



Umweltforschungsstation Schneefernerhaus

Zentrum für Höhen- und Klimaforschung in Bayern

Überblick über aktuelle Forschungs-
und Arbeitsschwerpunkte



Umwelt
Forschungsstation
Schneefernerhaus

Umweltforschungsstation Schneefernerhaus

Zentrum für Höhen- und Klimaforschung in Bayern

Konzeption

Deutschlands höchst gelegene Forschungsstation auf der Zugspitze bildet eine weltweit einzigartige Plattform für die kontinuierliche Beobachtung physikalischer und chemischer Eigenschaften der Atmosphäre sowie die Analyse wetter- und klimawirksamer Prozesse – Grundlagen für die Beschreibung von Zustand und künftiger Entwicklung des weltweiten Klimas.

Auf Initiative des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit haben am 16. Juli 2007 der Freistaat Bayern und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), das Karlsruhe Institute of Technology (KIT), das Helmholtz Zentrum München (HMGU) sowie die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch die Bundesbehörden Deutscher Wetterdienst (DWD) und Umweltbundesamt (UBA), einen Konsortialvertrag unterzeichnet. Diesem Konsortialvertrag sind am 12. Oktober 2007 die Eliteuniversitäten TU München (TUM) und LMU München (LMU), am 10. September 2008 die Universität Augsburg (UAU) sowie am 23. September 2009 die Max-Planck-Gesellschaft (MPG) beigetreten.

Der Konsortialvertrag hat das wissenschaftliche Ziel, in der Umweltforschungsstation Schneefernerhaus ein Virtuelles Institut zu etablieren und dieses zu einem international vernetzten Kompetenzzentrum für Höhen- und Klimaforschung insbesondere zur Entwicklung, Demonstration und zum Betrieb innovativer Technologien für Klima- und Atmosphärenbeobachtung, Satellitendatenvalidierung, Höhenmedizin und Früherkennung von Naturgefahren fortzuentwickeln.

Als Gremien wurde ein Konsortialrat (Grundsatzangelegenheiten des Konsortiums) sowie ein Science Team (Gewährleistung der wissenschaftlichen Qualität des Virtuellen Instituts) eingerichtet und mit international renommierten Wissenschaftlern besetzt.

Wissenschaftliche Schwerpunkte und Ansprechpartner

Regionales Klima und Atmosphäre

Prof. Dr. Schmid, KIT/TUM

Satellitenbeobachtung und Früherkennung

PD Dr. Bittner, DLR

Kosmische Strahlung und Radioaktivität

Prof. Dr. Jacob, HMGU

Hydrologie und Ansprechpartner Universitäten

Prof. Dr. Jacobeit, UAU

Umwelt- und Höhenmedizin

Prof. Dr. Huber, LMU

Global Atmosphere Watch (GAW)

Dr. Ries, UBA / Dr. Fricke, DWD

Biosphäre und Geosphäre

Prof. Dr. Menzel, TUM

Wolkendynamik

Prof. Dr. Bodenschatz, MPG

Überblick über aktuelle Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte

Nachfolgend stellen Wissenschaftler aus verschiedenen Disziplinen die aktuellen Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte der auf 2.650 m ü. NN gelegenen Station wie globale Klimaüberwachung, regionale Klimaprozesse, Satellitenbeobachtung, Früherkennung von Naturgefahren und Umwelt- und Höhenmedizin vor.



Umwelt-
Forschungsstation
Schneefernerhaus

**Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum**

*Weltweites Netzwerk zur Früherkennung von Klimasignalen in der Mesopausenregion
(ca. 87 Kilometer Höhe)*

Klimaveränderungen sollten sich in den oberen Stockwerken der Atmosphäre wegen der dort herrschenden geringen Luftdichte sehr viel schneller erkennen lassen als in den unteren Atmosphärenschichten. Klimatrends, wie sie von Modellen prognostiziert werden, können so schneller überprüft werden. Auch wird so die Überprüfung der Wirksamkeit getroffener Klimaschutzmaßnahmen innerhalb kürzerer Zeiträume möglich. Durch die Vermessung des sogenannten „Airglow“, einer leuchtenden Luftschicht in etwa 87 Kilometern Höhe (Mesopausenregion) wird vom Schneefernerhaus mit einem Infrarotspektrometer (GRIPS) die Temperatur ebendort mit hoher Präzision jede Nacht vermessen. Koordiniert wird von hier aus zudem ein weltweites Netzwerk solcher Messungen (gegenwärtig 46 Stationen), das „Network for the Detection of Mesopause Change (NDMC)“ in Kooperation mit der Weltmeteorologischen Organisation (WMO). Die Arbeiten werden vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit unterstützt.

Kontakt:

PD Dr. Michael Bittner,

Dr. Kathrin Höppner

Telefon: 08153 28-1379

Fax: 08153 28-1363

E-Mail: Michael.Bittner@dlr.de,

Kathrin.Hoepfner@dlr.de



**Umwelt-
Forschungsstation
Schneefernerhaus**

Umweltforschungsstation Schneefernerhaus

„Etablierung einer nationalen Kontaktstelle zur Koordination von Validationsaktivitäten für satellitenbasierte Messungen in der Atmosphäre“

Atmosphärendaten, die von Satelliten aus gemessen wurden, finden inzwischen Einsatz bei vielfältigen Aufgaben in Wissenschaft, Behörden und Industrie, wie z. B. der Untersuchung des Klimawandels und bei der Initialisierung von Wettervorhersage-Modellen. Dies gilt auch für die europäische Initiative Global Monitoring for Environment and Security, (GMES), die die Einrichtung einer gewissen Anzahl von Geoinformationsdiensten in den nächsten Jahren vorsieht. Es wird unerlässlich sein, die Qualität der Satellitendaten zu kennen und damit ihre Aussagekraft abschätzen zu können.

