

Neue Arbeiten des WZN zur Niederschlagsklimatologie - eine Übersicht

Bruno Rudolf, Udo Schneider, Anja Meyer-Christoffer, Tobias Fuchs, Peter Otto,
Christoph Beck, Jürgen Grieser & Hermann Mächel

Deutscher Wetterdienst, Weltzentrum für Niederschlagsklimatologie (WZN), Postfach 100465, 63004
Offenbach a. M. (bruno.rudolf@dwd.de)

Summary

The Global Precipitation Climatology Centre (GPCC) was implemented at DWD in 1989 on invitation by WMO. Up to now monthly precipitation data have been acquired world-wide for the period since 1986 to the present. To fulfil the requirements with regard to data quality, the data are checked for errors in precipitation as well as station meta data. The gridded global precipitation data sets resulting from the GPCC analyses (for the global land areas) are then combined with satellite-based precipitation estimates into products global in extent within GPCP or NCEP (CMAP).

This presentation gives an overview and a framework for different aspects of GPCC's work, which will be described in individual oral or poster presentations:

- 1) The data basis of the GPCC has been significantly extended since the last DKT. Meanwhile the data base is including precipitation data of more than 50,000 stations world-wide. The year with the best data coverage is 1987, with monthly precipitation data available of ca. 42,000 stations. The data acquisition (contacts to 173 countries) and especially the thorough quality-control (QC) is a time-consuming task. The semi-automatic QC is inalienable to derive reliable gridded area-mean precipitation results and error estimates.
- 2) For the determination of the quantitative correct precipitation – within the bounds of possibility – on the

basis of conventional measurements a correction of the data with regard to the systematic gauge-measuring error is required. Therefore information about the gauge instrument, as well as the weather conditions during the observation interval have to be available or assessed.

- 3) Meanwhile satellite data and NWP model reanalyses (such as ERA-40) are also widely used in climatology. Verification studies based on in-situ observations however often show significant differences, which have to be assessed against the background of the data base and methodology.
- 4) Determining precipitation in cold climates is a special problem. First the systematic gauge-measuring error is of overriding importance. Besides also snow drift plays an important role. Therefore it is necessary to include further information in the precipitation analysis, such as snow depth data and moisture flux convergence. In the GPCC therefore a special data archive "APDA" is build up for the international projects ACSYS and CliC (supported by the polar research programme of BMBF).
- 5) With regard to the international projects CLIVAR and GCOS the GPCC is working on the historical extension of its data base and analyses. Under the subject "Development of a global data base for DEKLIM" this work, supplemented by statistical analyses at Univ.

Frankfurt a.M., is supported by BMBF. A big problem is the merging or "pooling" of the 3 large historical data collections (CRU, FAO, GHCN) with the data base of GPCP, because of significant differences and, in part, errors in the station meta data.

Two contributions related to the GPCP:

- 6) The operational data processing system of the GPCP, which is including near real-time data too, enables a timely reaction and precipitation analysis in the case of a flooding event. The flooding of the river systems of Elbe and Danube in August 2002 has been investigated in meteorological and climatological respect. The question, if an increase of the frequency of flooding events can already be detected, is an important climatological aspect.
- 7) With regard to changes in global climate and in the context of an increase in flooding events during the last decade the question whether there is a trend in the frequency of extreme precipitation events is lying at the centre of scientific interests. On the basis of long time-series of DWD precipitation data changes in the frequency and intensity of extreme precipitation events have been investigated.

Übersicht über die WZN-Beiträge

Das Weltzentrum für Niederschlagsklimatologie (WZN, bzw. Global Precipitation Climatology Centre, GPCP) wird vom DWD auf Initiative der WMO hin seit 1989 betrieben. Bisher wurden monatliche Niederschlagsdaten weltweit für den Zeitraum von 1986 bis zur Gegenwart gesammelt sowie hinsichtlich Fehler bzw. Qualität kontrolliert. Das Ergebnis der Analyse sind globale Rasterkarten, die sowohl von GPCP als auch von NCEP (CMAP) mit Satellitendaten zu global vollständigen Pro-

dukten kombiniert werden. Dieser Vortrag gibt eine Übersicht, einen Rahmen und den Zusammenhang für verschiedene Einzelaspekte, welche in individuellen Fachvorträgen oder Postern dargestellt werden:

- 1) Der Datenbestand des WZN wurde seit der letzten DKT erheblich erweitert. Inzwischen enthält die Datenbasis monatliche Niederschlagshöhen von mehr als 50.000 Stationen. Das Jahr mit der besten Datenbelegung ist 1987 mit monatlichen Niederschlagshöhen von ca. 42.000 Stationen. Der Aufwand für die Datenakquisition (Kontaktpflege zu 173 Ländern) und insbesondere für eine sorgfältige Qualitätskontrolle ist erheblich. Die halbautomatische Qualitätskontrolle ist unverzichtbar, bevor aus den Messdaten brauchbare Gebietsniederschläge inklusive ihrer Fehlerbreite im Raster berechnet werden können.

