



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI  
Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz



Deutsche Sporthochschule Köln  
German Sport University Cologne



MeteoSchweiz



SIS | Lab®

Gemeinsames Positionspapier

# Expertenforum Klima.Schnee.Sport

D-A-CH | Perspektiven des Schneesports  
im Zeichen globalen Klimawandels

Der Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel gehören zu den großen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technologischen Herausforderungen unserer Gesellschaft. Dabei ist der Klimawandel für den Wintersport in seiner touristischen und spitzensportlichen Ausprägung unauflöslich verbunden mit veränderten Rahmenbedingungen und Unsicherheiten. Trotz Fortschritten bei der Klimaforschung bleiben offene Fragen insbesondere bei den zu erwartenden Entwicklungen auf regionaler Ebene.

Die Stiftung Sicherheit im Skisport (SIS), das Karlsruher Institute of Technology (Institute of Meteorology and Climate Research) und die Deutsche Sporthochschule (Institute of Outdoor Sports and Environmental Science) veranstaltete am 1./2. Oktober 2018 auf der Umweltforschungsstation Schneefernerhaus/Zugspitze und am 15./16. Januar 2019 in Ruhpolding ein länderübergreifendes Expertenhearing „Klima.Schnee.Sport“ zu den Perspektiven des Schneesports im Zeichen des globalen Klimawandels.

Unter anderem wurden folgende Leitfragen diskutiert:

- | Wie stark ist in den mitteleuropäischen Gebirgsräumen die Klimaerwärmung im Winter im Vergleich zum globalen Trend ausgeprägt?
- | Mit welcher Sicherheit können Klimaprognosen für das Winterklima in Mitteleuropa für die nahe

(bis 2050) und ferne Zukunft (bis 2100) erstellt werden?

- | Wie differenziert sich räumlich die zu erwartende Veränderung der Schneedeckenandauer und Schneedeckenmächtigkeit in den Mittelgebirgen Deutschlands und im Alpenraum?
- | Welchen Einfluss hat die Variabilität der atmosphärischen Zirkulation auf das Winterklima?
- | Welche Auswirkungen sind für eine technische Beschneigung zu erwarten?
- | Welche Strategien und Maßnahmen zur Anpassung und zum Klimaschutz können empfohlen werden?

Insgesamt haben über 20 Autoren aus 14 wissenschaftlichen Einrichtungen mitgewirkt und so dazu beigetragen, erstmals den aktuellen Forschungsstand in Form eines Positionspapiers und wissenschaftlichen Beiträgen in der Fachzeitschrift FdSnow, Heft 53 in einem lesenswerten Überblick zu präsentieren. Unser Dank gilt allen Kolleginnen und Kollegen für die Bereitschaft zur konstruktiven, offenen Diskussion und zur Formulierung von gemeinsamen Positionen und Handlungsstrategien.

Prof. Dr. Ralf Roth  
Prof. Dr. Hans-Peter Schmid  
Dr. Karl-Friedrich Ziegahn

## Gemeinsames Positionspapier

# Expertenforum Klima.Schnee.Sport

In diesem Positionspapier bestätigen die beteiligten Fachwissenschaftler und Forschungseinrichtungen einvernehmlich die folgenden Kernaussagen für den Alpenraum und die deutschen Mittelgebirge und geben Hinweise auf Wissensdefizite und mögliche Handlungsstrategien.

## Kernaussagen

---

- | Die Fachwissenschaftler und Forschungseinrichtungen sind darin einig, dass zu erwarten ist, dass sich die Jahresmitteltemperatur im Alpenraum und den Mittelgebirgen bis zum Ende des Jahrhunderts um mindestens weitere 2°C erhöhen wird. Die Zunahme der Temperatur betrifft alle Jahreszeiten. Nur durch Umsetzung von tiefgreifenden Maßnahmen zur Emissionsreduktion, wie im Pariser Klimaschutzabkommen von 2015 vorgesehen, könnte dieser Wert unterschritten werden.
- | Als Folge wird die für den Schneesport geeignete natürliche Schneedecke langfristig bis in mittleren Lagen im Alpenraum und in den Mittelgebirgen weiter zurückgehen. Dabei verkürzt sich die Dauer der Schneebedeckung um Wochen im Spätwinter, etwas weniger stark auch im Frühwinter.
- | In diesem Zusammenhang ändern sich ebenfalls die klimatologischen Rahmenbedingungen für die technische Schneeerzeugung. Anzahl und Dauer der potentiellen Schneizeiten werden sich verringern.
- | Aussagen zur nahen Zukunft (bis 2050) sind schwieriger zu treffen, denn die zum Teil hohe natürliche Klimavariabilität überlagert den langfristigen Trend. Diese starken Schwankungen können den auch bis 2050 stattfindenden allmählichen Anstieg der mittleren Temperatur markant überprägen.
- | Die Kombination aus Variabilität und kontinuierlicher Erwärmung führt jedoch dazu, dass es immer wieder neue Temperaturmaxima geben wird. Beim Niederschlag ist die Variabilität besonders hoch und es lassen sich auch daher derzeit nur schwerlich klare Trends ausmachen.



