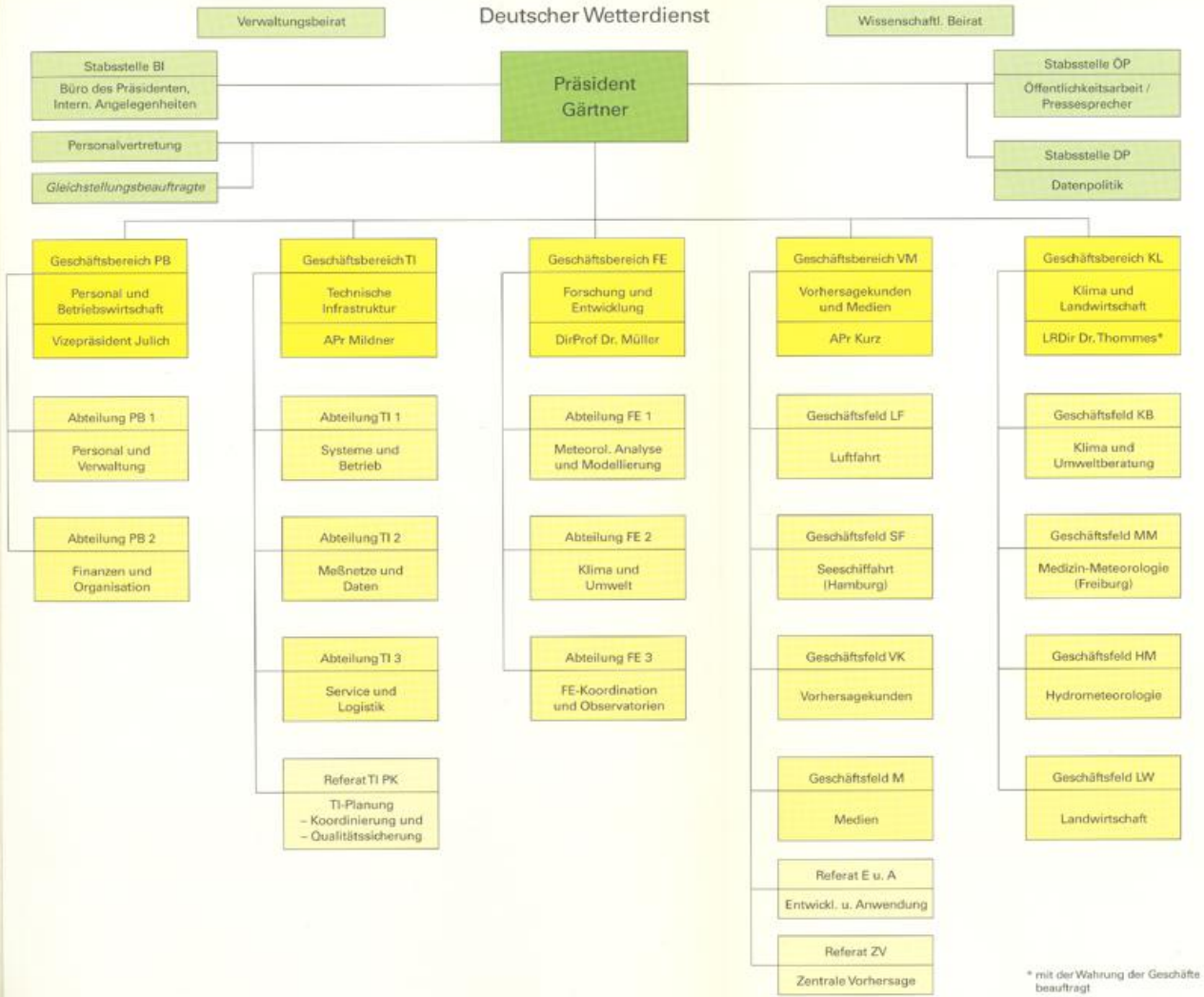
Die Auseinandersetzung zwischen den europäischen Wetterdiensten und dem US-amerikanischen Wetterdienst wegen der unterschiedlichen Interpretation der Resolution 40 der WMO über den internationalen Datenaustausch beherrschte die Arbeit der Stabsstelle. Hier ist noch

keine befriedigende Lösung der unterschiedlichen Positionen gefunden, so daß mit weiteren Verhandlungen zu rechnen ist.

Im nationalen Bereich gab es zwei Schwerpunkte: Seit dem 01.01.1998 sind die Wetterdienste der Mitgliedsstaaten von EUMETSAT für die Lizenzierung für den Empfang von Satellitendaten zuständig. Für einen Teil der deutschen Satellitenempfangsbetreiber mußten deshalb neue Verträge gemacht werden.

Auch die kommerziellen Bereiche des DWD wurden zahlungspflichtig. Aufgrund des freien Dienstleistungsverkehrs in Europa dürfen auch meteorologische Dienstleister nicht bevorzugt oder benachteiligt werden. Es wurden deshalb Maßnahmen vorbereitet, die sicherstellen, daß externe meteorologische Dienstleister (privater Sektor) und die kommerziellen Bereiche des Deutschen Wetterdienstes gleich behandelt werden.

# Deutscher Wetterdienst



\* mit der Wahrung der Geschäfte beauftragt

## Organisationskarte - Geschäftsfelder -



Informationsmaterial (Anschriften der Dienststellen, Organisation, Tätigkeitsbereiche usw.) kann angefordert werden bei:

Deutscher Wetterdienst  
 Poststelle OP  
 Frankfurter Straße 135  
 63067 Offenbach am Main

SN 0433-8251  
 BN 3-88148-351-9  
 Postverlag des Deutschen Wetterdienstes  
 Offenbach am Main 1998

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten. Kein Teil dieses Werks darf ohne schriftliche Einwilligung des Deutschen Wetterdienstes in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme vervielfältigt oder nachgedruckt werden.

Herausgeber und Verlag:  
 Deutscher Wetterdienst  
 Frankfurter Straße 135  
 63067 Offenbach am Main

Satz, Litho: Satz- und Reprinttechnik GmbH  
 Carl-Benz-Straße 11  
 69502 Hemsbach  
 Druck: Druckhaus Beltz, Hemsbach



Deutscher Wetterdienst

