

**Dr. Peter Binder, Chairman MAP-CIG, SMA Zürich**

### **MAP: Die spezielle Beobachtungsperiode des grossen meteorologischen Feldprojektes im Alpenraum beginnt**

Vom 7. September bis 15. November 1999 wird das Wettergeschehen im Alpenraum besonders intensiv beobachtet. Mehr als 50 Wissenschaftlergruppen aus 9 Ländern haben ihre Messgeräte aufgebaut, um neue Erkenntnisse über den Einfluss des Gebirges auf die atmosphärischen Prozesse zu gewinnen. Mit dieser breitangelegten, internationalen und konzertierten Aktion wird dem Bedürfnis Rechnung getragen, in Zukunft bessere Vorhersagen markanter meteorologischer Ereignisse machen zu können. Heftige Niederschläge, Überschwemmungen und Starkwindfälle sind typische Wetterereignisse im Alpenraum mit oft zerstörerischen Konsequenzen. Rechtzeitigen und zuverlässigen Prognosen kommt daher eine grosse volkswirtschaftliche Bedeutung zu.

MAP hat drei spezifische Ziele: Die Verbesserung des Verständnisses der Prozesse, die zu Starkniederschlägen, insbesondere auf der Alpensüdseite, führen. Ein besonderes Merkmal ist hier die Zusammenarbeit mit den Hydrologen, um auch die Auswirkungen in Form von Hochwassern miteinzubeziehen. Zweitens soll die Dynamik des Föhns untersucht werden, besonders die Wechselwirkung der die Alpen Überströmenden Luft mit der in den Tälern und im Vorland liegenden Luft. Einsatz, Dauer, Zusammenbruch und Intensität des Föhns sind nach wie vor Knacknüsse der Wettervorhersage. Die sich in höheren Luftschichten über den Alpen abspielenden Wellenausbreitungs- und Turbulenzprozesse werden ebenfalls studiert. Diese sind für die Sicherheit der Luftfahrt, aber auch im grossen Massstab für das allgemeine Zirkulationsverhalten der Atmosphäre wichtig. Drittens wird der einmalig reiche und dichte Datensatz jetzt und noch viele kommende Jahre dazu dienen, Erkenntnisse zu gewinnen, Hypothesen zu testen und numerische Simulationen auf ihren Wahrheitsgehalt zu prüfen.

Aufgrund klimatologischer Vorstudien wurden drei Zielgebiete ausgewählt, die für das Studium der wichtigsten Fragen besonders geeignet sind. Die Region des Lago Maggiore für Starkniederschläge, das Rheintal zwischen dem Alpenkamm und dem Bodensee sowie die österreichische Seite des Brennerpasses für Föhnstudien werden mit vielen zusätzlichen Beobachtungssystemen modernster Technologie ausgerüstet. Darunter befinden sich Wetterradargeräte für die Niederschlagsbeobachtung, Lidargeräte und Windprofiler für die Bestimmung der Strömungsverhältnisse, ein stark verdichtetes Netz von Radiosonden und viele weitere Messinstrumente. Die bodengestützten Beobachtungssysteme werden ergänzt durch insgesamt acht mit modernster Technologie ausgestatteten Forschungsflugzeuge. Darunter befinden sich 2 US-amerikanische mit Doppler-Radaranlagen an Bord, was eine interessante Kombination mit den Wetterradars am Boden ergibt. Die Beweglichkeit der Flugzeuge erlaubt es, die interessierenden Wetterphänomene rasch zu erreichen und ihnen zu folgen um ihre Entwicklung zu vermessen.

Die Einsatzleitzentrale für MAP befindet sich am Flughafen Innsbruck. Dort ist auch die Mehrzahl der Flugzeuge stationiert. Für die im Lago Maggiore Gebiet tätigen Forscher ist ein Projekteinsatzzentrum am Flughafen Milano-Linate installiert worden. Die Aktivitäten im Rheintal werden vom Koordinationszentrum in Bad Ragaz, das von der ETH Zürich errichtet worden ist, geleitet. Die dezentralen Standorte sind durch ein leistungsfähiges Computernetzwerk verbunden, dessen Herz sich an der ETH Zürich befindet und über das alle benötigten Daten und Wettervorhersageprodukte, sowie die neuesten Messungen und Ergebnisse ausgetauscht werden. Der Reservesatellit des europäischen Wettersatellitenbetreibers (EUMETSAT) wurde eigens für MAP so konfiguriert, dass er im Fünfminutenrhythmus Aufnahmen des Alpenraums machen kann.

