

## **Geo-Öko 23 (2002): 1-60**

### **DER RAINFALL MIT DEM "RAINFALL" – DAS ENDE EINER WISSENSCHAFTLICHEN WELTANSCHAUUNG?**

OTMAR SEUFFERT, Bensheim

#### **Zusammenfassung**

Niederschläge sind je nach ihrem Genotyp zeitlich und räumlich unterschiedlich strukturiert. Unter den drei Grundtypen (advective, konvektive und orographische Regen) zeigen die konvektiven die größten räumlichen und zeitlichen Differenzierungen. Diese betreffen die zeitliche Abfolge bzw. räumliche Verteilung von Mengen und Intensitäten und gelten für alle Dimensionen von Zeit und Raum bis herab zu Minuten bzw. Metern. Mengen- bzw. Intensitätssprünge größten Ausmaßes in kürzester Folge bzw. in kleinsten Räumen sind dabei ein besonderes Kennzeichen. Beispiele aus dem Oberrheingraben mit Mengen- und Intensitätsvariationen von über 25% innerhalb eines Quadratmeters im Jahresmittel (bei nur partiell konvektiven Regen!) sowie von mehr als 50% innerhalb weniger Zehner von Quadratmetern in Sardinien dokumentieren dies.

Die stärksten Variationen des Niederschlags in Raum und Zeit zeigen freilich die wechselfeuchten und trockenen Tropen und Subtropen sowie die kontinentalen Mittelbreiten. Hier sind die Niederschläge i.d. Regel räumlich und zeitlich (hoch)variabel. Kontinuitäten in Raum und Zeit sind dort eher die Ausnahme als die Regel. Schuld ist die vielfach sehr kleinzellige Struktur, die die Regenfelder in eine räumlich und zeitlich sehr heterogen verlaufende, diskontinuierliche Folge von Regenspitzen und schwach beregneten oder trocken bleibenden Arealen zerlegt. Beide, Regenhochs und Regentiefs, zeigen dabei unterschiedlichste Amplituden, Ausdehnung und Formen und sehr verschiedene peripher-zentrale Gradienten des Regenanstiegs.

Die Fülle solcher struktureller Differenzierungen ist Ursache dafür, dass Bodenregennmesser i.d. Regel nur den Niederschlag an ihrem eigenen Messpunkt korrekt erfassen, nicht aber in ihrer Umgebung und erst recht nicht für größere Areale im Umfeld. Dies gilt in diesen Klimaregionen auf jeden Fall für Einzelgeräte, aber auch für die üblichen Messgerätenetze, wie sie beispielsweise Wetterdienste weltweit für die Wettervorhersage unterhalten bzw. auswerten. Mit solchen Einrichtungen sind dort keinesfalls wirklichkeitsnahen Regenspenden für größere Flächen zu ermitteln. Selbst dichte Messraster wie z.B. ein regelmäßiges Stationsnetz

aus 45 Einheiten auf 4.650 km<sup>2</sup>, wie es in einem Einzugsgebiet in Südafrika (Liebenbergsvlei) für Testzwecke des Wetterdienstes genutzt wird, ist nicht in der Lage, auch nur annähernd realitätsnahe Niederschlagswerte für "seine" Fläche zu ermitteln. Dies belegen gleichzeitig im gleichen Raum durchgeführte Radarmessungen, die seit 1998 flächenhafte Vergleichsmöglichkeiten zwischen Bodenmesswerten und Radardaten eröffnen. 70 Vergleichsfälle der Regensaison 98/99 zeigen klar auf, dass die Bodenstationen trotz der Dichte des Messrasters (je ca. 10 km Äquidistanz zwischen den Messgeräten) wegen ihrer ortsfesten Positionen vor allem bei der Erfassung der in den Regenfeldern sehr unregelmäßig verteilten, hochintensiven, aber räumlich eng begrenzten Regenspitzen eine zu geringe "Trefferquote" haben bzw. größere solche Regenhochs häufig nur in regenärmeren Randzonen treffen. Dieses prinzipielle Defizit und seine Folgen für die Flächenmesstauglichkeit von Bodenstationen und -netzen werden an 10 Einzelbeispielen im Detail erläutert und belegt.

Wirksam und gleichzeitig verstärkt wird die mangelnde Trefferquote bei den Regenhochs schließlich durch "Fehler" bei der Hochrechnung; denn in diesen Klimaten finden wir i.d. Regel weder einen kontinuierlichen, noch einen gleichsinnigen Wandel des Regeninputs zwischen den beteiligten Messstationen. Beides aber ist inhärenter Bestandteil von Punkt-Fläche-Hochrechnungen. Folge ist deshalb eine starke Unterbewertung der für die Flächenspende immer sehr wichtigen Regenspitzen. Diese summieren sich beim Upscaling zu Flächenmitteln, die bei ergiebigen Regen weit, nämlich in der Regel 80-100% und mehr unter den gleichzeitig für den gleichen Raum ermittelten Radarflächenmitteln liegen. Selbst unter Berücksichtigung noch vorhandener Störfaktoren der Radarmesstechnik bleibt davon nach unseren Auswertungen ein reales Defizit von wenigstens 50%. Und dies gilt für Kurz- und Langzeitmittel, weil die Regenmuster im Raum in diesen Regionen weniger einer Zufallsverteilung, als Ausstattungsmerkmalen der Oberflächen folgen.

Dies bedeutet im Endeffekt, dass alle in der Vergangenheit und bis heute weltweit berechneten und in Wissenschaft und Praxis zugrundegelegten Flächenspenden des Niederschlags zumindest für die Tropen, Subtropen, sowie für kontinentale Mittelbreiten mit Sommerregen um mindestens diesen Prozentwert zu niedrig sind. Dies hat weitgehende Auswirkungen, möglicherweise bis hinein in die Erfassung und Prognose aktuelle Umweltprozesse bei uns in Mitteleuropa.

## **Schlüsselbegriffe**

Regenspenden, Niederschlagsstrukturen, Regenmessung, Radarregenmessung, Punkt-Fläche-Umrechnung, Südafrika, Liebenbergsvlei-Fluss