

Newsletter

Dekadische Klimavorhersagen

Nr. 7

Juli 2019

Hintergrund

Der Bedarf an dekadischen Klimavorhersagen auf der Zeitskala von 1-10 Jahren entwickelt sich zunehmend. Das beim Deutschen Wetterdienst laufende **Projekt SUPPORT** im Forschungsprogramm MiKlip II ermittelt den Nutzerbedarf dekadischer Klimavorhersagen und entwickelt nutzerorientierte Vorhersageprodukte. Im Mai 2019 wurde der 4. Nutzerworkshop Dekadische Klimavorhersagen in München durchgeführt. Da MiKlip II im Herbst 2019 ausläuft, wird der MiKlip-Nutzerworkshop ab 2020 im Rahmen eines DWD-Nutzerworkshop weitergeführt, der Produkte und Bedarfe zeitskalenübergreifend (Monats-, saisonale und dekadische Klimavorhersagen sowie Klimaprojektionen) thematisieren wird. Informationen hierzu werden Ende 2019 auf der DWD-Internetseite bereitgestellt.

Dieser **Newsletter** informiert über den aktuellen Stand der Forschung und Entwicklung im Bereich dekadischer Vorhersageprodukte. Wünsche, Lob und Kritik sind sehr willkommen, bitte an folgende E-Mail: klima.offenbach@dwd.de. Nach Beendigung des MiKlip Projekts wird dieser MiKlip-Newsletter ab 2020 in den DWD-Newsletter „Klimavorhersagen und Klimaprojektionen“ übergehen, der den aktuellen Stand der Forschung und Entwicklung zeitskalenübergreifend darstellen wird.

4. Nutzer-Workshop Dekadische Klimavorhersagen

Am 22.-23. Mai 2019 fand in der DWD-Niederlassung München der **4. Nutzer-Workshop Dekadische Klimavorhersagen** statt. Etwa 30 Vertreter von Bundes- und Landesbehörden, Forschungseinrichtungen und Verbänden nahmen teil, um Grenzen, Möglichkeiten und Nutzerbedarf im Bereich dekadischer Klimavorhersagen zu diskutieren. **Dr. Barbara Früh** (DWD) begrüßte die Teilnehmer und stellte die zentralen Fragen des Workshops vor:

- Wie ist der Stand der Forschung und Entwicklung im Bereich dekadischer Klimavorhersagen und nutzerorientierter Vorhersageprodukte in MiKlip und im internationalen Kontext?
- In welchen Bereichen bringen dekadische Klimavorhersagen einen Mehrwert gegenüber bisherigen Vorgehensweisen (beobachtete Klimatologien, Klimaprojektionen)?
- In welcher Art und Weise werden die dekadischen Klimavorhersagen von MiKlip ab Herbst 2019 operationell auf einer DWD-Webseite bereitgestellt?
- Wie können Klimavorhersageprodukte für Planungen und Entscheidungen genutzt werden?

Dr. Sven Kotlarski (MeteoSchweiz) zeigte, dass saisonale und Monatsklimavorhersagen bei MeteoSchweiz aktuell im Vordergrund stehen, wohingegen dekadische Klimavorhersagen bisher eine geringere Rolle spielen. Die MeteoSchweiz-Webseite zeigt die Temperaturvorhersage der kommenden drei Monate für Schweizer Regionen als Terzilvorhersage, basierend auf 51 Ensemble-Simulationen des EZMW (SEAS5). Verschiedene Vorhersagegütemaße werden in einer Web-App für Temperatur und Niederschlag auf einem 2°-Gitter über Europa präsentiert. Für Geschäftskunden werden die Terzilwahrscheinlichkeit und deren Güte als globale Karte angeboten. Der Jahresausblick kombiniert Beobachtungen, Monatsklimavorhersagen und Klimatologie (Abb. 1a). MeteoSchweiz hat in MiKlip an einer Rekalibrierung zur statistischen Nachbereitung dekadischer Klimavorhersagen mitgearbeitet. Weitere Projekte beschäftigen sich mit Nutzerdialog, Qualitätssicherung sowie mit ECMWF-Monatsklimavorhersagen in den Bereichen Energieproduktion aus Wasserkraft, Hitze-Stress (Abb. 1b) und Flutpotentialerkennung durch Feuchtetransport.