Zur Erhebung des Validationsbedarfs wird in dem vorliegenden Projekt zunächst eine Bestandsaufnahme von verfügbaren Satellitensensoren, Validationskonzepten und -aktivitäten und Satellitendaten erfolgen. Hierbei werden alle Ebenen der Wertschöpfungskette von den Rohdaten bis hin zu den sogenannten Daten- und Informationsprodukten auf ihre Qualität hin untersucht. Gleichzeitig wird an der Verbesserung der Validationsmethoden gearbeitet. Die Ergebnisse sollen auch Impulse für die Industrie hinsichtlich der Entwicklung neuartiger Instrumentierungen geben.

Ziel dieses Projekts, das in enger Zusammenarbeit mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und dem Forschungszentrum Karlsruhe (FZK-IfU) durchgeführt wird, ist zunächst ein selbst tragendes Konzept für die Einrichtung einer nationalen Kontaktstelle für die Koordination von Validationsaktivitäten bei satellitenbasierten Messungen in der Atmosphäre. Diese Kontaktstelle für alle operativen Bedarfsträger soll im Zentrum für Höhen- und Klimaforschung „Schneefernerhaus“ angesiedelt sein.

Das Vorhaben wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie durch die Raumfahrt-Agentur des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. unter dem Förderkennzeichen 50 EE 0702 gefördert.

Kontakt:

Dr. Sabine P. Haase-Straub
Betriebsgesellschaft Umweltforschungsstation
Schneefernerhaus GmbH
c/o DLR-DFD Klima- und Atmosphärenprodukte
Oberpfaffenhofen
Postfach 1116
D-82230 Weßling, Germany
E-Mail: sabine.haase-straub@dlr.de
Telefon: 08153 28-1770
Fax 08153 28-1363



**Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
Institut für Physik der Atmosphäre**

Messung klimarelevanter Spurenstoffe in der Troposphäre

Gesamtziel der Arbeiten ist eine verbesserte Charakterisierung von klimarelevanten Aerosolen, Aerosolvorläufergasen und Oxidationsprodukten in der Atmosphäre sowie deren Bildungsprozesse und Senken. Dazu werden verschiedene „in situ Messverfahren“ auf der Umweltforschungsstation Schneefernerhaus eingesetzt: Chemische Ionisations-Massenspektrometrie, Chemilumineszenz, UV-Fluoreszenz, Partikel-Laserspektrometer und Kondensationspartikelzähler. Die bisherigen Messungen in den Projekten SCAVEX und IMPACT konzentrierten sich auf die Analyse von Ozonvorläuferverbindungen und deren Reaktionsprodukten. Der Schwerpunkt der künftigen Arbeiten werden Aerosolvorläufergase sein. Dazu soll ein Massenspektrometerlabor im Schneefernerhaus eingerichtet werden.

Kontakt:

Dr. Hans Schlager

Telefon: 08153 28-2510

Fax: 08153 28-1841

E-Mail: Hans.Schlager@dlr.de

Kayser-Threde GmbH

*"GRIPS-Advanced: Aus der Wissenschaft in die Serie –
System zur Klimabeobachtung und Katastrophenwarnung"*

Basierend auf dem wissenschaftlichen Gerät GRIPS 4 des DLR-DFD wurden im Rahmen einer Studie für das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie die Grundlagen für ein autonom operierendes System zur kontinuierlichen Klimaüberwachung und Frühwarnung bei Katastrophenfällen erarbeitet. Bei der Konzeption dieser Anlage GRIPS Advanced wurde besonderer Wert auf kompakte Bauweise, automatischen Betrieb, Eigenüberwachung (Housekeeping) sowie Ferndiagnosemöglichkeiten gelegt, um dieses System auch an entlegenen Orten ohne lokales Bedienpersonal betreiben zu können.

Kontakt:

Dr. Volker Klein

Telefon: 089 72495-147

Fax: 089 72495-291

E-Mail: Volker.Klein@kayser-threde.com



**Umwelt-
Forschungsstation
Schneefernerhaus**

**KIT/Forschungszentrum Karlsruhe,
Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK – IFU)**

Hochleistungslidar zur Messung der vertikalen Verteilung des Klimagases Wasserdampf in der Atmosphäre

Wasserdampf ist aufgrund seiner hohen Konzentration und seiner physikalischen Eigenschaften das wichtigste Treibhausgas. Besonders empfindlich reagiert das Klima auf Änderungen der Wasserdampfkonzentration in ca. 5 km bis 12 km Höhe. Durch die vom Menschen verursachte Klimaerwärmung steigt die Verdunstung an der Erdoberfläche, die zu mehr als 70% aus Wasser besteht. Dadurch nimmt die Wasserdampfkonzentration in der Atmosphäre zu und verstärkt damit den Treibhauseffekt. Auf der anderen Seite ist der zunehmende Wasserdampfgehalt mit einer Änderung des Niederschlags und der Wolkenbildung verbunden, die dem Treibhauseffekt entgegenwirken können. Messtechnisch ist der Wasserdampfgehalt in mittleren und größeren Höhen der Atmosphäre nur schwer zu bestimmen. Um diese Lücke zu schließen, hat das IMK-IFU mit Unterstützung durch das Bayerische Wirtschaftsministerium ein einzigartiges Lidar-Messsystem entwickelt, das auf dem Schneefernerhaus installiert ist und weltweit neue technische Maßstäbe setzt. Die laufenden Messungen belegen eindrucksvoll das Potential des neuen Messsystems, das erst durch die Lage des Schneefernerhauses oberhalb der feuchten Grenzschicht voll zur Geltung kommt und gleichzeitig die anderen am IMK-IFU und auf der Zugspitze betriebenen Messsysteme ideal ergänzt.