- 2) Die Bestimmung einer – im Rahmen des möglichen – quantitativ korrekten Niederschlagshöhe auf der Basis konventioneller Messung erfordert außerdem die Korrektur der Daten hinsichtlich des systematischen Messfehlers. Hierzu müssen Informationen über das Messgerät sowie über die während des Messintervalls herrschenden meteorologischen Bedingungen vorliegen bzw. angesetzt werden.

- 3) Eine weite Verbreitung und Nutzung in der Klimatologie finden inzwischen aus Satellitendaten gewonnene Niederschlagsfelder und Modellvorhersagen (wie auch ERA-40). Vergleiche mit Analysen, die auf „In Situ“-Beobachtungen beruhen zeigen jedoch größtenteils erhebliche Unterschiede, die vor dem Hintergrund der Datenbasis und Methode bewertet werden (müssen).

- 4) Die Bestimmung der Niederschläge in kalten Klimaten stellt ein besonderes Problem dar. Zunächst ist hier der systematische Messfehler von vorrangiger Bedeutung. Daneben spielt auch die

Schneedrift eine Rolle. Deshalb ist es notwendig, in eine Niederschlagsanalyse weitere Informationen einzubeziehen, wie Schneehöhendaten und Feuchteflusskonvergenzen. Im WZN wird deshalb (gefördert im Polarforschungsprogramm des BMBF) ein spezielles Datenarchiv „APDA“ für die internationalen Vorhaben ACSYS und CliC aufgebaut.

5) Durch die internationalen Programme CLIVAR und GCOS wurde das WZN aufgefordert, seine Datensammlung und -analyse auf einen länger zurückreichenden Zeitraum auszuweiten. Unter dem Thema „Entwicklung einer globalen Datengrundlage für DEKLIM“ wird diese Arbeit, ergänzt durch eine statistische Auswertung (IMG Frankfurt), vom BMBF unterstützt. Die erste große Schwierigkeit liegt in der Vereinigung der drei existierenden globalen historischen Klimadatenansammlungen (CRU, FAO und GHCN) mit der des WZN, da die Metadaten große Unterschiede und teilweise Fehler aufweisen.

Zwei Beiträge am Rande des WZN:

6) Das operationelle Datenverarbeitungssystem des WZN, welches auch Realtime-Daten einbezieht, erlaubt eine rasche Reaktion und Niederschlagsanalyse bei einem Hochwasser. Das Augusthochwasser 2002 von Elbe und Donau wurde im DWD in meteorologisch-klimatologischer Hinsicht untersucht. Ein klimatologischer Aspekt liegt besonders in der Frage, ob sich bereits eine Zunahme der Hochwasserhäufigkeit feststellen lässt.

7) Hinsichtlich der globalen Klimaentwicklung und vor dem Hintergrund einer Häufung von Hochwasser im letzten Jahrzehnt liegt derzeit die Frage des Trends der Häufigkeit extremer Niederschlagsereignisse im Mittelpunkt des fachlichen Interesses (DEKLIM und UBA). Auf der Basis der verfügbaren langen Datenreihen des DWD

wurden Änderungen in der Häufigkeit und Intensität von Starkniederschlags- tagen in Deutschland untersucht.

Auflistung der Einzelbeiträge aus dem WZN zur 6. DKT:

B. Rudolf et al.: Neue Arbeiten des WZN zur Niederschlagsklimatologie - eine Übersicht - (vorgeschlagen als Vortrag)

1. U. Schneider, B. Rudolf, A. Meyer-Christoffer und P. Otto: Datensammlung, Qualitätskontrolle und Berechnung von Gebietsniederschlägen am Weltzentrum für Niederschlagsklimatologie. (vorgeschlagen als Vortrag)
 2. B. Rudolf und F. Rubel: Berücksichtigung des systematischen Messfehlers am Weltzentrum für Niederschlagsklimatologie. (vorgeschlagen als Poster)
 3. B. Rudolf und U. Schneider: Vergleich globaler Niederschlagsverteilungen aus verschiedenen Quellen: Konventionelle Analysen, Satellitenprodukte, Modellergebnisse (ERA-40). (vorgeschlagen als Poster)
 4. H. Mächel und B. Rudolf: Das arktische Niederschlagsdatenarchiv APDA - Gegenwärtiger Stand und Ausblick. (vorgeschlagen als Poster)
 5. C. Beck, J. Grieser, B. Rudolf und U. Schneider: Entwicklung einer globalen Datengrundlage für DEKLIM. (vorgeschlagen als Vortrag)
- Und die zwei Beiträge am Rande des WZN:
6. B. Rudolf und J. Rapp: Niederschlagsanalysen zum Jahrhunderthochwasser der Elbe und eine synoptisch-klimatologische Bewertung. (vorgeschlagen als Vortrag)
 7. C. Beck, J. Grieser: Extremniederschläge in Deutschland seit 1900. (vorgeschlagen als Vortrag).