

Beobachtungsdaten als Grundlage der Klimaänderungsforschung

Christoph Beck, Jürgen Grieser, Bruno Rudolf

Angaben zur Veröffentlichung / Publication details:

Beck, Christoph, Jürgen Grieser, and Bruno Rudolf. 2003. "Beobachtungsdaten als Grundlage der Klimaänderungsforschung." DWD aktuell 2003 (1): 14-15.

Nutzungsbedingungen / Terms of use:

licgercopyright

Dieses Dokument wird unter folgenden Bedingungen zur Verfügung gestellt: / This document is made available under these conditions:

Deutsches Urheberrecht

Weitere Informationen finden Sie unter: / For more information see:

<https://www.uni-augsburg.de/de/organisation/bibliothek/publizieren-zitieren-archivieren/publiz/>



von Christoph Beck, Jürgen Grieser und Bruno Rudolf, Referat FE22, Internationale Datenzentren, Weltzentrum für Niederschlagsklimatologie

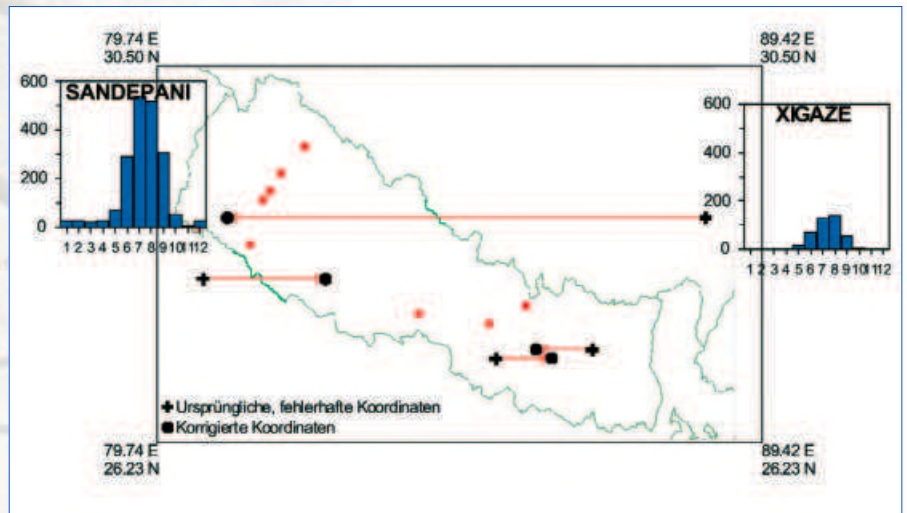
Auch im Zeitalter von Satellitenfernerkundung und globalen Klimamodellen stellen beobachtungsgestützte Klimadaten nach wie vor eine unverzichtbare Grundlage der Klimaforschung dar.

Zuverlässige Aussagen über Richtung, Ausmaß und statistische Signifikanz aktueller globaler und regionaler Klimaänderungstendenzen sind nämlich nur auf der Grundlage qualitativ hochwertiger, für lange Zeiträume vorhandene Beobachtungsdaten möglich. Aber auch mit Blick auf mögliche zukünftige Klimaveränderungen kommt einer soliden Beobachtungsdatenbasis eine herausgehobene Bedeutung zu.

Zum einen sind Beobachtungsdaten zur Kalibrierung und Verifizierung von Klimamodellen nötig. Zum anderen erlauben erst sie die Einordnung aktueller und zukünftiger Klimaentwicklungen in das Spektrum langzeitlicher Klimavariabilität. Nicht zuletzt können auf ihrer Grundlage Kenntnisse über die räumliche und zeitliche Variabilität der Zusammenhänge zwischen verschiedenen Klimavariablen gewonnen werden.