Kontakt:

Prof. Dr. Hans Peter Schmid

Dr. Thomas Trickl

Dr. Hannes Vogelmann

Telefon: 08821 183-209 und 08821 183-258

E-Mail: Thomas.Trickl@imk.fzk.de

Hannes.Vogelmann@imk.fzk.de



**KIT/Forschungszentrum Karlsruhe,
Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK – IFU)**

Hochaufgelöste regionale Klimaszenarien zur Abschätzung der langfristigen Wasserverfügbarkeit

Mit der globalen Erwärmung und den erhöhten atmosphärischen Temperaturen ist eine Erhöhung des atmosphärischen Feuchte- und Energieinhalts verbunden, der zu einer Intensivierung des Wasserkreislaufs führt. Die Quantifizierung der sich verändernden räumlichen und zeitlichen Verteilung des Niederschlags, und damit der zukünftigen Verfügbarkeit der Ressource Wasser, ist von hoher gesellschaftspolitischer und volkswirtschaftlicher Relevanz. Globale Klimaszenarien sind aber zu grob aufgelöst, um regionale oder auf Einzugsgebietesebene bezogene Aussagen zu treffen. Am IMK-IFU werden deshalb mittels dynamischer Regionalisierung und gekoppelter Klima-Hydrologie Simulationen globale Klimaszenarien auf hohe räumliche Auflösungen verfeinert, um mit den resultierenden regionalen Szenarien die Auswirkungen der Klimaänderung auf den terrestrischen Wasserhaushalt regionalspezifisch untersuchen zu können. Während für den alpinen Raum primär die Auswirkungen des Klimawandels auf das Hochwasserrisiko untersucht werden, stehen für die semiariden Regionen wie dem nahen Osten oder dem Sahel in Westafrika die Abschätzung von verändernden Dürreerisiken im Vordergrund. In Zusammenarbeit mit lokalen Behörden und Entscheidungsträgern werden auf Basis der Berechnungen des IMK-IFU Anpassungsmaßnahmen abgeleitet und schließlich Strategien für nachhaltiges Wassermanagement erarbeitet.

Kontakt:

Dr. Harald Kunstmann, Dr. H.-R. Knoche
Telefon: 08821/183208
E-Mail: Harald.Kunstmann@imk.fzk.de

LMU München, Meteorologisches Institut

Klimabedingte Änderung der UV-Strahlung

Die solare UV-Strahlung ist wichtig im Hinblick auf die menschliche Gesundheit, für photochemische Prozesse in der Atmosphäre und für die Verwitterung von Materialien. Deshalb muss sie überwacht werden und mögliche Einflussparameter müssen untersucht werden, die sich durch eine Klimaänderung ändern können. Am Schneefernerhaus untersuchen wir den Effekt von Wolken, der Reflexion an der Gebirgswand und kalibrieren Radiometer zur Messung der Aerosolbelastung (Feinstaub), die wiederum die UV-Strahlung beeinflusst. Auf der Zugspitze gibt es die höchste UV-Bestrahlung in Deutschland und gleichzeitig viele Touristen. Auch deshalb ist eine permanente Überwachung notwendig. Zusammen mit der Höhenmedizin ergeben sich Möglichkeiten, Effekte der UV-Strahlung im Hinblick auf die menschliche Gesundheit zu untersuchen.

Kontakt:

Dr. Peter Köpke
Telefon: 089 2180-4367
Fax: 089 2180-5508
E-Mail: Peter.Koepke@lrz.uni-muenchen.de



**Umwelt-
Forschungsstation
Schneefernerhaus**

LMU München, Meteorologisches Institut*„Analyse von Wolken und Schnee für Klima- und Wettervorhersagen“*

Wolken und ihre Wechselwirkungen mit Strahlung stellen den größten Unsicherheitsfaktor bei zukünftigen Klimaprojektionen dar. Einer der Gründe liegt in der geringen Verfügbarkeit von Messungen des Wolkenflüssigwassergehalts – jener Größe mit der Wolken sowohl in Klima- als auch Wettervorhersagemodellen beschrieben werden. Das Mikrowellenradiometer HATPRO des Schneefernerhauses gehört zu den genauesten Geräten zur Bestimmung des Flüssigwassergehalts und den Umgebungsbedingungen (Temperatur- und Feuchteprofil). Die Analyse dieser langfristigen Messungen, z. B. in Bezug auf unterkühltes Wasser dient der Modellevaluierung und -verbesserung.

Kontakt:

Prof. Dr. Olaf Krüger

Prof. Dr. Susanne Crewell

Telefon: 089 2180-4210

Fax: 089 2180-4381

E-Mail: Olaf.Krueger@meteo.physik.uni-muenchen.de

LMU München, Meteorologisches Institut*Untersuchung unterkühlter Flüssigwasserwolken und ihrer Klimawirksamkeit an der UFS*

Die Erforschung von Mischphasenwolken und ihrer Folgen für das Klima sind das Ziel dieses Vorhabens. Dazu werden kritische Größen wie Flüssigwassergehalt, Temperatur und Phase der detektierten Wolken sowie die Existenz von unterkühlten Wassertropfen mit einer einzigartigen Kombination von Mikrowellenradiometer-, Ceilometer- und Depolarisationslidarmessungen untersucht. Insbesondere die Polarisationsempfindlichkeit und die Messung in unterschiedlichen Spektralbereichen (kurzwelliges Licht, Mikrowelle) lässt einen Fortschritt in der Fernerkundung von Mischphasenwolken (Eis/unterkühltes Wasser/Wasser) erwarten. Der Einsatz von aktiver Fernerkundung liefert sogar räumlich aufgelöste Informationen. Soweit die Messungen kontinuierlich stattfinden, können somit erstmals Langzeitstatistiken und Trendanalysen für eine alpine Station erstellt werden, und es sind Vergleiche mit Modellsimulationen möglich. Mit Hilfe von Strahlungstransportrechnungen kann dann der Strahlungsantrieb (Klimawirkung) berechnet werden.