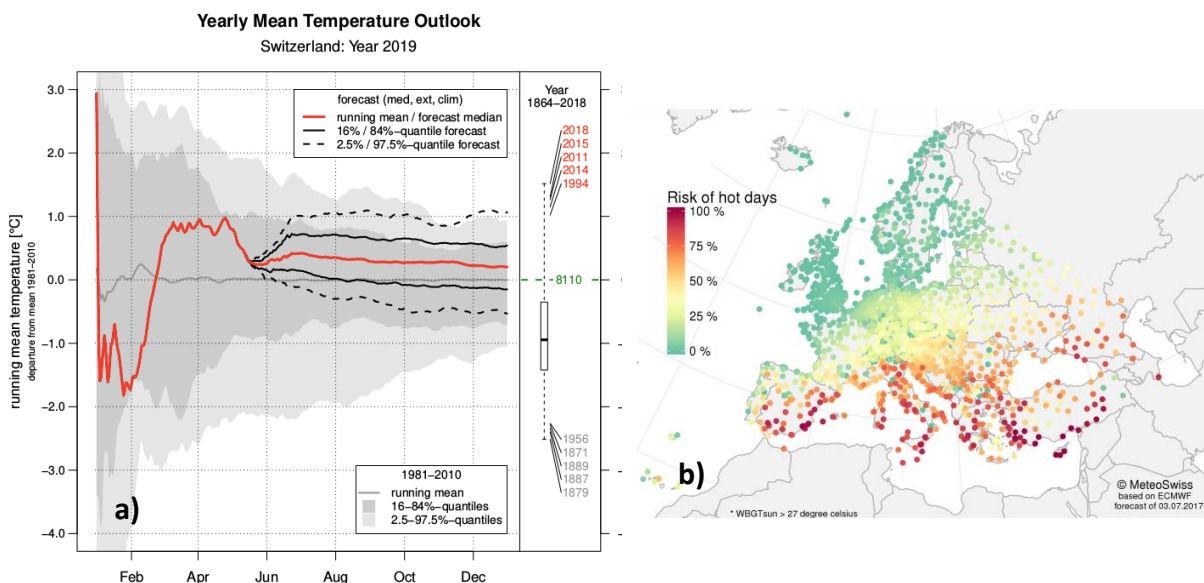


Abb. 1: Nutzerorientierte Klimavorhersagen der MeteoSchweiz: Jahresausblick der Temperatur (a) und Hitze-stress-Vorhersage basierend auf Monatsklimavorhersagen des ECMWF (b) (Quelle: MeteoSchweiz)

Dr. Sebastian Hettrich (MPI-M Hamburg) führte in das MiKlip-Projekt und die MiKlip-Vorhersage-Webseite ein. Die Ziele von MiKlip II sind die Förderung der Grundlagenforschung zu dekadischen Klimavorhersagen sowie die Erstellung eines operationellen dekadischen Klimavorhersagesystems. Mit dem weiterentwickelten globalen Klimamodell MPI-ESM und den Auswertemethoden können Klimavorhersagen der Vergangenheit und aktuelle Klimavorhersagen erstellt sowie nutzerorientierte Vorhersageprodukte erzeugt werden. Anwendung finden dekadische Klimavorhersagen u.a. in der Land-, Energie- und Wasserwirtschaft sowie im Kontext humanitärer Hilfe. Im Rahmen von Fallstudien und in enger Zusammenarbeit mit den Anwendern werden nutzerspezifische Produkte entwickelt und evaluiert, die auch die UN-Ziele für nachhaltige Entwicklung bedienen.