Die Entwicklung einer optimierten globalen Klimadatenbank und die darauf basierende Analyse der raumzeitlichen Klimavariabilität sind die zentralen Zielsetzungen eines Forschungsprojektes, welches derzeit das Weltzentrum für Niederschlagsklimatologie (WZN, angesiedelt beim Geschäftsbereich Forschung und Entwicklung) in Kooperation mit dem Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität Frankfurt/Main (IMGF) durchführt.

Das Projekt trägt die Kurzbezeichnung VASClimO (= Variability Analysis of Surface



Fehlerhafte Stationskoordinaten – hier beispielhaft für Nepal gezeigt – sind ein häufig auftretender Fehler in den historischen Datensammlungen. Vergleichen Sie die Niederschlagsjahresgänge der bezüglich ihrer geographischen Lage korrigierten Station Sandepani und der für die ursprüngliche falsche Position repräsentativen Station Xigaze: Bleiben solche Fehler unentdeckt, so sind fehlerhafte regionale Niederschlagsabschätzungen die Folge.

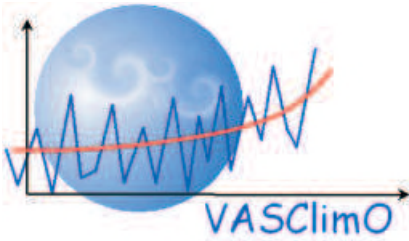
Climate Observations). Seit 1. Oktober 2001 fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung das Vorhaben im Rahmen des deutschen Klimaforschungsprogramms (DEKLIM) für fünf Jahre. Erst dadurch war dem DWD beispielsweise die Einstellung von Christoph Beck und Jürgen Grieser als Zeitangestellte möglich. Projektkoordinator ist Prof. Dr. Christian Schönwiese, Leiter der Arbeitsgruppe Meteorologische Umweltforschung/Klimatologie am Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität Frankfurt/Main. Das Projekt hat einen engen Bezug zu internationalen Programmen und Großprojekten, insbesondere zum Weltklimaforschungsprogramm (WCRP) mit der Studie zur Klimavariabilität und Vorhersagbarkeit (CLIVAR) sowie zur globalen Klimabeobachtung und -überwachung (GCOS).

In der ersten Projektphase sammeln die Kollegen des Weltzentrums für Niederschlagsklimatologie umfangreiche Kollektive historischer Klimadaten (Niederschlag, Temperatur,

Schneebedeckung und Bodenluftdruck) in monatlicher und täglicher zeitlicher Auflösung und integrieren sie in die bestehende Datenbank.

Drei umfangreiche globale Datensammlungen mit langen Beobachtungsreihen – die längste reicht bis ins Jahr 1697 zurück – wurden bereits für das Projekt akquiriert: 11.868 Stationen aus Niederschlagszeitreihen der Climatic Research Unit (CRU) in Norwich 22.654 Niederschlags- und 7.280 Temperaturzeitreihen des Global Historical Climatology Network (GHCN) sowie 13.530 Niederschlags- und 5.996 Temperaturzeitreihen der Welternährungsorganisation (FAO). Diese historischen Daten sind eine wichtige Ergänzung der Daten des WZN, welche bis jetzt lediglich bis ins Gründungsjahr 1986 zurückreichen.

Zu Beginn war bereits bekannt, dass die neu akquirierten Datensätze Fehler sowohl in den Klimadaten als auch in Stationskenn-



Variability Analysis of Surface Climate Observations (VASCLimO) ist ein Projekt des Deutschen Klimaforschungsprogramms

daten enthalten (das Bild gibt ein Beispiel). Zudem sind die Stationskataloge der Datensätze hinsichtlich Format und Inhalt unterschiedlich. Deshalb geht es in diesem Projekt darum, alle Daten vor dem Laden in die MIRAKEL-Datenbank gründlich auf ihre Qualität zu prüfen. Dabei erfolgt zum einen die Harmonisierung der Stations-Metadaten (geographische Koordinaten, Stationsname, WMO-Kennung, etc.) durch den Abgleich mit dem bestehenden Stationskatalog des WZN.