Forschergruppen aus allen Alpenländern sowie den USA, Kanada und Grossbritannien sind an diesem Feldexperiment beteiligt. Weitere Beiträge kommen von Spanien, Kroatien, Ungarn und der Slowakei. Das gesamte Programm ist aus einer von Anbeginn gut funktionierenden und sehr engen Zusammenarbeit zwischen den Wetterdiensten und den Forschungsinstitutionen herausgewachsen. So haben die europäischen Wetterdienste ein Paket geschnürt, um die zentrale Infrastruktur von MAP,

das Datenzentrum und das Programmsekretariat zu finanzieren. Diese Infrastruktur ist seit 1995 aufgebaut worden und stellt heute das Rückgrat des Experiments dar. Um die Kontinuität in Anbetracht der Bedeutung der zu erwartenden Resultate sicherzustellen, haben die Wetterdienste diese Finanzierung um drei Jahre über die Feldphase hinaus verlängert. Neben den Beiträgen der Wetterdienste werden die Forschungsaktivitäten durch die nationalen Forschungsförderungsfonds und EU Programme unterstützt. Die Gesamtkosten des Unternehmens liegen in der Grössenordnung von 30-35 Mio. Franken.

SMA und ETH haben bei der Initiierung und dem Aufbau von MAP eine führende Rolle gespielt. Das Programmbüro wurde an der SMA installiert, das Datenzentrum befindet sich am ETH Institut für Atmosphärenphysik, Schlüsselfunktionen in den leitenden Gremien werden durch SMA und ETH Angehörige wahrgenommen. Die anfänglichen Investitionen an finanziellen und personellen Ressourcen zahlen sich durch die grosse internationale Resonanz aus. Der Gewinn liegt sowohl in der Stärkung der internationalen Zusammenarbeit als auch im gemeinsamen und koordinierten Einsatz der Ressourcen aller Teilnehmer. MAP bietet die Plattform für Spitzenforschung in den Atmosphärenwissenschaften an den Hochschulen und ist gleichzeitig darauf angelegt, in die Anwendung umsetzbare Erkenntnisse hervorzubringen, welche die Wetterdienste für ihre täglichen Aufgaben nutzen können. Während des Feldexperimentes werden von SMA und ETH, aber auch von einer ganzen Anzahl weiterer schweizerischer Forschungsinstitutionen, namhafte Beiträge an das spezielle Beobachtungsprogramm gemacht.

MAP ist eines der grössten je im Alpenraum durchgeführten Feldprojekte zur Klärung aktueller Fragen in der Wetter- und Unwetterforschung mit breiter internationaler Beteiligung, insbesondere der Teilnahme aller Alpenländer.

## Figurenlegenden

Fig. 1: Die MAP Zentren

Hauptuntersuchungsgebiete während MAP sind die Region des Lago Maggiore, das Rheintal zwischen Alpenkamm und Bodensee und der Brennerpass. Das Hauptquartier, in dem Über durchzuführende Missionen entschieden und diese geleitet werden befindet sich in Innsbruck (MAP Operations Centre - MOC). Subzentren für lokale Koordination befinden sich in Milano Linate (POC - Project Operations Centre Radar) und Bad Ragaz (Coordination Centre Rhine Valley - COC). Die Rechnerinfrastruktur für den Austausch von Daten, Wettervorhersageprodukten und Informationen wird vom MAP Datenzentrum (MDC) in Zürich gesteuert.