Katja Reinhardt (DWD) präsentierte die Vorhersagegüte möglicher Nutzerprodukte des Globalmodells MPI-ESM-HR auf einem 1°-Raumgitter sowie des statistischen Downscalings EPISODES auf einem 12,5km-Gitter über Deutschland (Abb. 2a, b). Eine hohe Vorhersagegüte wird für Temperatur, Temperaturextreme und für die Dürreindizes SPEI und GPCC-DI erzielt. Die Güte für Niederschlag und Starkregen variiert je nach betrachteter Region stark. Generell bleibt die Vorhersagegüte des Globalmodells auch in den regionalisierten 12,5 km-Klimavorhersagen erhalten.

Dr. Julia Mömken (Karlsruhe Institut für Technologie) fokussierte auf die Vorhersagegüte potentieller Nutzerprodukte über Europa, die mit dem dynamischen Regionalmodell COSMO-CLM berechnet wurden. Bei temperaturbasierten (Tagesmaximum der Sommer-temperatur, Sommertage, Hitzewellen) und Landwirtschafts-bezogenen Variablen (Länge der Wachstumsperiode (Abb. 2c), Wachstumsgradtage) wurde eine hohe und signifikante Vorhersagegüte berechnet. Die niederschlagsbasierten Variablen (Tage mit Starkniederschlag, Starkniederschläge mit Überflutungspotential) zeigen nur in einzelnen Regionen eine hohe und signifikante Güte sowie eine hohe räumliche Variabilität.

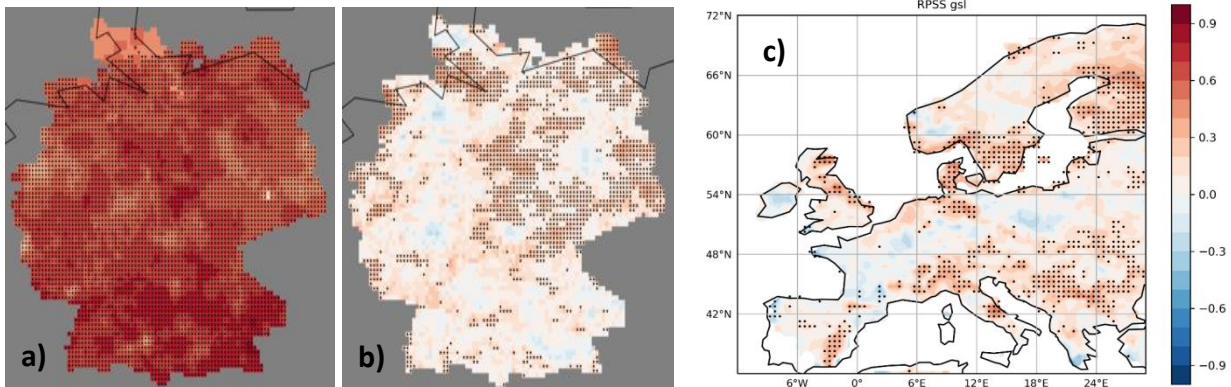


Abb. 2: Dekadische Klimavorhersagegüte der probabilistischen Klimavorhersage (RPSS, Jahr 1-4) von MPI-ESM regionalisiert mit EPISODES (a, b) und CCLM (c) für Temperatur (a) und Niederschlag im Sommerhalbjahr (b) sowie Länge der Wachstumsperiode (c) auf einem 12,5 km- (a, b) und 0,44°- Raumnitter (c) im Vergleich zur beobachteten Klimatologie. Punkte markieren signifikante Vorhersagegüten (95%) (Quelle: DWD und Karlsruhe Institut für Technologie).