Zum anderen sind auch die Klimadaten jeder neu zu ladenden Station mittels einer statistischen Qualitätskontrolle abzuchecken. Gegebenenfalls bringt der DWD dann eine Korrektur oder aber eine Kennzeichnung als falscher bzw. fraglicher Wert an. Da jede der drei globalen Datensammlungen in sich selbst zahlreiche Koordinatenfehler wie auch Stationsdubletten enthält, ist der Abgleich der Stationskataloge sehr zeitaufwändig. Viele Unstimmigkeiten kann man nur individuell klären und korrigieren. Diese Arbeit nimmt einen wesentlichen Anteil der Projektlaufzeit in Anspruch. Die Daten der CRU und FAO werden voraussichtlich im März vollständig in die Datenbank integriert sein. Die Bearbeitung der GHCN-Daten wird anschließend noch weitere Monate benötigen.

Die Zusammenführung der drei historischen Datensammlungen in einer Datenbank wird danach aber zusammen mit den WZN-Daten eine weltweit einmalige sowie bezüglich der zeitlichen und räumlichen Belegung (soweit möglich)

optimale Niederschlagsdatenbasis für die globalen Landflächen liefern. Für die Zeit nach dem Projektabschluss strebt das WZN an, die Daten der drei erwähnten Quellen im Routinebetrieb entsprechend „nachzupflegen“.

Nach Abschluss der Qualitätskontrollen will der DWD auf dieser Basis Rasterdaten der monatlichen Niederschlagshöhen für den Zeitraum von 1951 bis zur Gegenwart durch räumliche Interpolation der Stationsdaten gewinnen. Zu diesem Zweck untersucht man auch die Eignung verschiedener objektiver Analysemethoden. Die Rasterdaten werden die bis 1986 zurückreichenden Analysen des WZN zeitlich rückwirkend ergänzen und dadurch die notwendige klimatologische Basis für Aussagen zur zeitlichen Entwicklung der räumlichen Niederschlagsverteilung liefern.

Bevor die Klimadatenreihen in weiterführende Untersuchungen zur zeitlichen Variabilität eingehen, wird die Homogenität der Zeitreihen mittels statistischer Testverfahren überprüft. Als homogen gilt eine Zeitreihe, die ausschließlich die zeitliche klimatische Variabilität am Stationsstandort widerspiegelt. Sie muss also unbeeinflusst sein von ver-

fälschenden nichtklimatischen Einflussfaktoren wie zum Beispiel Stationsverlegungen, Instrumentenfehlern oder -wechseln, fehlerhaften Datenübermittlungen oder -aufbereitungen. Nur Zeitreihen gesicherter Homogenität dienen als Basis verschiedener Untersuchungen zur langzeitlichen Klimavariabilität.

Die raumzeitliche Variabilität des Klimas untersucht der Projektpartner an der Universität Frankfurt mit Hilfe dort entwickelter statistischer Verfahren. Eine zentrale analytische Methode ist hierbei die so genannte strukturorientierte Zeitreihenanalyse. Diese kann die Klimareihen in signifikante Komponenten wie Trend, harmonische Schwingungen, episodische Variationen oder Extremereignisse zerlegen.

Schließlich gilt es, die Zusammenhänge zwischen großräumigen atmosphärischen Zirkulationsveränderungen und regionalen Klimavariationen mittels verschiedener Ansätze aufzudecken und zu quantifizieren.

Nähere Informationen zum Forschungsprojekt VASCLimO finden Sie im Internet unter: <http://www.rz.uni-frankfurt.de/IMGF/meteor/klima/de/klim/index.html>.



In Hochwassersituationen oder bei Unwettern ist schnell von Klimaänderung die Rede. Letztlich erlauben aber erst solide Beobachtungsdaten solche Aussagen. Foto: B. Rudolf.