

Ein "Feld-Labor für Konvektion" in Südwest-Deutschland und Ost-Frankreich

Region
Vogesen, Rheintal, Schwarzwald, Schwäbische Alb

Gebietsgröße
270 km x 150 km

Dauer
Juni - August 2007

Eigenschaften
Starke Gewitteraktivität mit oft mäßiger Vorhersagegüte

● Haupt-Messplätze

Hochaufgelöste Messungen überdecken den gesamten Lebenszyklus des Niederschlags und beinhalten die Messung von Schlüssel-Prozessen wie der Konvektionsauslösung und der Wolkenbildung

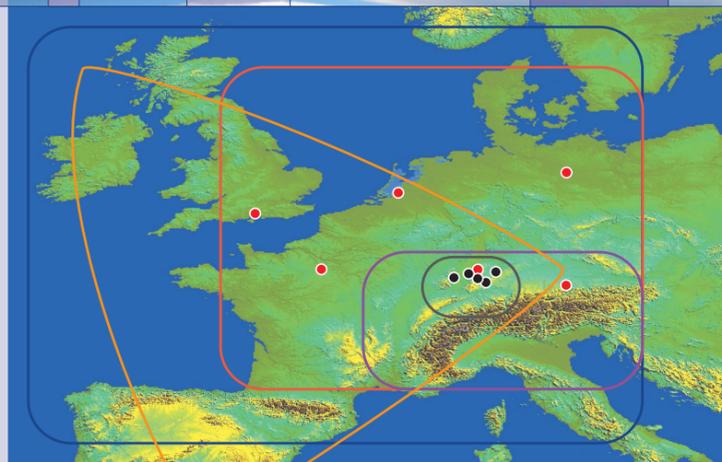
- Bildung von Frontalzonen im Wind-, Feuchte- und Temperaturfeld auf der synoptischen Skala
- großskalige Hebung im Falle einer potentiell instabilen Schichtung
- Konvergenz durch erzwungene Hebung und thermisch angetriebene sekundäre Windsysteme; Windscherung im Bereich der Gebirgsrücken; Variationen der Höhe der konvektiven Grenzschicht
- Feuchte- und Temperaturgradienten, die die Konvektionshemmung (CIN) und die konvektiv verfügbare potentielle Energie (CAPE) entlang der Gebirgsrücken bestimmen
- Beeinflussung des Tagesgangs von Variablen in der atmosphärischen Grenzschicht durch den Aerosolgehalt in der bodennahen Luftmasse vor Konvektionsbeginn

Nutzung von Synergieeffekten durch hochentwickelte Fernerkundungsverfahren

Es werden hochentwickelte Fernerkundungsverfahren (z.B. scannende Lidar- und Radar-Geräte) genutzt, um die Prozesse vor, während und nach dem Auftreten konvektiver Ereignisse zu erforschen. Diese Prozesse werden unter orographisch und synoptisch geprägten Bedingungen vermessen. Die Daten werden gleichfalls zur Assimilation in Modelle (sowohl operationell als auch zu Forschungszwecken) sowie zur COPS Missionsplanung genutzt. Für weitergehende Fallstudien werden sie in der Datenbank des World Data Center for Climate (Hamburg) archiviert.

Experimente im Sommer 2007 in Europa

- **THORPEX** Regional Campaign (ETReC07)
- **EUMETSAT** spezielle Satellitenbeobachtungen und Daten
- **General Observation Period 2007** rot: Beobachtungen
- **TRACKS** Gebiet, Spurenstofftransport durch Konvektion
- **COPS** Gebiet, schwarz: Haupt-Messplätze
- **MAP D-PHASE** Gebiet, Forecast Demonstration Project



Motivation und Messstrategie

Die Quantitative Niederschlagsvorhersage (QNV) ist vielfach noch so ungenau, dass sie für wichtige Anwendungen, wie z.B. die Hydrologie, kaum genutzt werden kann. Die Schwächen sind zur Zeit (a) die mangelhafte Erfassung der Komponenten des Wasserkreislaufs, (b) die nicht aufgelösten Strukturen, sowie Fehler in den Anfangsfeldern und (c) unzureichende Methoden zur optimalen Einbindung von Beobachtungen in Vorhersagemodelle. Es ist Ziel von COPS, die Vorhersagequalität von orographisch induzierten Niederschlägen durch 4-dimensionale Messungen und durch Modellierung der Prozessabläufe zu verbessern. Es ist Ziel von TRACKS, Datensätze zur Optimierung von Modellen des konvektiven Transports von Spurenstoffen zu gewinnen.