Die erste Version der neuen **DWD-Klimavorhersagen-Webseite** wurde interaktiv in Kleingruppen vorgestellt und diskutiert (Abb. 3). Ab Herbst 2019 wird sie die dekadischen Klimavorhersagen präsentieren und dann schrittweise um saisonale und Monatsklimavorhersagen erweitert werden. Die Rückmeldungen der potentiellen Nutzer zur Verständlichkeit und Anwendbarkeit waren sehr wertvoll und werden bei der Weiterentwicklung der Webseite zu Rate gezogen werden. Um auch fachfremden Personen eine zielgerichtete Nutzung zu ermöglichen, sollte die Webseite übersichtlicher und bezogen auf die Basisklimavorhersagen einfacher dargestellt werden. Die Problematik, verschiedene Zielgruppen (Öffentlichkeit, Entscheidungsträger, Anwender, Wissenschaftler, WMO) auf unterschiedlichen Ebenen anzusprechen, wurde in der Diskussion sehr deutlich. Intensiv diskutiert wurden ferner verschiedene Detailspekte der geplanten Webseite, wie etwa der strukturelle Aufbau, der Inhalt und die graphische Gestaltung der Abbildungen, Farbskalen, Farbwahrnehmung sowie die Beschriftung an den Abbildungen und der Erklärungstext. Im Herbst 2019 wird der letzte MiKlip-Newsletter Dekadische Klimavorhersagen ausführlich über die neue DWD-Webseite informieren.

Dr. Johannes Franke (Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie) stellte den Bedarf Sachsens im Bereich dekadischer Klimavorhersagen vor, um eine frühzeitige Planung von Anpassungsstrategien/ -maßnahmen auf den entsprechenden Planungshorizonten zu ermöglichen. Bisher wird dazu die Klimatologie seit 1961 herangezogen. Für dekadische Klimavorhersagen wird eine räumliche Differenzierung Sachsens auf Rasterbasis gewünscht, möglichst feiner als das aktuelle 100km-Gitter des Globalmodells. Unterschiedliche Zeiträume (Jahr 1, 1-5, 6-10, 1-10) sollten betrachtet werden können. Es besteht Interesse an den vorhergesagten Abweichungen und Wahrscheinlichkeiten von Temperatur, Niederschlag und klimatischer Wasserbilanz sowie deren Vorhersagegüte. Schließlich sollten Interpretationshilfen gegeben und Grenzen der Vorhersagbarkeit kommuniziert werden.