Kontakt:

Dr. Matthias Wiegner

Meteorologisches Institut der Universität München (MIM)

Theresienstraße 37

80333 München

m.wiegner@lmu.de**Umwelt-
Forschungsstation
Schneefernerhaus**

Universität Bonn, Meteorologisches Institut

Universität zu Köln, Institut für Geophysik und Meteorologie

Universität Hamburg, Meteorologisches Institut

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Institut für Physik der Atmosphäre

TOSCA – „Towards an Optimal estimation based Snow Characterization Algorithm“

Im Rahmen eines von der DFG geförderten Forschungsvorhabens soll mittels einer einzigartigen Kombination aus bodengebundenen Fernerkundungs-Messgeräten, welche gemeinsam durch DLR-IPA und der Universität zu Köln betrieben werden, ein Verfahren zur Ableitung der mikro-physikalischen Eigenschaften von Schneefall entwickelt werden. Derzeit gibt es viele bodengebundene sowie satellitengestützte Verfahren zur Bestimmung der flüssigen Phase des Niederschlags, jedoch sind im Vergleich dazu Methoden zur Ableitung von Schneeparametern weniger fortgeschritten und noch mit großen Fehlern behaftet. Dies stellt ein großes Problem in der Klimaforschung dar, da ein großer Teil des globalen Niederschlags als Schnee fällt und auch flüssiger Niederschlag meistens über die Eisphase entsteht. Die genaue Bestimmung der globalen Verteilung des gefrorenen Niederschlags ist also höchst klimarelevant – gerade im Sinne der Beschreibung und Veränderung des hydrologischen Zyklus in den polaren Gebieten. Probleme bei der Ableitung von Schneeparametern sind begründet in der großen Variabilität der Schneekristalle, deren Wechselwirkung mit atmosphärischer Strahlung – im Gegensatz zu flüssigen Tropfen – nur schwer zu beschreiben ist. Das TOSCA Projekt möchte an diesem Punkt ansetzen und durch die höchst geeignete Lage an der UFS und durch eine bisher einzigartige Kombination aus passiven Radiometern, aktiver Radartechnik und direkter (in-situ) Vermessung der Schneekristalle ein integriertes Verfahren ableiten, mit dem die Vertikalverteilung der Massedichte des Schnees bestimmt werden kann. Hierzu ist nicht nur eine geeignete Interpretation der Messungen notwendig, sondern auch eine Modellierung der Wechselwirkung (v.a. Streuprozesse) atmosphärischer Strahlung mit den Schneekristallen, die an den Universitäten Bonn und zu Köln durchgeführt werden.

Kontakt:

Dr. Alessandro Battaglia
 Meteorologisches Institut der Universität Bonn
 Auf dem Hügel 20
 53121 Bonn
 Telefon: 0228 735779
 batta@uni-bonn.de

Dr. Gerhard Peters
 Meteorologisches Institut, Universität Hamburg
 Bundesstraße 55
 20146 Hamburg
 Telefon: 040 41173255
 gerhard@miraculix.dkrz.de

Dr. Ulrich Löhnert
 Institut für Geophysik und Meteorologie,
 Universität zu Köln
 Zülpicher Straße 49a
 50674 Köln
 Telefon: 0221 4701779
 loehnert@meteo.uni-koeln.de

Dr. Martin Hagen
 Institut für Physik der Atmosphäre
 Oberpfaffenhofen, 82234 Weßling
 Telefon: 08153 282531
 martin.hagen@dlr.de



**Umwelt-
 Forschungsstation
 Schneefernerhaus**

Freie Universität Berlin, Institut für Weltraumwissenschaften*Erfassung der Streueigenschaften von Aerosolen*

Die Erfassung der optischen Eigenschaften von Aerosolen, des Aerosoltyps und dessen Größenverteilung sind für Umwelt- und Klimauntersuchungen von hoher Priorität. Am Institut für Weltraumwissenschaften der Freien Universität Berlin werden zu diesem Zweck Instrumente entwickelt, mit denen diese Parameter indirekt gemessen werden können. Diese Instrumente, wie z. B. spektral hochauflösende Aureolen-Sonnenphotometer, werden zur Erfassung von Vertikalverteilungen aerosolspezifischer Parameter auf Meßflugzeugen oder im Falle von stationären Messungen auch am Boden eingesetzt. Ein Großteil der Aerosole befindet sich in der planetaren Grenzschicht meist unterhalb 3000 m. Das Schneefernerhaus bietet aufgrund seiner Höhe in Deutschland einmalige Möglichkeiten für Untersuchungen des Hintergrund- und Stratosphärenaerosols, für Vergleichsmessungen und Kalibrationen oberhalb der Grenzschicht. Der Einfluss des Aerosols auf Wolkenbildung und die damit verbundenen veränderten Strahlungseigenschaften der Wolken bilden weiterführende Themen zur Klimarelevanz des Aerosols.

