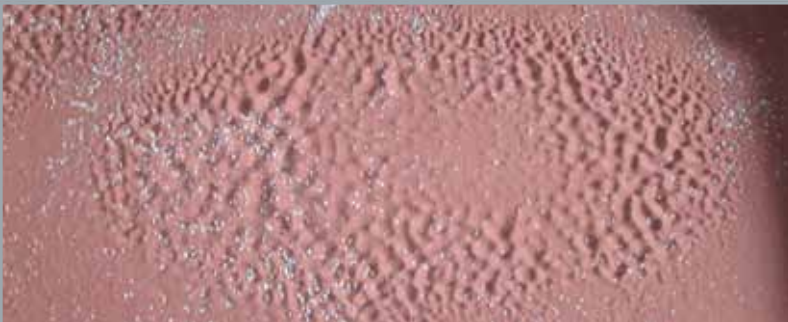


Wissenschaftszentrum Umwelt
Universität Augsburg

WZU

JAHRESBERICHT 2010



UNI

Universität
Augsburg
University

KLIMAWANDEL UND EXTREMEREIGNISSE IM MEDITERRANEN GROSSRAUM (Kliwex-Med)

PROJEKTTEAM

Dr. Elke Hertig, elke.hertig@geo.uni-augsburg.de,
Tel.-Nr.: 0821 598-3574
Stefanie Seubert, stefanie.seubert@geo.uni-augsburg.de,
Tel.-Nr.: 0821 598-3557
Prof. Dr. Jucundus Jacobeit, jucundus.jacobeit@geo.uni-augsburg.de,
Tel.-Nr.: 0821 598-2662

PROJEKTPARTNER

Institut für Geographie der Julius-Maximilians-Universität
Würzburg, Dipl.-Geogr. Andreas Paxian, Dipl.-Geogr. Gernot
Vogt, Prof. Dr. Heiko Paeth

FÖRDERUNG:

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

LAUFZEIT

01.01.2009 - 31.12.2011

TAGUNGSBEITRÄGE UND PUBLIKATIONEN

Hertig, E.; Seubert, S.; Jacobeit, J. (2010): Temperature extremes in the Mediterranean area: Trends in the past and assessments for the future. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 10, 2039-2050, 2010.

Hertig, E.; Paxian, A.; Vogt, G.; Seubert, S.; Paeth, H.; Jacobeit, J. (2010): Vergleich von statistischem und dynamischem Downscaling extremer Niederschlagsereignisse im Mittelmeerraum. In: Tagungsband der 29. Jahrestagung des AK Klima der Deutschen Gesellschaft für Geographie in Ochsensfurt, 2010.

Hertig, E.; Jacobeit, J. (2010): Change of Mediterranean extreme events under increased greenhouse warming conditions. In: Tagungsband des ESF-MedCLIVAR 6th workshop "Scenarios of Mediterranean Climate Change under Increased Radiative Active Gas Concentration and the Role of Aerosols", Trieste, Italien, 2010.

Hertig, E.; Jacobeit, J. (2010): Future Assessments of Temperature and Precipitation Extremes in the Mediterranean area. Abstract zur Deutsch-Österreichisch-Schweizerischen Meteorologentagung (DACH) in Bonn, 2010, Abstract-Nr. DACH2010-175.

Hertig, E.; Fernandez-Montes, S.; Jacobeit, J. (2010): Statistical downscaling assessments of temperature and precipitation extremes in the Mediterranean area. Abstract zu 10th EMS Annual Meeting/ 8th European Conference on Applied Climatology, Zürich, Schweiz, 2010.

Hertig, E.; Paxian, A.; Fernandez-Montes, S.; Jacobeit, J. (2010): Dynamical modes of the atmospheric circulation in the scope of statistical and dynamical downscaling for the Mediterranean area. In: Tagungsband des ESF-MedCLIVAR 5th workshop "Hydrological, socioeconomic and ecological impacts of the North Atlantic Oscillation in the Mediterranean region, Zaragoza, Spanien, 2010.