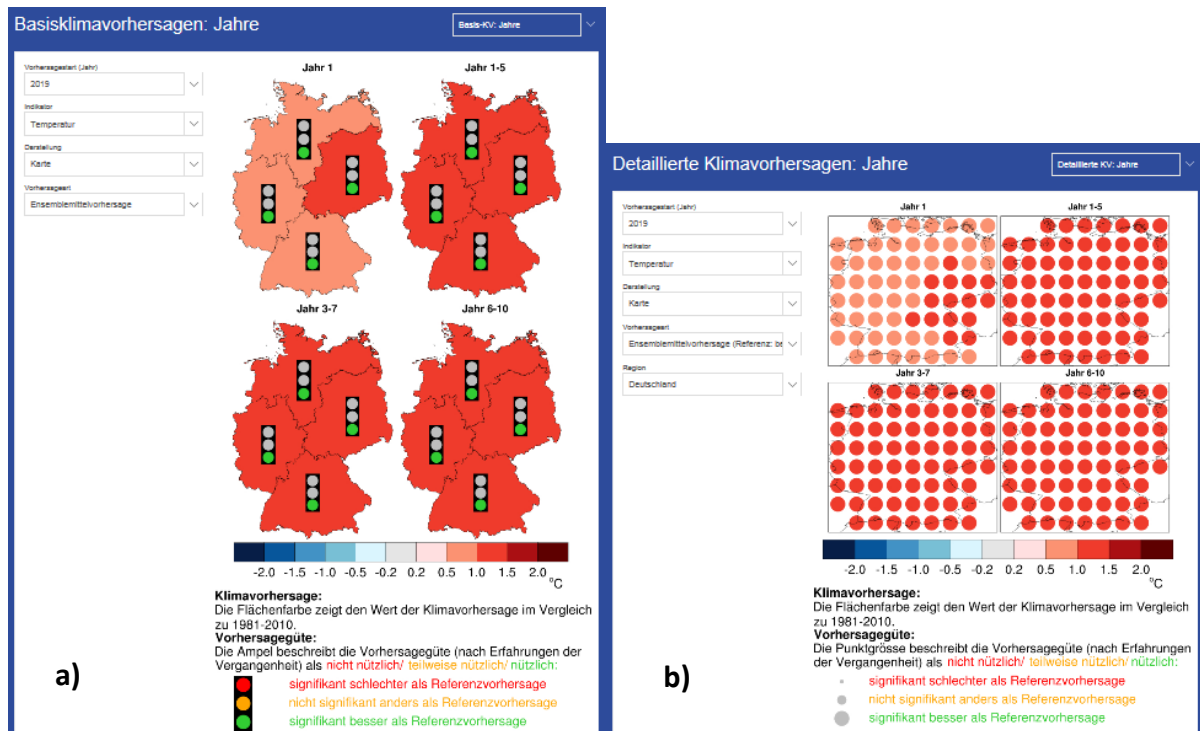
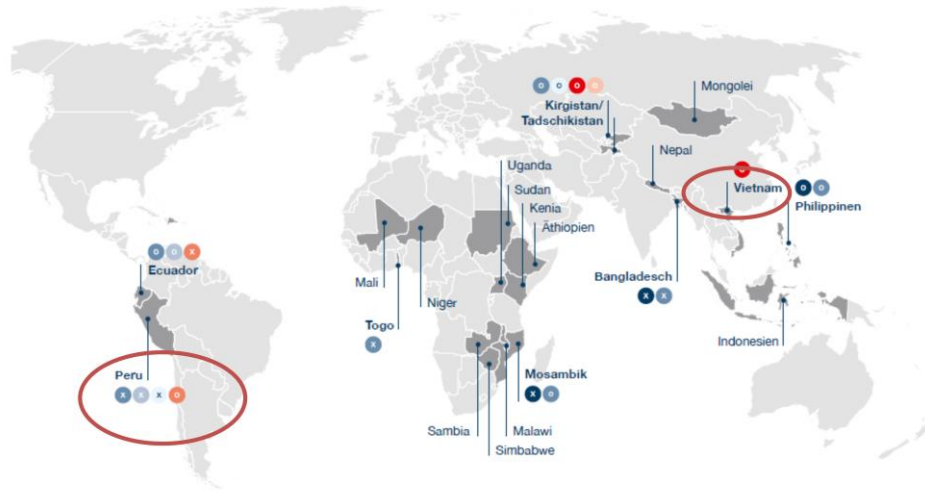


Abb. 3: Die neue DWD-Klimavorhersagen-Webseite mit Beispielabbildungen zur dekadischen Klimavorhersage der Temperatur als Basis- (a) und Detaillierte Klimavorhersage (b) für Deutschland mit der Darstellung der Güte als Ampel (a) und Punktgröße (b) (Quelle: DWD).

Steffen Lohrey (Deutsches Rotes Kreuz) zeigte Einsatzmöglichkeiten dekadischer Klimavorhersagen in der humanitären Hilfe. Im Forschungsprojekt Forecast-based Financing (FbF) soll durch Vorhersagen extremer Wettererscheinungen frühzeitiges Handeln eingeleitet werden, um mögliche Folgen für die Bevölkerung abzumildern (Abb. 4). Bisher werden Wettervorhersagen (3-7 Tage vorher), die beobachtete Klimatologie (5-Jahresereignisse) sowie saisonale Klimavorhersagen (El Niño) herangezogen. In die Erstellung von Risikobeurteilungen in Form von Risikokarten gehen sowohl die Überschreitung spezifischer klimatologischer Schwellenwerte als auch sozioökonomische und kulturell-gesellschaftliche Faktoren ein („impact-based forecasting“). Hitzewellen in Hanoi könnten eine Einsatzmöglichkeit saisonaler und dekadischer Klimavorhersagen darstellen, ebenso Niederschläge und Minimumtemperaturen in Peru sowie Niederschläge in Afrika.