## Wissensdefizite und Forschungsrelevanz

---

Wissensdefizite und Forschungsrelevanz sehen die Wissenschaftler in folgenden Themengebieten:

- | **Persistenz von Wetterlagen:** Es gibt Anzeichen dafür, dass generell durch Auswirkungen des Klimawandels auf die atmosphärische Zirkulation Wetterlagen tendenziell länger andauern (erhöhte Persistenz) und z. B. eine Wintersaison prägen können.
- | **Extremereignisse:** Die Anzeichen mehren sich, dass sich Extremereignisse sowohl häufen als auch verstärken; Forschungsbedarf besteht bezüglich eines besseren Verständnisses der Ursachen und Dynamik solcher Extremereignisse und ihrer statistischen Einordnung.
- | **Unsicherheiten der Datenlage:** Aussagen zur mittleren Temperaturentwicklung sind relativ zuverlässig. Aussagen zur Niederschlagsentwicklung sind dagegen mit großen Unsicherheiten behaftet. Hier besteht dringender Bedarf, die Datenlage auch durch Integration neuer Beobachtungsmethoden weiter zu verbessern.
- | **Niederschlagsentwicklung:** Um die Niederschlagsentwicklung zuverlässiger einschätzen zu können, sind weitere Erkenntnisse über den Prozess der Niederschlagsbildung insbesondere im Gebirge notwendig.
- | **Klimaprognosen:** Deutliche Verbesserungen bei den saisonalen und dekadischen Wetter- und Klimaprognosen u.a. durch eine Verfeinerung der räumlichen und zeitlichen Auflösung der dazu verwendeten Modelle sind Voraussetzung zur Einschätzung der kurz- und mittelfristigen Variabilität der Schneedecke.

Seilbahnbetreiber, Unternehmen, Wintersportverbände und Destinationen bietet sich auf dieser Basis die Chance, sich aktiv an der gesamtgesellschaftlichen Herausforderung „Klimawandel“ mit entsprechenden Maßnahmen zur Anpassung an die Folgenwirkungen und zur Minderung der Treibhausgasemissionen zu beteiligen.

Zielführend sind dabei eine objektive Risikobewertung und ein adäquater Umgang mit Unsicherheiten in den betrachteten Wintersportgebieten. Aufgrund der regionalen und mikroklimatischen Besonderheiten sowie unterschiedlicher Ausgangslagen sind standortbezogene Aussagen komplex und schwierig. Daher sollten ausgewiesene Fachleute aus den Bereichen Klimatologie und Meteorologie eingebunden werden, die mit der vorhandenen Datengrundlage im jeweiligen Gebiet vertraut sind und eine wissenschaftsbasierte Beratung leisten können.



## Strategische Handlungsansätze

---

Aus der Perspektive der Fachwissenschaftler sollten folgende strategische Handlungsansätze verfolgt werden:

- | Angepasste technologische, organisatorische **Innovationen und Diversifikation** der Angebote zur Sicherung und Weiterentwicklung des Wintersports.
- | Verstärkte Nutzung **erneuerbarer Energien** und Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz in allen Sektoren des Wintersports.
- | Intensivierung der wintersportbezogenen **Klima- und Anpassungsforschung**.
- | Etablierung **interdisziplinärer Partnerschaften, Netzwerke** und Systeme zum Informationsaustausch auf allen Ebenen für eine nachhaltige Entwicklung des Sektors.
- | Durchführung von standortsbezogenen **Vulnerabilitätsanalysen** zur Erfassung und Bewertung klimatologisch relevanter Parameter (Exposition), der Empfindlichkeit (Sensitivität) und Anpassungskapazität des jeweiligen Wintersportgebietes.
- | Etablierung von **Resilienz-Strategien** zur Verbesserung der Widerstands- und Anpassungsfähigkeit und der Stärkung der Innovationsfähigkeit des Wintersports.

Zur Zukunftssicherung des Wintersports gilt über die Handlungsstrategien hinaus: Ein konsequenter Erkenntnistransfer zwischen Wissenschaft und Praxis erleichtert die Verständigung, den wechselseitigen Nutzen und beschleunigt die Suche nach Lösungen. Zudem ist die Versachlichung der öffentlichen Diskussion eine wichtige Aufgabe aller Akteure.