Hertig, E.; Jacobeit, J. (2010): Statistical downscaling of extreme events in the Mediterranean area. *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 12, EGU2010-3649, 2010.

Klimawandel und Extremereignisse im mediterranen Grossraum

ZIELE

Im Rahmen des Gemeinschaftsprojektes KLIWEX-MED (Klimawandel und Extremereignisse im Mittelmeerraum) der Universitäten Augsburg und Würzburg werden regionale Änderungen klimatischer Extremereignisse im Mittelmeerraum untersucht. Bei der Erfassung der Veränderlichkeit von Extremereignissen unter Bedingungen eines anthropogen verstärkten Treibhauseffektes bestehen jedoch wesentliche Unsicherheiten, sowohl bei dynamischen Modellierungen als auch bei statistischen Abschätzungen. Im Rahmen dynamischer Modelle entstehen die Unsicherheiten zum Beispiel aus unzulänglichen Parametrisierungen der Konvektionsprozesse und der Niederschlagsbildung. Im Rahmen von statistischen Untersuchungen stellen Instationaritäten, also zeitliche Veränderungen in den Zusammenhängen zwischen großskaligen Einflussgrößen und regionaler Klimaprägung, eine wesentliche Begrenzung dar. Um den Unsicherheiten Rechnung zu tragen, werden verschiedene Wege beschritten, die Veränderlichkeit der Extremereignisse abzuschätzen: (1) direkt aus den globalen und regionalen Klimamodellsimulationen; (2) indirekt über statistische Transferfunktionen und synoptische Analysen.

METHODEN

Bislang wurden perzentilbasierte Extremwerte für die Variablen Temperatur und Niederschlag ermittelt. Um die jahreszeitliche Unterschiedlichkeit zu berücksichtigen, werden die Extremwerte saisonal differenziert analysiert.

Für das dynamische Downscaling stehen dazu Simulationen des gekoppelten globalen Zirkulationsmodells ECHAM5/MPI-OM (~1,875° Auflösung) und des regionalen Modells REMO (0,5°) zur Verfügung, das von ECHAM5/MPI-OM im Zeitraum 1960-

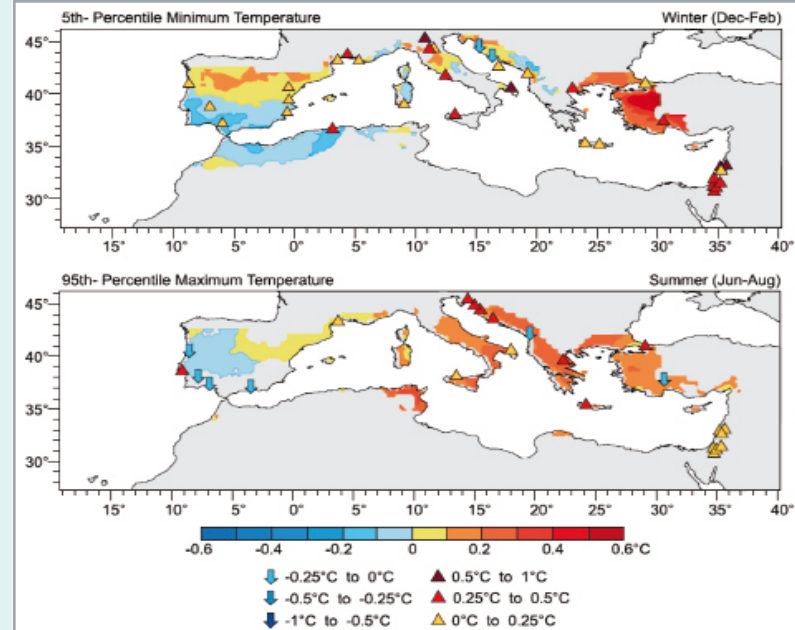


Abb. 1: Veränderung des 5%- Perzentils der Minimumtemperaturen im Winter (Dezember bis Februar, obere Abb.) und des 95%- Perzentils der Maximumtemperaturen im Sommer (Juni bis August, untere Abb.). Ergebnisse aus statistischem Downscaling unter Verwendung von ECHAM5/MPI-OM Prädiktoren (1000hPa/ 500hPa Schichtdicke und 500hPa geopotentielle Höhen) unter SRES-A1B Szenarioannahmen. Dargestellt ist die Differenz der saisonalen Extremindizes zwischen den Zeiträumen 2071-2100 und 1961-1990 in °C.