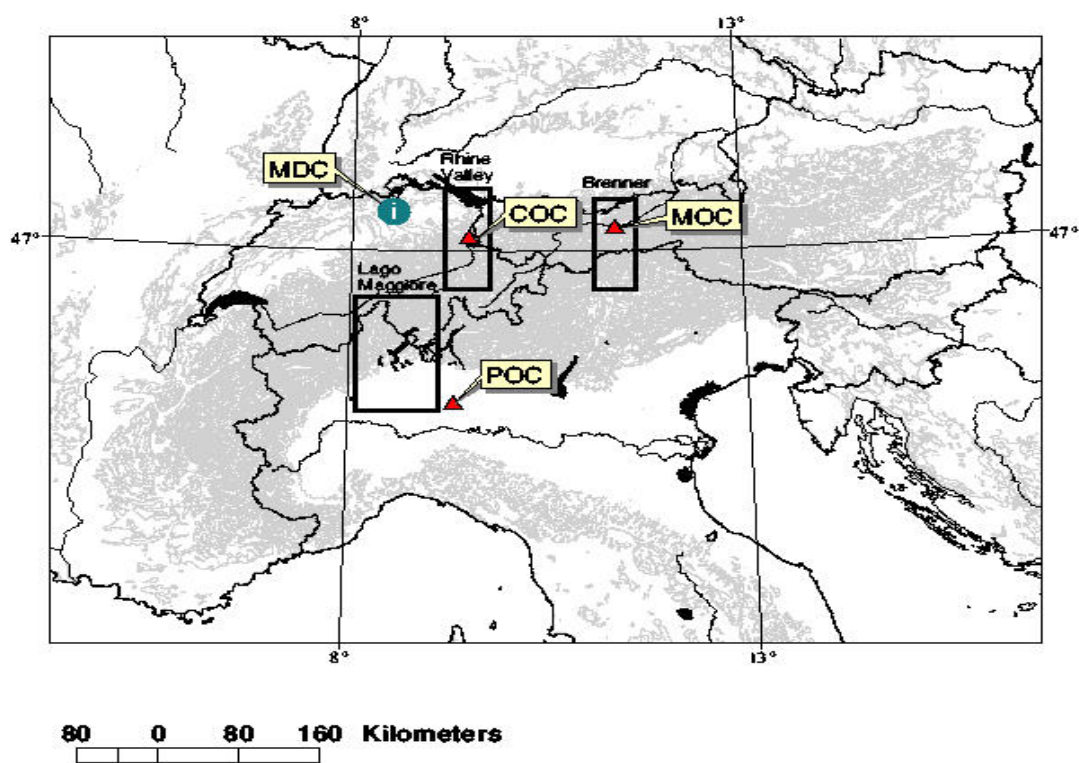


Fig. 2: Resultat der internationalen Zusammenarbeit in MAP

Als Frucht der internationalen Zusammenarbeit im Rahmen von MAP konnte ein Inventar der Messstationen im Alpenraum gemacht werden. Dieses Bild zeigt Über 120000 Niederschlagsmessstationen. Die Beobachtungen dieser Messstellen, die von einer Vielzahl verschiedener nationaler und regionaler meteorologischer, agrarmeteorologischer- und hydrologischer Dienste, sowie von weiteren Institutionen betrieben werden, haben meist nur eine sehr beschränkte regionale Verbreitung. Nur ein Bruchteil dieser Daten wird international ausgetauscht. Am MAP Datenzentrum werden nun die Messungen einer Grosszahl dieser Stationen zugänglich gemacht. (Quelle: MAP working group of routine network data)

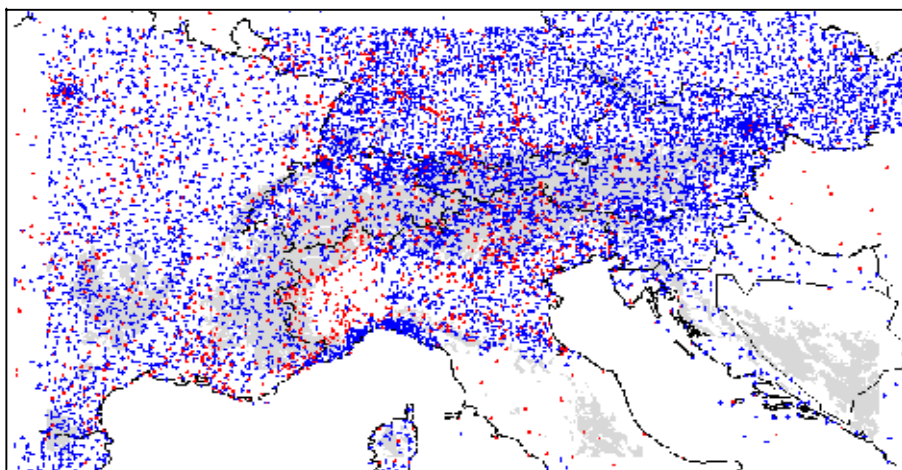


Fig. 3: Eines der fliegenden Labors

Die "Falcon" des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt Oberpfaffenhofen (DLR) ist eines der teilnehmenden Flugzeuge. Mit seiner Gipfelhöhe von mehr als 12km dient es als hochfliegende Plattform für die Erkundung der Struktur der Wellen und Turbulenzonen mittels Lidar, die durch die Alpen in der überströmenden Luft erzeugt werden.

