

Modellierung der Strahlungsentwicklung in Europa

Die vorliegende Bachelorarbeit befasst sich mit der Modellierung von Strahlungsentwicklung in Europa. Die Sonnenstrahlungswerte stammen von 186 Messstationen, welche in ganz Europa verteilt sind. Die Klimaforscher interessieren sich insbesondere für die Frage, ob die zunehmende Belastung der Luft mit Aerosolen (z.B. Russ und Schwefelpartikel aus Verbrennungsmotoren) seit etwa 1950 zu einer langfristigen (von 1950 bis 1980, in China bis heute), leichten Abnahme der Sonneneinstrahlung am Boden geführt haben könnte. Der GEBA Datensatz (Global Energy Balance Archive) stammt vom Institute for Atmospheric and Climate Science der ETH Zürich und wurde soweit aufbereitet, dass die Wettereinflüsse auf die Messstationen bereinigt wurden. Die Daten sind zusätzlich mit einem Index für die Zeit und einer Faktorvariable für den Monatseffekt angereichert worden.

Für die Modellwahl ist ein General Additive Modell (GAM) zum Einsatz gekommen. Der Vorteil des GAM-Modells liegt in der automatischen Wahl des besten Glätters. Es sind drei verschiedene Modellansätze verfolgt worden: Mit dem ersten Modell werden die Daten ohne Interaktion beschrieben. Das zweite Modell wird mit einer Wechselwirkung zwischen Zeit und Breitengrad modelliert. Für das letzte Modell wurde eine zusätzliche Faktorvariable Monatseffekt hinzugefügt.

Die Daten werden am besten durch ein Modell mit einer Wechselwirkung zwischen Breitengrad und Zeit erklärt. Durch den enormen Rechenaufwand der Interaktion kann für das zweite Modell nur eine Zeitspanne von zehn Jahren modelliert werden. Der im dritten Modell erweiterte Monatseffekt ermöglicht eine Modellierung über die gesamte Zeitdauer von 80 Jahren.

Mit diesen beiden Modellen kann nun ein Strahlungswert mittels der Koordinaten innerhalb Europas und im Zeitraum von 1922 bis 2006 vorausgesagt werden. Das Vertrauensintervall ist mit Vorsicht zu geniessen, da kleine, jedoch nicht signifikante Korrelation, zwischen den einzelnen Residuen bestehen. Dadurch könnte das 95 % Vertrauensintervall zu optimistisch (zu klein) geschätzt werden.

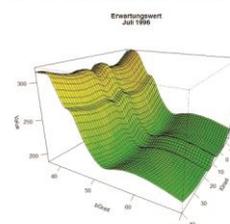
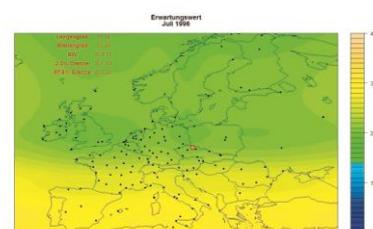


Diplomierende

Urs Minder
Andreas Schneider

Dozierende

Christoph Hofer
Beate Sick



Darstellung der Strahlungsentwicklung in Europa am Beispiel vom Juli 1996: Durch eine Applikation kann ein beliebiger Punkt auf der Karte vorhergesagt werden, mit Erwartungswert der Strahlung und dessen 95 %-Vertrauensintervall.