2050 angetrieben wird. Für die rezente Zeitspanne 1960-2000 werden beobachtete Treibhausgasemissionen herangezogen und für den zukünftigen Zeitraum 2001-2050 die SRES-Emissionsszenarien A1B und B1.

Für das statistische Downscaling werden Transferfunktionen und synoptische Analysen verwendet, um die großskaligen Prädiktoren aus den NCEP/NCAR-Reanalysen mit stations- sowie gridbasierten Beobachtungsdaten im Mittelmeerraum zu verknüpfen. Abschließend werden die statistischen Zusammenhänge verwendet, um mit Prädiktoren aus den globalen und regionalen Modellsimulationen von ECHAM5/MPI-OM und REMO auf mediterrane Temperatur- und Niederschlagsextreme zu schließen.

ERGEBNISSE & AUSBLICK

Abbildung 1 zeigt die Ergebnisse des statistischen Downscalings bezüglich Veränderungen des 5%- Perzentils der Minimumtemperatur im Winter sowie des 95%- Perzentils der Maximumtemperatur im Sommer. Änderungen der extremen Minimumtemperaturen im Winter zeigen an, ob sich das Frostrisiko unter Klimawandelbedingungen verringert oder erhöht. Veränderungen der extremen Maximumtemperatur im Sommer stehen hingegen mit der Frage in Verbindung, ob die heißesten Tage im Sommer in der Zukunft noch heißer werden. Die dargestellten Abschätzungen für den Zeitraum 2070-2099 im Vergleich zur Periode 1961-1990 basieren auf Stationsdaten sowie auf einem hoch aufgelösten Grid-basierten Temperaturdatensatz für den Mittelmeerraum. Es treten vorwiegend Erhöhungen bei beiden betrachteten Extremindizes auf. Die stationsbasierte Variante zeigt weiträumige Erhöhungen des 5%- Perzentils der Minimumtemperaturen im Winter mit größten Erwärmungsraten von bis zu 1°C im östlichen Mittelmeerraum sowie dem zentral- nördlichen Mittelmeerraum (obere Abb. der Abb. 1). Dieses Ergebnis wird in den wesentlichen Zügen von der Grid-basierten Abschätzung bestätigt. Jedoch zeigen hier einige Regionen auch geringe Rückgänge der extremen Minimumtemperaturen im Winter, vor allem die südlichen Bereiche der Iberischen Halbinsel und die westlichen Teile des mediterranen Nordafrikas. Für das 95. Perzentil der Maximumtemperatur im Sommer (untere Abb. der Abb. 1) deuten die Abschätzungsergebnisse auf Erhöhungen im zentralen und östlichen Mittelmeerraum hin mit Werten bis zu 0.5°C. Leichte Rückgänge werden für Teile der Iberischen Halbinsel sichtbar. Der Vergleich der Ergebnisse für die verschiedenen Jahreszeiten zeigt, dass die intra-annuelle Temperaturspanne in manchen Regionen kleiner wird bis Ende des 21. Jahrhunderts, vor allem im östlichen Mittelmeerraum. Dies

resultiert aus der größeren Erwärmung der extremen Minimumtemperaturen im Winter im Vergleich zu den extremen Maximumtemperaturen im Sommer. Andere Regionen des Mittelmeerraums zeigen hingegen ein eher gemischtes Bild der Veränderungen. Für Teile der Iberischen Halbinsel könnten sich sogar geringfügige Rückgänge bei den betrachteten Perzentilwerten ergeben.



Staubereignis: Saharastaub trübt den Himmel