Kontakt:

Prof. Dr. Jürgen Fischer

Dr. Rene Preusker

Thomas Ruhtz

Telefon: 030 838-56663, Fax: 030 838-56664

E-Mail: Juergen.Fischer@fu-berlin.de

Umweltbundesamt*GAW-Globalstation Zugspitze*

Das Umweltbundesamt (UBA) betreibt zusammen mit dem Deutschen Wetterdienst (DWD) eine von weltweit 24 GAW-Globalstationen. Die deutsche Station besteht aus den beiden Messplattformen Hohenpeißenberg (DWD) und Zugspitze (UBA). Das GAW-Programm (Global Atmosphere Watch) der UN-WMO (United Nations–World Meteorological Organization) besteht aus einem koordinierten globalen Netzwerk von Messstationen zur Früherkennung chemischer und physikalischer Veränderungen der Atmosphäre. Die Messstation Zugspitze bietet für das Umweltbundesamt ideale Bedingungen, um in der unteren freien Troposphäre breit und langfristig angelegte Überwachungs- und Forschungsaktivitäten durchzuführen, insbesondere zu atmosphärischen Treibhausgasen, chemisch reaktiven Gasen und Aerosolen, aber auch zum globalen Ferntransport von Umweltschadstoffen. Vor dem Hintergrund, dass Veränderungen in der atmosphärischen Chemie und den Aerosolen ausschlaggebend sind für klimatische Veränderungen, liefert dieses Messprogramm wesentliche Daten für die Klimaforschung.

Kontakt:

Dr. Ludwig Ries

Telefon: 08821 924-110

Fax: 08821 924-209

E-Mail: Ludwig.Ries@uba.de

**Umwelt-
Forschungsstation
Schneefernerhaus**

Deutscher Wetterdienst

Global Atmosphere Watch (GAW)–Programm der Weltorganisation für Meteorologie

Im Rahmen des GAW-Programms betreibt der Deutsche Wetterdienst in Arbeitsteilung mit dem Umweltbundesamt die Globalstation Zugspitze/Hohenpeißenberg zur Überwachung von Trends klimarelevanter Spurenstoffe. Der DWD erfasst im Schneefernerhaus und auf dem Zugspitzgipfel die meteorologischen Größen und die atmosphärische Radioaktivität. Die Station ist Partner in der GAW-DACH-Kooperation mit den Observatorien Sonnblick (A) und Jungfraujoch (CH) zur Erzeugung von Datensätzen zu klimatischen und luftchemischen Veränderungen im Alpenraum. Im Rahmen von GAWTEC ist der DWD an Trainingskursen für Wissenschaftler und Techniker anderer GAW-Stationen beteiligt.

Kontakt:

Dr. Wolfgang Fricke

Telefon: 08805 954-100

Fax: 08805 954-102

E-Mail: Wolfgang.Fricke@dwd.de

Umweltbundesamt

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit

Umweltforschungsstation Schneefernerhaus

Global Atmosphere Watch Training and Education Centre (GAWTEC)

Das Global Atmosphere Watch-Programm der UNO/WMO verfügt über eine ausgereifte wissenschaftliche Infrastruktur. In Deutschland betreibt das Umweltbundesamt eines der vier weltweiten Zentren für Qualitätssicherung und Ausbildung und ist für die Realisierung der Qualitätsziele im globalen Messnetz von GAW zuständig. Zu diesem Zweck werden in der Umweltforschungsstation Schneefernerhaus pro Jahr zwei Fortbildungsveranstaltungen durchgeführt. In den Kursen verbessern die geladenen Trainees zwei Wochen lang ihre praktischen Kenntnisse in Messtechnik, Qualitätssicherung und Auswertung der Daten. Dieses weltweit einzige Ausbildungszentrum für Stationspersonal des Messnetzes der GAW-Messstationen wird gefördert vom Umweltbundesamt in Kooperation mit dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit. Die praktische Durchführung liegt bei der Umweltforschungsstation Schneefernerhaus.

Kontakt:

Dr. Ludwig Ries

Telefon: 08821 924-110

Fax: 08821 924-209

E-Mail: Ludwig.Ries@uba.de



**Umwelt-
Forschungsstation
Schneefernerhaus**

**Helmholtz Zentrum München
Institut für Strahlenschutz***Klimabeeinflussung durch kosmische Strahlung*

Die Helmholtz Zentrum München betreibt auf dem Schneefernerhaus ein Spektrometer zum Nachweis sekundärer Neutronen der kosmischen Strahlung. Damit können sowohl kurzzeitige Schwankungen der Neutronenintensität als auch die Energie der Neutronen gemessen werden. Ziel ist es, mit diesen Messungen Simulationsrechnungen der kosmischen Strahlung in der Atmosphäre zu überprüfen. Bei genauer Kenntnis der kosmischen Strahlung zu einem beliebigen Zeitpunkt und an einem beliebigen Ort in der Atmosphäre lässt sich ein möglicher Einfluss der kosmischen Strahlung auf das Klima untersuchen und die Strahlenbelastung von fliegendem Personal berechnen.

Kontakt:

PD Dr. Werner Rühm

Telefon: 089 3187-3359

Fax: 089 3187-3323

E-Mail: Werner.Ruehm@helmholtz-muenchen.de

**Helmholtz Zentrum München
Institut für Ökologische Chemie***MONARPOP – Monitoring Network in the Alpine Region for Persistent and other Organic Pollutants*

Im Rahmen des internationalen Projektes MONARPOP wird der Alpenraum an 40 Standorten in Deutschland, Österreich, Italien, Slowenien und der Schweiz auf persistente und andere organische Schadstoffe (POPs), wie PCB, PCDD/F (Dioxine), PAH und Organopestizide untersucht. Diese stellen eine heterogene Gruppe biologisch schädlicher Verbindungen dar, die in organischem Gewebe, so auch in Ökosystemen, akkumuliert werden. Die Alpen stellen dabei eine geografische und physikalische Barriere und potentielle Senke für diese weiträumig in der Atmosphäre verfrachteten Stoffe dar. Analysiert werden die Konzentrationen in der Luft sowie der Gehalt in Fichtennadeln, im Humus und im Mineralboden. Ziel dieser Studie ist es, Aussagen zur regionalen, höhenabhängigen ökosystemaren Belastungssituation zu erhalten, die als Information für Entscheidungsträger und als Instrument im Rahmen der Kontrolle der POP-Konventionen dienen können.