Eleni Teneketzi (Wupperverband) präsentierte die Interessen der Wasserwirtschaft im Bereich operationeller Klimavorhersageprodukte. Für das Management von Talsperren, Überschwemmungen und der Wasserqualität sind Informationen zu prognostizierten Defiziten und Überschüssen in der Niederschlagsentwicklung essentiell. Verschiedene Vorhersageprodukte von Nowcast (bis ca. 2 Stunden) bis zu Klimaprojektionen (100 Jahre) werden bereits eingesetzt bzw. in Fallstudien untersucht. Im Bereich dekadischer Klimavorhersagen zeigte sich im europäischen BINGO-Projekt, dass in der hydrologischen Modellierung räumlich und zeitlich hochaufgelöste Daten zur Vorhersage konvektiver Startniederschläge und damit einhergehender Überflutungen in kleinen Einzugsgebieten notwendig sind. Aus gröber aufgelösten dekadischen Klimavorhersagen können Dürreindizes abgeleitet werden, die mit Wasserständen korrelieren (Abb. 5). Probabilistische Ensemble-Klimavorhersagen ermöglichen dabei eine adäquate Kommunikation von Unsicherheiten.



Übersicht der FbF-Projektländer:
DRK-Projekte sind fett gedruckt.

x: EAP operationell
o: EAP in Entwicklung

● Tropischer Wirbelsturm
■ Fluss-Überflutungen
▲ El-Niño-Überflutungen (Starkregen)
■ Kaltwellen
● Hitzewellen
● Vulkanischer Ascheregen
■ Erdbeben

Abb. 4: Aktuelle Projektländer des Forecast-based Financing (Quelle: Deutsches Rotes Kreuz).

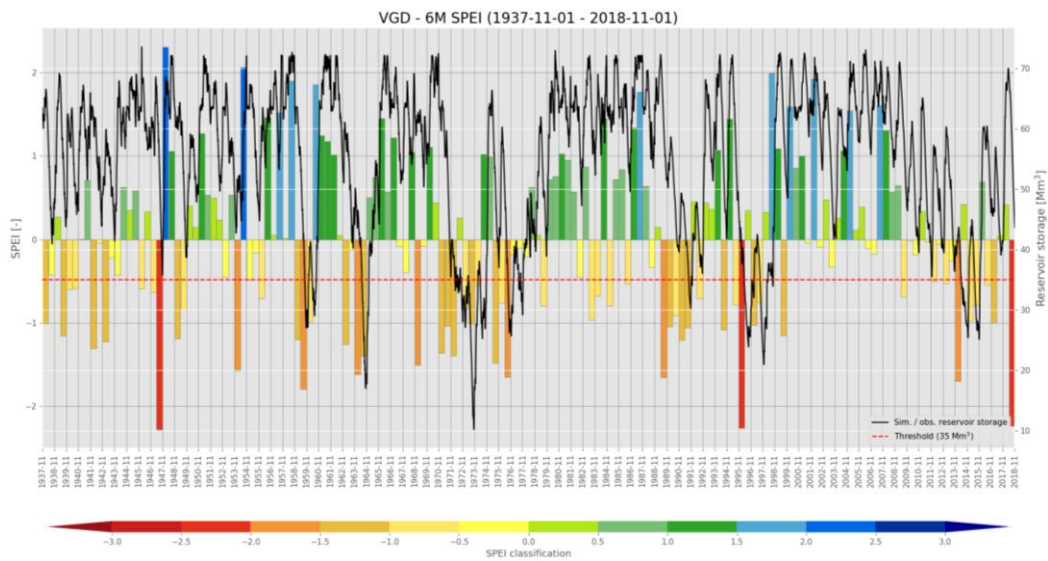


Abb. 5: Zusammenhang zwischen dem Dürreindex SPEI und den Wasserständen im zeitlichen Verlauf (Quelle: Wupperverband).

Zum Abschluss wurden mehrere **Diskussionsrunden** in Kleingruppen durchgeführt. Die erste Gruppe diskutierte das **bisherige Vorgehen** bei der Planung klimarelevanter Maßnahmen auf der dekadischen Zeitskala:

- In der Versicherungswirtschaft werden die Schäden extremer Wettererscheinungen dokumentiert und ausgewertet und zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten und des Naturgefahrenreports verwendet.
- In Landesbehörden werden vorrangig Beobachtungsdaten (Stationsdaten) analysiert, um das Auftreten zukünftiger schadensträchtiger Hochwasserereignisse abschätzen und Gegenmaßnahmen, wie Rückhaltebecken und Deichrückverlegungen, planen zu können. Klimaprojektionen dienen dabei zur Orientierung.
- In der regionalen Ozeanmodellierung werden Reanalysen auf einem 6 km-Raumgitter über Nord- und Ostsee sowie dem Nordost-Atlantik herangezogen.