Die Probleme werden mit folgenden Verfahren bearbeitet:

1. Erschließung von Synergieeffekten durch den Einsatz von In-Situ- und Fernerkundungs-Messinstrumenten auf boden- und luftgestützten Geräteträgern
2. Einsatz von speziell auf komplexe Geländeformen angepassten Vorhersagemodellen
3. Nutzung von Datenassimilations- und Ensemblevorhersage-Systemen

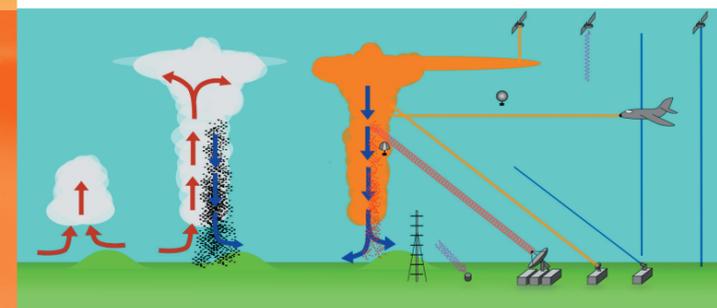


Flugzeuggebundene Plattformen für COPS und TRACKS

- 1) **DLR Falcon (6 – 10 km über Grund):** Wasserdampf DIAL, Doppler Lidar, Dropsonden, turbulente Flüsse
 - 2) **SAFIRE Falcon (6 km über Grund):** Wasserdampf DIAL, Dropsonden, p, T, q, u, v, w
 - 3) **FAAM BAe146 (max. 4 km über Grund):** Meteorologie, Aerosol- und Wolkenmikrophysik
 - 4) **EUFAR P68B (0,3 – 4,5 km über Grund):** Meteorologie, Aerosolmikrophysik
 - 5) **FZK Enduro (0,3 – 4 km über Grund):** Meteorologie, Aerosolmikrophysik, Strahlung
 - 6) **SAFIRE/ATR 42 (0 – 7 km über Grund):** Meteorologie, Turbulenz, Wolkenmikrophysik
 - 7) **Univ. BS/FZK D0128 (0,3 – 3 km über Grund): (COPS / TRACKS)** Meteorologie, Erdoberflächentemperatur, auf- und abwärtsgerichtete Strahlung, turbulente Flüsse
 - 8) **MetAir Dimona (0,3 – 4 km über Grund):** Meteorologie, Aerosolmikrophysik, Strahlung
 - 9) **FZJ Zeppelin NT (max. 2,6 km über Grund):** Chemie, Meteorologie
 - 10) **MPIC Learjet (max. 13 km über Grund):** Chemie, Meteorologie
- COPS / TRACKS**

Das COPS Gebiet ist 2007 der Brennpunkt von zahlreichen internationalen Atmosphären-Forschungsprogrammen

- **COPS:** Convective and Orographically-induced Precipitation Study; Untersuchung der für Niederschlag relevanten Prozesse über Mittelgebirgsregionen; COPS ist ein Research and Development Project (RDP) des World Weather Research Programs (WWRP)
- **TRACKS:** Transport und chemische Umwandlung in konvektiven Systemen; Bedeutung von Konvektion für den Spurenstofftransport
- **MAP D-PHASE:** Mesoscale Alpine Project; Demonstration of Probabilistic Hydrological and Atmospheric Simulation of flood Events in the Alpine region; D-PHASE ist ein Vorhersage-Demonstrations Projekt des WWRP
- **GOP:** General Observation Period 2007; Bedeutung von operationellen und speziellen Beobachtungsdaten für die Niederschlagsvorhersage



Erschließung von Synergieeffekten durch gleichzeitige Messung atmosphärischer Parameter (z.B. Wind, Temperatur und Feuchte) auf boden- und flugzeuggestützten Messplattformen

Atmospheric Radiation Measurement (ARM) Program Mobile Facility (AMF)



- **AMF:** Mobile Facility of the Atmospheric Radiation Measurement Program ARM; Nutzung von Synergieeffekten verschiedener Sensorsysteme für die QNV
- **THORPEX:** A World Weather Research Programme; internationales Forschungsprogramm zur Verbesserung der Vorhersagegüte auf der Skala von 1 Tag bis 2 Wochen
- **ETReC07:** European THORPEX Regional Campaign; Einfluss atlantischer Wettersysteme auf Europa
- **EUMETSAT:** European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites; Optimierung des Einsatzes von Satellitendaten für die Wettervorhersage

Informationen über COPS

Gebiet: Südwest-Deutschland und Ost-Frankreich (siehe Seite 2), 270 km x150 km
Dauer: 1. Juni bis 31. August 2007
Gefördert durch das DFG Schwerpunktprogramm SPP 1167 "PQP"
PQP-Koordinator: Prof.Dr. A. Hense, Univ. Bonn
COPS ist ein Research and Development Project im Rahmen des **World Weather Research Programme** der **World Meteorological Organization**.