Kontakt:

Dr. G. Jakobi

Telefon: 089 3187-3145

Fax: 089 3187-3313

E-Mail: Jakobi@helmholtz-muenchen.de**Umwelt-
Forschungsstation
Schneefernerhaus**

**Masaryk-Universität, Research Centre for Environmental Chemistry and Ecotoxicology,
Brno, Tschechien**

Beprobung der freien Troposphäre zur Bestimmung organischer Schadstoffe

Die meisten organischen Spurenstoffe, deren Zyklieren in der Umwelt eine Gefährdung für Organismen und/oder für die menschliche Gesundheit darstellen, sind langlebig und werden durch Transport in der Atmosphäre weit, zum Teil global verteilt. Aufgrund ihrer Langlebigkeit können sie durchaus mehrere Zyklen von Verdampfung am Boden, atmosphärischen Transport und nachfolgende Deposition vollziehen. Sowohl über das Vorkommen wie auch über die Prozesse, die den Verbleib und Transport in den Umweltmedien bestimmen, ist noch zu wenig bekannt. Diese Kenntnisse wären aber bedeutsam für die Stoffbewertung und die Chemikalienpolitik.

Die Messstation Zugspitze bietet sehr gute Bedingungen, um Spurenstoffe in der unteren freien Troposphäre zu studieren. Die laufenden Untersuchungen, zunächst je eine mehrwöchige Messkampagne im Sommer und Winter, dienen dazu, Erkenntnisse über das Vorkommen in der freien Troposphäre, die Herkunft, Transportwege und Verteilungsprozesse von Organochlorpestiziden (OCP), polychlorierten Biphenylen (PCB) und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAH) zu gewinnen.

Kontakt:

Prof. Dr. Gerhard Lammel
Telefon: 00420 54949-2860 oder 040 41173-362
Fax: 00420 54949-2840 oder 040 41173-390
E-Mail lammel@recetox.muni.cz

Bayerisches Landesamt für Umwelt

Permafrostmessungen an der Zugspitze

Nach derzeitigem Kenntnisstand liegt in drei Gebieten der Bayerischen Alpen noch Permafrost vor. Von diesen Gebieten ist nur das Zugspitzmassiv erschlossen und nur dort könnte ein Abschmelzen auch ein eventuelles Gefährdungspotential für die Bauwerke auf der Zugspitze bedeuten. Bereits eingerichtete Beobachtungsstellen sowie die Modellierung von Veränderungen im Permafrost aufgrund der zu erwartenden Klimaerwärmung lieferten Daten, die wesentlich zum Verständnis des Permafrostes an sich beitragen. Die geplanten Messstellen (in einer Bohrung durch den Zugspitzgipfel) dienen modellhaft der geotechnischen Überwachung und Risikoabschätzung an hochalpinen Bauwerken. Außerdem werden Informationen über die maßgeblichen klimatischen, aber auch anthropogenen Einflussfaktoren gewonnen, die zum Abschmelzen des Permafrostes führen.

Kontakt:

Dr. Andreas von Poschinger
Telefon: 089 9214-2638
Fax: 089 9214-1435
E-Mail: Andreas.Poschinger@lfu.bayern.de



**Umwelt-
Forschungsstation
Schneefernerhaus**

LMU München, Department für Geo- und Umweltwissenschaften
Bayerisches Landesamt für Umwelt

Seismologische Überwachung Bayerns – die Zugspitze als „Testlabor“ für seismische Topographieeffekte

Das BayernNetz (eine Initiative des StMUG, LfU und der LMU) überwacht mit 24 Stationen die Seismizität in Bayern und informiert die Öffentlichkeit über das Auftreten von Erdbeben. Das BayernNetz ist eng verknüpft mit europäischen Initiativen zur Modernisierung der seismologischen Infrastruktur. Die seismische Station im Schneesfernerhaus ist ein Beispiel für das Zusammenspiel von seismischer Überwachung und Forschung. Sie dient zugleich als wichtige Station zur Überwachung der Inntal/ Estergebirge Erdbebenregion und zur Untersuchung von Topographieeffekten der seismischen Wellenausbreitung, welche zu verstärkten Schadensbildern führen kann.

Kontakt:

Dr. J. Wassermann

Telefon: 08141 5346762

E-Mail: jowa@geophysik.uni-muenchen.de

Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme
TÜV Rheinland

Zuverlässigkeit von Photovoltaikmodulen

Eine nachhaltige Energieversorgung mittels Solartechnik erfordert Komponenten, die mehrere Jahrzehnte der Bewitterung standhalten. Innovative Materialien sollen weitere Kostensenkungen bei dieser Zukunftstechnologie ermöglichen. Die beschleunigte Prüfung ihrer Gebrauchstauglichkeit und Beständigkeit unter künstlicher Bewitterung muss durch den Vergleich mit der realitätsnahen Bewitterung unter verschiedenen Klimaten verifiziert werden. Dazu wurden identische Photovoltaik-Module in den Tropen (Indonesien), in der Wüste (Israel), in der Großstadt (Köln) und unter hoher Ultraviolettstrahlungs-, Schnee- und Windlast (Zugspitze) exponiert. Ihre Belastungen werden aufgezeichnet und die Veränderung ihrer Leistungsfähigkeit untersucht. Gefördert vom BMU (Fkz: 0329978) unter Beteiligung der Firmen Schott, Scheuten, Solon, Solarfabrik, Solarwatt, Solarworld.

