

# VERÄNDERUNGEN IN DER CHARAKTERISTIK SÄCHSISCHER TROCKENPHASEN

Stephanie Hänsel, Jörg Matschullat

TU Bergakademie Freiberg, Interdisziplinäres Ökologisches Zentrum,  
Brennhausgasse 14, D-09599 Freiberg

stephanie.haensel@ioez.tu-freiberg.de

## 1. Einleitung

Während der vergangenen Jahre haben viele Beispiele gezeigt, wie verwundbar die menschliche Gesellschaft gegenüber Klimaextremen wie Dürren, Überschwemmungen und Stürmen ist. Da sich in einem wärmeren Klima auch die Häufigkeit, Andauer und Intensität von Dürren erhöhen können, ist die Untersuchung derartiger Veränderungen von besonderer Bedeutung. Insbesondere in Mitteleuropa ist Dürre ein häufig unterschätztes Phänomen, da ihre Auswirkungen weniger offensichtlich sind, als die aus anderen Naturgefahren resultierenden Schäden. Außerdem sind durch Dürren häufig viel größere Gebiete und damit ebenfalls eine große Anzahl an Menschen betroffen. Obwohl auch andere Klimafaktoren die Schwere einer Dürre signifikant verstärken können, entsteht sie maßgeblich aus einem Niederschlagsdefizit, das über eine ausgedehnte Zeitperiode anhält (Wilhite 2000). Deshalb fokussiert diese Studie auf niederschlagsbasierte Dürreindikatoren.

Untersucht werden mögliche Veränderungen in den Dürrecharakteristiken Sachsens durch die Anwendung verschiedener Indikatoren. Aufgrund seiner Lage in der Übergangszone zwischen den eher ozeanisch und den stärker kontinental beeinflussten Klimaten ist die Betrachtung sächsischer Klimatrends besonders interessant. So weist Sachsen Niederschlagstrends auf, die sich deutlich von denen westlicher gelegener Regionen Deutschlands unterscheiden. Während in Deutschland die Jahresniederschlagssummen zwischen 1901 und 2000 um 10% angestiegen sind (Schönwiese/Janoschitz 2005), konnte für Sachsen keine einheitliche Trendentwicklung für den Zeitraum 1951—2000 nachgewiesen werden (Hänsel et al. 2005). Sachsen zeigt jedoch, wie dies schon Schönwiese und Rapp (1997) für Gesamtdeutschland dargestellt haben, eine deutliche Umverteilung der Niederschläge innerhalb des Jahres mit trockeneren Sommern und feuchteren Wintern.

## 2. Trockenheits- und Dürreindikatoren

Um regionale Veränderungen von Dürrehäufigkeit, -intensität, -andauer und ihrer räumlichen Ausdehnung nachzuweisen, wurden über 100 Niederschlagszeitreihen mit täglicher und monatlicher Auflösung analysiert. Verschiedene Indikatoren wie Niederschlagsanomalien (Prozent vom Normalen), Rainfall Anomaly Index RAI, Dezil-Indikator, meteorologische Trockenperioden und ein Trockenperiodenindikator, mit von der Dauer der Trockenperiode abhängendem Schwellenwert wurden berechnet.

Ein auf Dezilen basiertes System für das Monitoring meteorologischer Dürre wurde 1967 durch Gibbs und Maher vorgeschlagen. Bei der Niederschlagsdezilmethode werden beobachtete Niederschlagssummen der vergangenen drei Monate gegen die klimatologischen Aufzeichnungen in eine Rangfolge gebracht (Keyantash/Dracup 2002). Eine Dezil-Trockenperiode beginnt, wenn die Niederschlagssummen innerhalb des niedrigsten Dezils ( $< 1$ . Perzentil) der historischen Verteilung der 3-Monats-Niederschlagssummen (1951—2003) fällt. Eine solche Trockenperiode endet, wenn 1) entweder der Niederschlag des vergangenen Monats in oder über das vierte Dezile der 3-Monatsniederschlagssummen fällt oder 2) die Niederschlagssumme der vergangenen drei Monate inner- oder überhalb des 8. Dezils liegt.

### 3. Ergebnisse

Durch den Vergleich der verschiedenen Trockenheits- und Dürreindikatoren wurden die sächsischen Trockenjahre identifiziert. Dies sind die Jahre 1953/54, 1959, 1962/63, 1972, 1976, 1982/83, 1990/91, 1996 und 2003 (z.B. Abb. 1 für den Dezil-Indikator).

