

Neue Entwicklungen bei der Homogenisierung Österreichischer Daten

Barbara Chimani⁽¹⁾, Konrad Andre⁽¹⁾, Annemarie Lexer⁽¹⁾, Victor Venema⁽²⁾, Manfred Ganekind⁽¹⁾, Ingeborg Auer⁽¹⁾, Johanna Nemeš⁽¹⁾.
(¹) Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG), Österreich
(²) Universität Bonn, Deutschland

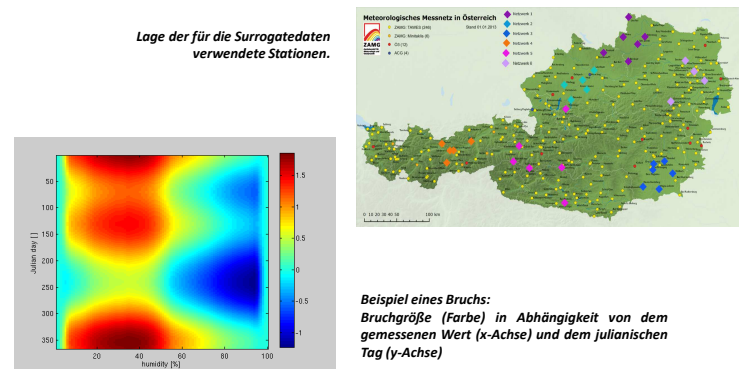
Um das verfügbare Set an täglichen homogenisierten Daten zu erweitern wurde versucht schon vorhandene Homogenisierungsmethoden, die für Temperatur und Niederschlag entwickelt worden waren, auf den Parameter der relativen Feuchte anzuwenden. Relative Feuchte ist nicht nur für meteorologische Fragestellungen von Bedeutung sondern beeinflusst auch Materialien und Pflanzen. Im Gegensatz zu Temperatur und Niederschlag weist die relative Feuchte einige Schwierigkeiten auf, die bei den anderen Parametern nicht oder in abgeschwächter Form auftreten: nur ein kleiner Wertebereich kommt in der Natur vor und die Instrumente werden häufig ausgewechselt, wodurch homogene Perioden dazwischen eventuell sehr kurz sein können. Es wurden vier Methoden, die in der COST-Action ES0601 zum Einsatz kamen, getestet : ACMANT, MASH, HOMOP, PROCLIM. Für MASH, HOMOP und PROCLIM wurden unterschiedlichen Varianten getestet.

1. Erstellung des Surrogate Datensatzes

Informationen über die Häufigkeit von Stationsverlegungen und Messgerätetausch wurden anhand des Metadaten-Archives der ZAMG erhoben.

Typische Charakteristiken von Brüchen durch Stationsverlegungen wurden anhand von Parallelmessungen an unterschiedlichen Stationen in Österreich untersucht.

Weiters wurden Stationsnetzwerke ausgewählt, die nach den vorhandenen Metainformationen homogen sein sollten und diese mit HOMER auf monatlicher Basis auf Homogenität getestet. Aus diesen Stationsdaten wurden 100jährige Surrogatedaten abgeleitet.

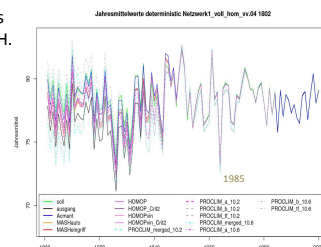


3. Korrektur

Das Vermögen Brüche zu korrigieren wurden im realistischen Fall für ACMANT, MASH und HOMOP getestet. Für MASH und HOMOP wurden unterschiedliche Optionen verwendet.

Ergebnisse
Nur mit MASH konnten für alle Zeitreihen Lösungen erzielt werden. ACMANT hatte die meisten Schwierigkeiten. In welchen Netzwerken zumindest für einen Teil der Stationen kein Ergebnis erzielt werden konnte, variiert von Methode zu Methode. Um eine Aussage über die Qualität der Homogenisierung zu treffen wurden RMSE, Variabilität und Trends der Zeitreihen analysiert. Während eine Verbesserung des RMSE für einen Teil der Zeitreihen für alle Methoden möglich ist, gelingt es ACMANT mit ungefähr der Hälfte aller Fälle am Besten. Der Trend wird bei allen Methoden etwa für die Hälfte der Zeitreihen verbessert. MASH führt hier mit einer Verbesserung von ungefähr 2/3 der Zeitreihen. Die Varianz wird weder von MASH noch von ACMANT stark durch die Homogenisierung beeinflusst. Ohne Kenntnis von Metainformation führt das Eingreifen eines Menschen zu einer Verschlechterung der Ergebnisse bei MASH.

Beispiel einer Homogenisierung im deterministischen Fall
Grün: gesuchte, homogene Zeitreihe; schwarz: inhomogene Zeitreihe
Alle anderen Farben: Ergebnisse der Homogenisierung mit unterschiedlichen Methoden



2. Bruchdetektion

Die Fähigkeit der unterschiedlichen Methoden wurden anhand von deterministischen (keine Fehlwerte und weißes Rauschen) und realistischen (Fehlwerte und weißes Rauschen) Zeitreihen getestet. Ein Bruch gilt bei der Untersuchung als korrekt gefunden wenn er sich im Bereich von ± 1 des tatsächlichen Bruchjahres befindet. Alle detektierten Brüche, die innerhalb eines Jahres gefunden wurden, werden als 1 Bruch gezählt.

Ergebnisse

Alle Brüche des Surrogate-Datensatzes liegen innerhalb von 5 Jahren mit Brüchen in zumindest einer der Referenzstationen, oder liegen am Ende der Zeitreihe. Fast 3/4 der Brüche lagen zusätzlich im Bereich von 5 Jahren neben einem weiteren Bruch der eigenen Zeitreihe. Mehr als 1/4 der Brüche wurde bei keiner der Methoden gefunden.

Die Fähigkeit einen Bruch korrekt zu detektieren ist bei ACMANT und HOMOP am Höchsten. HOMOP betrachtet mehr Zeitreihen fälschlicherweise als homogen als ACMANT. Das führt jedoch auch dazu, dass in homogenen Zeitreihen mehr Brüche von ACMANT gefunden werden, als von HOMOP. Bei allen 4 Methoden sinkt ihr Vermögen Brüche korrekt zu detektieren im realistischen Fall.