Kontakt:

Michael Köhl

Telefon: 0761 45885124

Fax: 0761 45889124

E-Mail: Michael.Koehl@ise.fraunhofer.de



**Umwelt-
Forschungsstation
Schneesfernerhaus**

TU München
ZAUM – Zentrum Allergie und Umwelt

Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Allergologie
Institut für Ökostatologie

Wie wirkt das Hochgebirgsklima auf Allergien und Umweltkrankheiten?

Durch den Klimawandel ist mit einer weiteren Verstärkung der Allergieproblematik zu rechnen, nicht nur durch längere Blühzeiten Pollentragender Pflanzen, sondern auch durch Einwanderung neuer Allergieauslöser. In diesem Projekt sollen die Einflüsse des Hochgebirgsklimas auf allergische Reaktionen im Experiment, in der Kultur und am Menschen untersucht werden. Zunächst müssen die Allergierelevanten Umweltbedingungen im Höhenklima charakterisiert werden mit Messungen von Allergen-Quellen (Pflanzen), Allergen-Trägern (Pollen, Sporen) sowie allergenhaltige Aerosolen in unterschiedlichen Höhenlagen. An freiwilligen Probanden und ausgewählten Patienten soll der Einfluss des Hochgebirgsklimas auf Parameter der allergischen Reaktivität unter standardisierten Bedingungen untersucht werden. Im interdisziplinären Ansatz von Dermatologen, Allergologen, Meteorologen, Klimatologen, Toxikologen und Biologen sollen sich Hinweise auf Möglichkeiten der Prävention und Therapie untersucht werden.

Kontakt:

Prof. Dr. med. Dr. phil. Johannes Ring
Prof. Dr. med. Heidrun Behrendt
Prof. Dr. Annette Menzel
Fax: 089 4140-3171
johannes.ring@lrz.tum.de

LMU München
Medizinische Klinik Innenstadt, Pneumologie

Gesund trotz Wetter – Auswirkungen des Klimawandels auf den menschlichen Organismus

Der Klimawandel fordert den menschlichen Organismus auf vielfältige Weise heraus. Neben Allergenen von bisher nicht in Bayern heimischen Pflanzen besteht eine Gefährdung der Atmungsorgane und damit vor allem von Patienten mit Atemwegs- und Herz-Kreislaufkrankungen durch eine Zunahme von Luftschadstoffen und die vermutlich stärker ausgeprägten Wechsel von Wetterlagen.

Vergleichsuntersuchungen im Tal und auf dem Schneefernerhaus mit unterschiedlichem Klima und Luftdruck in einem interdisziplinären Team (Physiker, Meteorologen, Biologen, verschiedene medizinische Fachrichtungen) sollen diese Veränderungen simulieren und helfen, die Reaktion des Organismus besser zu verstehen sowie mögliche Therapieoptionen zu erproben.

Kontakt:

Prof. Dr. R. M. Huber
Dr. med. R. Fischer
A. Mühlfeldner
Telefon: 089 5160-2590
Fax: 089 5160-5491
E-Mail: rfischer@med.uni-muenchen.de



**Umwelt-
Forschungsstation
Schneefernerhaus**

Universität zu Lübeck
Institut für Biomedizinische Optik

Untersuchung zum laserinduzierten optischen Durchbruch in Wasser

Nichtlineare, laserinduzierte Effekte wurden in den letzten Jahren in vielen Bereichen der Industrie und Medizin erfolgreich eingesetzt. So werden beispielsweise zur präzisen Materialbearbeitung transparenter Medien, zur Zellchirurgie, oder für die Korrektur der Augenfehlsichtigkeit (LASIK) kurz- und ultrakurzgepulste Laser verwendet. Grundlage für all diese Effekte ist der laserinduzierte optische Durchbruch. Durch Fokussierung von Laserlicht mit einer Pulsdauer von nur einer Milliardstel Sekunde entstehen Bestrahlungsstärken die zu einer schlagartigen Bildung eines Plasmas im Fokus führen welches sich anschließend explosionsartig ausdehnt. In Wasser entsteht dabei eine Kavitationsblase deren maximale Größe ein Maß für die Feinheit des laserinduzierten Effektes ist. Informationen über die maximale Blasengröße und Schwelle für den optischen Durchbruch sind daher von hoher Bedeutung für eine Vielzahl von Anwendungen und führen zudem zu neuen Erkenntnissen über die ablaufenden physikalischen Prozesse bei der Plasmabildung in Flüssigkeiten. Der experimentelle Aufbau mit einer speziellen Pump-Probe-Technik erlaubt dabei eine Messung einzelner, laserinduzierter Kavitationsblasen mit einer Genauigkeit von 10 nm. Die Erforschung dieses Effektes in Abhängigkeit der Laserwellenlänge erfordert eine extrem reine und präzise Laserstrahlung. Daher wurden die Experimente in Kooperation mit dem Forschungszentrum Karlsruhe (Institut für Meteorologie und Klimaforschung in Garmisch-Partenkirchen) im Schneefernerhaus auf der Zugspitze durchgeführt. Dort betreibt das Institut ein einzigartiges Lasersystem mit bis an die theoretisch mögliche Grenze optimalen Bestrahlungsparametern, welches sonst für spektroskopische Messungen in der Atmosphäre genutzt wird.