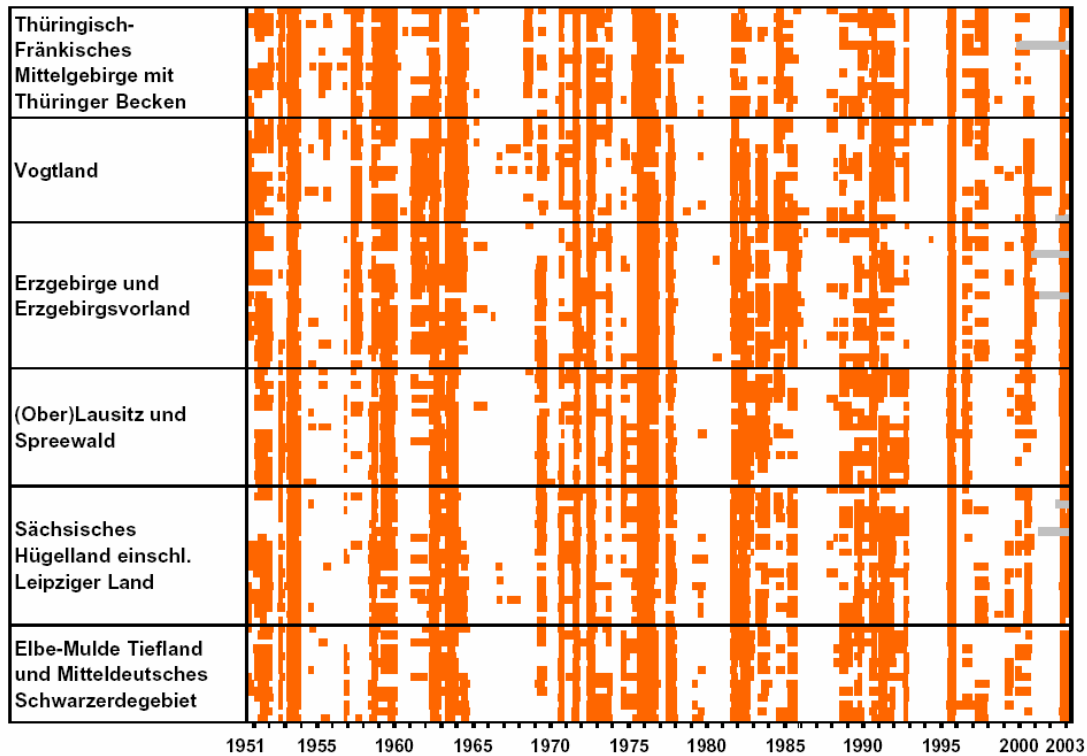


Abb. 1: Trockenzeiten in Sachsen nach Dezil-Indikator

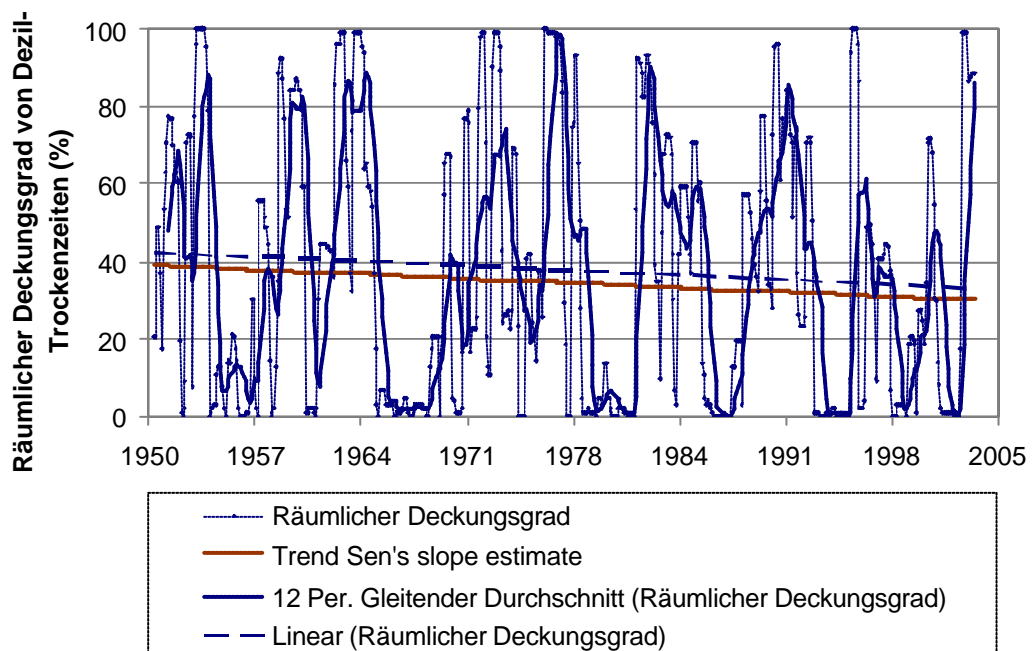


Abb. 2: Trends des räumlichen Deckungsgrads (%) von Dezil-Trockenzeiten (1951—2003)