- In der Forstwirtschaft werden zur Erstellung von Baumeignungskarten u.a. regionale Klimaprojektionen von Sommer- und Winterniederschlägen verwendet, die auf ein 1 km-Raumgitter regionalisiert werden.
- Die Agrarwirtschaft verwendet Versuchsflächen, um die Auswirkung des Klimawandels abzuschätzen und mögliche Anpassungsstrategien zu entwickeln. Ergänzend werden die Ergebnisse von Klimaprojektionen berücksichtigt.

Die zweite Gruppe beschäftigte sich mit den vielfältigen **zukünftigen Einsatzmöglichkeiten** dekadischer Klimavorhersageprodukte. Die von den Teilnehmern zusammengetragene Liste war sehr umfangreich, hier ein Auszug:

- Im Bereich Infrastruktur könnten Stadtwerke und Kommunen die Salzbevorratung des Winterdiensts optimieren und eine bedarfsgerechte Planung der Verkehrswege gewährleisten. Auch die Niedrigwasserproblematik beim Flusstransport und die Windlast von Bäumen und Gebäuden bei der Anlagensicherheit sind Anwendungsfelder.
- Beim Küstenschutz wären Klimavorhersagen zur Planung von Maßnahmen hilfreich.
- In der Versicherungsbranche könnte die Tarifentwicklung durch frühzeitige Informationen zum Auftreten von Hagel- und Sturmereignissen optimiert werden.
- In der Landwirtschaft wären Klimavorhersagen bei der Planung optimaler Fruchtfolgen und Bewässerungsanlagen sowie der Bekämpfung von Schädlingen hilfreich.
- Die Forstwirtschaft könnte dekadische Vorhersageprodukte bei der Berechnung der Schneelast auf Bäumen, der Baumpflanzung und dem Waldumbau nutzen.
- Im Tourismusbereich könnte die Abschätzung der Schneesicherheit optimiert werden.
- Auch im Rahmen erneuerbarer Energien (Windkraft, Wasserkraft, Sonnenenergie) könnten dekadische Klimavorhersagen wichtige Entscheidungsgrundlagen liefern.

Die dritte Gruppe diskutierte schließlich die Darstellung von **Vorhersagegüte und Unsicherheiten** dekadischer Klimavorhersagen: Bei der Vorhersageart wird sowohl die Ensembelmittelvorhersage mit Ensemblebandbreite als auch die probabilistische Vorhersage gewünscht. Zusätzlich zur relativen Vorhersagegüte (im Vergleich zu einer Referenzvorhersage) könnte die absolute Güte angegeben werden. Wenn die Klimavorhersage signifikant schlechter als die Referenzvorhersage ist, sollte sie in der Basisklimavorhersage ausgegraut und lediglich in der Expertenansicht gezeigt werden. Dabei könnte in diesem Fall die Referenzvorhersage als Hintergrundinformation zur Verfügung gestellt werden.

Impressum:

Herausgeber: Deutscher Wetterdienst
Zentrales Klimabüro
Frankfurter Straße 135
63067 Offenbach
www.dwd.de

Der Deutsche Wetterdienst ist eine teilrechtsfähige Anstalt des öffentlichen Rechts im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur.

Wenn Sie den Newsletter abonnieren oder abbestellen wollen, schicken Sie uns bitte eine E-Mail an: klima.offenbach@dwd.de

Bitte beachten Sie, dass der DWD seine Datenschutzerklärung aktualisiert hat. Die aktuelle Information zum Datenschutz finden Sie unter www.dwd.de/DE/service/datenschutz/datenschutz_node.html.