Kontakt:

Prof. Dr. Alfred Vogel

Norbert Linz

Telefon: 0451 500-6500

E-Mail: vogel@bmo.uni-luebeck.de

linz@bmo.uni-luebeck.de



LMU München, Institut für Rechtsmedizin*Einflüsse auf die Atemalkoholmessung – klimatische Bedingungen und Luftdruck*

Seit einigen Jahren sind die Ergebnisse von Messungen der Atemalkoholkonzentration (AAK) mit dem Dräger Alcotest 7110 Evidential als gerichtsverwertbar zugelassen. Bislang fehlt allerdings eine ausreichend breite wissenschaftliche Erfahrung zu artifiziellen Einflüssen auf die Messungen und zur AAK-Eliminationskinetik, die eine umfassende forensische Aussage auf der Basis von AAK-Werten zuließe. In einer Arbeitsgruppe des Instituts für Rechtsmedizin der LMU werden die pathophysiologischen Grundlagen der AAK-Kinetik im Vergleich zur Blutalkoholkonzentration erforscht, im Hinblick auf klimatische Bedingungen (z. B. Einfluss des Luftdrucks) auch in der UFS.

Kontakt:

Prof. Dr. med. Matthias Graw
Institut für Rechtsmedizin der Universität
Nußbaumstr. 26, 80336 München
Tel: 089 2180 73 011
Fax: 089 2180 73 009



**Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum
LMU München
Medizinische Klinik Innenstadt, Pneumologie**

Kooperationsthema „Gesundheitswetter“ – Entwicklung eines spezifischen Gesundheitsindizes für pulmonale Erkrankungen

Der Zustand der Umwelt hat sich infolge des Globalen Wandels in den zurück liegenden Jahren allmählich verändert. Es ist anzunehmen, dass sich dieser Wandel auch auf den Gesundheitszustand der Bevölkerung ausgewirkt hat.

Die Idee zu dem Kooperationsthema „Gesundheitswetter“ basiert auf der Zusammenführung verschiedener, aus Satellitenmessungen abgeleiteter, geophysikalischer Parameter mit medizinischen Daten und Fachwissen im Hinblick auf die Ableitung eines maßgeschneider-ten Gesundheitsindex. Es ist bekannt, dass klimatische Größen wie Temperatur, Luftdruck, bodennahe Ozonkonzentration, Feinstaubbelastung sowie Konzentrationen anderer Spurengase in der Atmosphäre Einfluss auf chronische Entzündungen der Atemwege haben. Es besteht jedoch immer noch medizinischer Forschungsbedarf, um eine belastbare Gewichtung der unterschiedlichen äußeren Faktoren auf den Gesundheitszustand des Patienten zu erreichen. Mittels umfangreicher statistischer Analysen und dem Einsatz eines Luftqualitätsmodells werden in diesem interdisziplinären Verfahren externe Einflussfaktoren auf den Verlauf pulmonaler Erkrankungen erkannt und eine Gewichtung der Umweltparameter vorgenommen. Im Rahmen einer Studie auf der Umweltforschungsstation Schneefernerhaus (UFS) werden die ermittelten Ergebnisse an einem Patientenkollektiv mit pulmonalen Erkrankungen validiert und optimiert.

Die Arbeiten werden vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie unterstützt.

Kontakt:

Dipl. Geogr. Beate Hildenbrand
Prof. Dr. R. M. Huber
PD Dr. med. R. Fischer
Telefon: 08153 28-3318
Fax: 08153 28-1363
E-Mail: Beate.Hildenbrand@dlr.de



**Umwelt-
Forschungsstation
Schneefernerhaus**

Hund am Berg

Lawinen- und Rettungshundeausbildung, Alpine Hundeausbildung

Lawinhundeausbildung für Jedermann/-hund als Begleithund für Schitouren – und Schneeschuhgeher, aber auch zur Förderung der Nasenarbeit und Abwechslung der Flächen- und Trümmersuche bei Rettungshunden. Spielerische Sucharbeit für Familien- und Begleithunde zur geistigen Auslastung.

Alpine Hundeausbildung mit speziell von uns entwickelten Sicherungsmaßnahmen und Abseiltraining zur Fortbewegung im anspruchsvollen Gelände unter Einbeziehung der neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse (Wasser und Energiebedarf, Wärmehaushalt)

Träger des Tierschutzpreises der Bayerischen Staatsregierung 2006.

Kontakt:

R. Frasch

Telefon: 0171 5256895

E-Mail: r.frasch@hund-am-berg.de



Umweltforschungsstation Schneefernerhaus Zentrum für Höhen- und Klimaforschung in Bayern

Kontakt:

Priv. Doz. Dr. Michael Bittner

Wissenschaftlicher Koordinator

c/o Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.

Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum Oberpfaffenhofen

Postfach 1116

D-82230 Weßling

Telefon: +49 8153 28 1379

Fax: +49 8153 28 1363

E-Mail: Michael.Bittner@dlr.de

Prof. Dr. Siegfried Specht

Vorsitzender des Konsortialrates

c/o Bayerisches Staatsministerium für

Umwelt und Gesundheit

Rosenkavalierplatz 2

D-81925 München

Telefon: +49 89 9214-3501/-3502

Fax: +49 89 9214-3531

E-Mail: siegfried.specht@stmug.bayern.de

Dr. Simone von Loewenstern

Technisch-kaufmännische Geschäftsführung

Umweltforschungsstation Schneefernerhaus

c/o Bayerisches Staatsministerium für

Umwelt und Gesundheit

Rosenkavalierplatz 2

D-81925 München

Telefon: +49 89 9214-3298

Fax: +49 89 9214-3148

E-Mail: simone.v.loewenstern@stmug.bayern.de