Hinsichtlich der Trockenperiodentrends ist unter Nutzung des Konzeptes meteorologischer Trockenperioden ein Trend zu häufigeren und länger andauernden Trockenperioden während des Sommerhalbjahres festzustellen. Im Winter herrschen gegenläufige Trends zu feuchteren Bedingungen vor (Hänsel et al. 2005). Unter Nutzung eines Trockenperiodenindikators mit von der Andauer der Trockenzeit abhängigem Schwellenwert, ergeben sich positive Trends für die Trockenperiodenhäufigkeit und negative Trends für die Andauer der Trockenzeit. Die Trockenperioden scheinen regional häufiger durch Tage oder Perioden mit stärkeren Niederschlägen unterbrochen zu werden. Der regionale Deckungsgrad von Dezil-Trockenperioden ist zwischen 1951 und 2003 deutlich zurückgegangen (Abb. 2), ebenfalls ein Hinweis für die häufigere Unterbrechung von Trockenphasen durch regionale Starkniederschlagsereignisse. Diese Beobachtungen stimmen mit dem vom IPCC (2001) geschilderten physikalischen Hintergrund von in einer wärmeren und dynamischeren Atmosphäre verstärkt auftretenden konvektiven Niederschlägen überein. Die durch den RAI gemessene Intensität von Dürreereignissen hat während des Sommerhalbjahres zugenommen, während im Winterhalbjahr ein Rückgangstrend zu beobachten war.

#### 4. Zusammenfassung

Für den Nachweis regionaler Veränderungen in Häufigkeit, Intensität, Andauer und räumlichen Deckung sächsischer Dürren, wurden über 100 Niederschlagszeitreihen für den Zeitraum 1951–2003 analysiert. Dabei wurden die Jahre 1953/54, 1959, 1962/63, 1972, 1976, 1982/83, 1990/91, 1996 und 2003 als die trockensten in Sachsen identifiziert. Durch Trendanalysen für verschiedene Dürreindikatoren konnten deutliche Veränderungen in den Dürrecharakteristika nachgewiesen werden. Insbesondere im Sommerhalbjahr war eine Häufung und Intensivierung von Trockenphasen zu beobachten, während die räumliche Deckung von Dezil-Trockenzeiten abgenommen hat. Anscheinend werden Trockenphasen häufiger durch lokale Niederschlagsereignisse unterbrochen, was auf eine labilere Atmosphäre hinweist.

#### Literatur

- Bhalme, H.N. and Mooley, D.A., 1980: Large-scale droughts/floods and monsoon circulation. *Monthly Weather Review*, **108**, 1197-1211
- Gibbs, W.J. and Maher, J.V.; 1967: Rainfall deciles as drought indicators. Bureau of Meteorology Bulletin No. 48: 37 p.; Commonwealth of Australia, Melbourne
- Hänsel, S.; Küchler, W. and Matschullat, J., 2005: Regionaler Klimawandel Sachsen. Extreme Niederschlagsereignisse und Trockenperioden 1934–2000. *UWSF – Z Umweltchem Ökotox*, **17/3**, 159-165
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, Houghton, J.T., et al., eds.), 2001: Climate Change 2001. The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the IPCC. University Press, Cambridge
- Keyantash, J. and Dracup, J.A., 2002: The Quantification of Drought: An Evaluation of Drought Indices. *Bulletin American Meteorological Society*, August 2002, 1167-1180
- Olapido, E.O., 1985: A comparative performance of three meteorological drought indices. *Journal of Climatology*, **5**, 655-664
- Palmer, W.C., 1965: Meteorological drought. Research Paper No. 45, U.S. Department of Commerce Weather Bureau, Washington, D.C
- Schönwiese, C.-D. and Rapp, J., 1997: Climate Trend Atlas of Europe Based on Observations 1891 – 1990. Kluwer Academic Publ., Dordrecht
- Schönwiese, C.-D. and Janoschitz, R., 2005: Klima-Trendatlas Deutschland 1901-2000. Bericht Nr. 4, Inst. Atmosphäre Umwelt, Univ. Frankfurt/Main
- Van Rooy, M.P., 1965: A rainfall anomaly index independent of time and space, *Notos*, **14**, 43-48
- Wilhite, D.A., 2000: Drought as a Natural Hazard – Concepts and definition. In Wilhite, D.A. (ed.): Drought – A Global Assessment. Volume I, Routledge Hazards and Disasters Series, Routledge, London