COPS Projekt-Büro
Dr. Andreas Behrendt, Institut für Physik und Meteorologie (IPM)
Universität Hohenheim, Garbenstraße 30, D-70599 Stuttgart
Telefon: +49-711-459-22851 (direkt) oder +49-711-459-22150 (Sekretariat)
Fax: +49-711-459-22461
Email: spp-iop@uni-hohenheim.de, <http://www.uni-hohenheim.de/spp-iop>

COPS/TRACKS Operationszentrum
Ort: Baden-Airpark
In Betrieb: 1. Juni - 31. Aug. 2007
Kontakt Dr. C. Barthlott
Institut für Meteorologie und Klimaforschung
Universität Karlsruhe/Forschungszentrum Karlsruhe
Telefon: +49-7247-82-2841 (direkt) oder +49-7247-82-2801 (Sekretariat)
Fax: +49-711-459-2461, Email: christian.barthlott@imk.fzk.de,
<http://www.cops2007.de>

Gesamtkoordination der luftgestützten Messplattformen
DLR-Flugbetriebe
Flugabteilung Oberpfaffenhofen
Kontakt H. Finkenzerler
Telefon: +49 8153 28-2981,-2986
<http://www.dlr.de/fb/en/desktopdefault.aspx/tabid-498/>

MAP D-PHASE
Koordinator: Dr. M. Arpagaus
MeteoSwiss, Kraehbuehlstrasse 58, CH-8044 Zürich
www.map.swiss.ch/map-doc/dphase/dphase_info.htm

GOP General Observation Period
Koordinator: Prof.Dr. S. Crewell
Institut für Meteorologie und Geophysik, Universität Köln
Telefon: +49 0221-4706489 Fax: +490221-4705161
<http://gop.meteo.uni-koeln.de/gop/doku.php>

COPS Internationaler wissenschaftlicher Lenkungsausschuss

Volker Wulfmeyer, Prof. Dr.; Stuttgart, Deutschland, Vorsitzender
Christoph Kottmeier, Prof. Dr.; Karlsruhe, Deutschland, stellv. Vorsitzender
Gerhard Adrian, Prof. Dr.; Offenbach, Deutschland
Alan Blyth, Prof. Dr.; Leeds, England

George Craig, Dr.; Oberpfaffenhofen, Deutschland
Susanne Crewell, Prof. Dr.; Köln, Deutschland
Paolo Di Girolamo, Prof. Dr.; Potenza, Italien
Cyrille Flamant, Dr.; Paris, Frankreich
Hartmut Graßl, Prof. Dr.; Hamburg, Deutschland
R. Michael Hardesty, Dr.; Boulder, CO, USA
Jos Lelieveld, Prof. Dr.; Mainz, Deutschland
Mark Miller, Dr.; Long Island, USA
Stephen Mobbs, Prof. Dr.; Leeds, England
Evelyne Richard, Dr.; Toulouse, Frankreich
Mathias Rotach, Prof. Dr.; Zürich, Schweiz
Herman Russchenberg, Dr.; Delft, Niederlande
Peter Schlüssel, Dr.; Darmstadt, Deutschland
Ulrich Schumann, Prof. Dr.; Oberpfaffenhofen, Deutschland
Reinhold Steinacker, Prof. Dr.; Wien, Österreich
Dave Turner, Dr.; Madison, USA
Tammy Weckwerth, Dr.; Boulder, CO, USA

TRACKS Teilnehmende Organisationen

Koordination: Forschungszentrum Karlsruhe/Universität Karlsruhe, Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK), Deutschland
Forschungszentrum Jülich, Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre (ICG-2), Deutschland
University of Leeds, School of Environment, England
DLR Oberpfaffenhofen, Institut für Physik der Atmosphäre (IPA), Oberpfaffenhofen, Deutschland
Max-Planck-Institut für Chemie, Mainz, Deutschland
Universität Heidelberg, Institut für Umweltphysik, Deutschland
Universität Hohenheim, Institut für Physik und Meteorologie (IPM), Stuttgart, Deutschland
LUBW Baden-Württemberg, Karlsruhe
Landesanstalt für Umweltschutz, Rheinland-Pfalz, Mainz