## Beteiligte Fachwissenschaftler und Institutionen

---

**Dr. Andreas Becker**, Deutscher Wetterdienst (DWD),  
Abteilung Hydrometeorologie

**Dr. Pirmin Philipp Ebner**, WSL Institut für Schnee-  
und Lawinenforschung (SLF), Forschungsgruppe  
Industrieprojekte und Schneesport

**PD Dr. Andrea Fischer**; Institut für interdisziplinäre  
Gebirgsforschung Innsbruck (IGF) Österreichische  
Akademie der Wissenschaften (ÖAW)

**PhD Kay Helftricht**; Institut für Interdisziplinäre Ge-  
birgsforschung Innsbruck (IGF), Österreichische  
Akademie der Wissenschaften (ÖAW)

**Mag. Roland Koch**; Zentralanstalt für Meteorologie  
und Geodynamik (ZAMG), Abteilung Klimafor-  
schung

**Dr. Sven Kotlarski**; Bundesamt für Meteorologie und  
Klimatologie MeteoSchweiz

**Prof. Dr. Harald Kunstmann**; KIT-Campus Alpin,  
Institut für Meteorologie und Klimaforschung und  
Universität Augsburg

**Prof. Dr. Michael Lehning**; WSL Institut für Schnee-  
und Lawinenforschung (SLF), Forschungsgruppe  
Schneeprozesse; Eidgenössische Technische  
Hochschule Lausanne

**Gurdrun Mühlbacher**; Deutscher Wetterdienst, Regio-  
nales Klimabüro München

**Dr. Marc Olefs**; Zentralanstalt für Meteorologie und  
Geodynamik (ZAMG), Abteilung Klimaforschung

**Hansueli Rhyner**; WSL Institut für Schnee- und Lawi-  
nenforschung (SLF), Forschungsgruppe Indust-  
rieprojekte und Schneesport

**Prof. Dr. Ralf Roth**; Deutsche Sporthochschule Köln  
(DSHS); Institute of Outdoor Sports and Environ-  
mental Science, Vorstand Stiftung Sicherheit im  
Skisport (SIS)

**Michael Rothleitner**; Schneezentrum Tirol am MCI,  
Management Center Innsbruck

**Prof. Dr. Hans-Peter Schmid**; KIT-Campus Alpin,  
Institut für Meteorologie und Klimaforschung und  
TU München

**Prof. Hubert Siller**; MCI, Management Center Inns-  
bruck

**Prof. Dr. Ulrich Strasser**; Universität Innsbruck, Insti-  
tut für Geographie

**Dr. Michael Warscher**; Universität Innsbruck, Institut  
für Geographie

**Dr. Karl-Friedrich Ziegahn**; Karlsruhe Institut of Tech-  
nology (KIT), Bereich IV Natürliche und gebaute  
Umwelt



## Veranstalter

---

Leitung: Prof. Dr. Ralf Roth

**Stiftung Sicherheit im Skisport**  
Hubertusstr. 1 - 82152 Planegg  
Tel.: +49 (0) 89 85790-275  
[www.stiftung.ski](http://www.stiftung.ski)

**Deutsche Sporthochschule Köln**  
Institute of Outdoor Sports and  
Environmental Science  
Am Sportpark Müngersdorf 6 - 50933 Köln  
Tel.: +49 (0) 221 4982 4240  
[www.dshs-koeln.de](http://www.dshs-koeln.de)

Prof. Dr. Hans-Peter Schmid  
Dr. Karl-Friedrich Ziegahn

**Karlsruhe Institute of Technology KIT**  
Institute of Meteorology and Climate Research  
Atmospheric Environmental Research (IMK-IFU)  
Kreuzheckbahnstraße 19  
82467 Garmisch-Partenkirchen  
Tel.: +49 (0) 8821 183 101  
[www.imk-ifu.kit.edu](http://www.imk-ifu.kit.edu)  
Planegg 25.02.2019

## Organisation und fachliche Begleitung:

---

Anika Bichlmeier, Stiftung Sicherheit im Skisport /  
DSV-Referentin für Sportraumentwicklung und  
Nachhaltigkeit

Alexander Krämer, Deutsche Sporthochschule Köln

Walter Vogel, Deutscher Skiverband (DSV)



Positionspapier und wissenschaftliche Beiträge sind  
veröffentlicht in Fachzeitschrift FdSnow Heft 53.  
ISSN 1864-5593