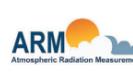
COPS Teilnehmende Organisationen

Universität Hohenheim, Institut für Physik und Meteorologie (IPM), Stuttgart, Deutschland
Universität Karlsruhe/Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK), Deutschland
DLR Oberpfaffenhofen, Institut für Physik der Atmosphäre (IPA), Oberpfaffenhofen, Deutschland
Deutscher Wetterdienst (DWD), Offenbach, Deutschland
Universität Köln, Institut für Geophysik und Meteorologie, Deutschland
Max-Planck-Institut für Meteorologie (MPI-M), Hamburg, Deutschland
Max-Planck-Institut für Chemie, Mainz, Deutschland
EUMETSAT, Darmstadt, Deutschland
Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (IfT), Leipzig, Deutschland
GeoForschungsZentrum Potsdam, Potsdam, Deutschland
Ludwig-Maximilians Universität (LMU), Meteorologisches Institut, München, Deutschland
Freie Universität, Institut für Meteorologie, Berlin, Deutschland
Universität Braunschweig, Institut für Flugführung, Braunschweig, Deutschland

Universität Bonn, Meteorologisches Institut, Bonn, Deutschland
Universität Köln, Institut für Geophysik und Meteorologie, Köln, Deutschland
Universität Hamburg, Meteorologisches Institut, Hamburg, Deutschland
Deutsches Klimarechenzentrum, Hamburg, Deutschland
Universität Bayreuth, Geographisches Institut, Bayreuth, Deutschland
Universität Freiburg, Meteorologisches Institut, Freiburg, Deutschland
Universität Frankfurt, Institut für Atmosphäre und Umwelt, Frankfurt am Main, Deutschland
ENVISCOPE GmbH, Frankfurt am Main, Deutschland
LUBW Baden-Württemberg, Karlsruhe, Deutschland
Centre National de Recherches Météorologiques (CNRM), Toulouse, Frankreich
Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand, Frankreich
Météo France, Toulouse, Frankreich
Institut Pierre-Simon Laplace, Centre National de la Recherche Scientifique, Université Pierre et Marie Curie und Université Versailles St Quentin, Paris, Frankreich
Laboratoire d'Aérodynamique, Centre National de la Recherche Scientifique und Université Paul Sabatier, Toulouse, Frankreich
University of Leeds, School of Environment, England
University of Leeds, National Centre for Atmospheric Science (NCAS), England
The University of Manchester, School of Earth, Atmospheric and Environmental Sciences, Manchester, England
University of Salford, Telford Institute of Environmental Systems, Salford, England
Met Office, Exeter, England
Università degli Studi della Basilicata, Potenza, Dipartimento di Ingegneria e Fisica dell'Ambiente, Italien
Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Metodologie per l'Analisi Ambientale, Italien
Brookhaven National Laboratory, Long Island, USA
National Center for Atmospheric Research, EOL, Boulder, Colorado, USA
University of Wisconsin-Madison, Space Science and Engineering Center (SSEC), Madison, USA
Center for Severe Weather Research, Boulder, CO, USA
Universität Wien, Institut für Meteorologie und Geophysik, Österreich
MeteoSchweiz, Zürich, Schweiz
Delft University of Technology, International Research Centre for Telecommunications-Transmission and Radar (IRCTR), Delft, Niederlande

Externe Fördereinrichtungen
Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG, Deutschland
Agence Nationale de la Recherche ANR, Frankreich
L'Institut National des Sciences de l'Univers INSU, Frankreich
Météo France, Toulouse, Frankreich
Centre National d'Etudes Spatiales, Frankreich
National Environment Research Council, England
U.S. Department of Energy, USA
Climate Changes Spatial Planning Program, Niederlande
Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst, Baden-Württemberg, Deutschland

Deutsche
Forschungsgemeinschaft
DFG



Die Quantitative Niederschlagsvorhersage ist eine wissenschaftliche Herausforderung aufgrund der vielfältig wechselwirkenden Prozesse, die nur unzureichend in aktuellen Vorhersage-Modellen repräsentiert sind.

In einem gemeinsamen Feldexperiment im Sommer 2007 zu konvektiven Prozessen, zur Niederschlagsbildung und deren Vorhersagbarkeit über Mittelgebirgsregionen sollen offene Fragen untersucht werden.

COPS

Convective and Orographically-induced Precipitation Study



TRACKS

Transport and Chemical Conversion in Convective Systems

Die Wirkung konvektiver Prozesse auf den Aufwärtstransport von Spurenstoffen aus der bodennahen Luftschicht ist ein wichtiges Problem in der Atmosphärenforschung.

Treibbild: B. Mühr (2000) / www.wolkenatlas.de design: www.stephanie-bollian.de