

# Regionalisierung von Klimatrends in Sachsen

**V. Goldberg, Ch. Bernhofer**

Institut für Hydrologie und Meteorologie  
Technische Universität Dresden  
Piener Str. 9, 01737 Tharandt

## 1. Einleitung

Die Untersuchungen zu den aktuellen Klimatrends in Sachsen finden vor dem Hintergrund statt, dass die gegenwärtig verwendeten Klimamodelle aufgrund der verbesserten Modellphysik einerseits bereits statistisch zuverlässige Trendergebnisse für globale Mittelwerte liefern, andererseits im regionalen Maßstab (etwa für Mitteleuropa) erhebliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Modellergebnissen zeigen. Das ist darauf zurückzuführen, dass die regional prognostizierten Klimaänderungen mit zwei wesentlichen Unsicherheiten verbunden sind:

Zum einen erreichen die Klimamodelle vor allem aus Gründen der Rechenzeitökonomie z. Z. nur eine maximale räumliche Auflösung von 100 km. Die Ableitung regionaler Klimatrends aus diesen Modellen erfordert also Strategien, um die Auflösung der Klimamodelle zu erhöhen. Für Sachsen wurde bereits ein statistisches „Down-Scaling“-Verfahren (Enke et al., 2001) angewandt, das für das Jahr 2050 bedeutende Änderungen für Niederschlag und Temperatur vorhersagt. Zum anderen fehlen für regionale Aussagen z.B. für Sachsen flächendeckende Klimatrendanalysen, die für die Diagnose der Klimamodelle und einer ggf. notwendigen Eichung an die Wirklichkeit notwendig sind.

## 2. Material und Methoden

Die Untersuchungen zu den regionalen Klimatrends in Sachsen werden durch den Lehrstuhl für Meteorologie an der Technischen Universität Dresden seit November 2000 im Projekt „CLISAX – Statistische Untersuchungen regionaler Klimatrends in Sachsen“ durchgeführt. Wichtige Kooperationspartner sind der tschechische meteorologische Dienst und der Deutsche Wetterdienst.

Das Projekt beinhaltet drei wesentliche Schwerpunkte: 1. Zusammenführung aller verfügbaren relevanten Klimadaten (Niederschlag, Temperatur, Wind, Strahlung und Feuchte) in eine Sächsische Klimadatenbank. 2. Homogenisierung der Klimadatenreihen und 3. Diagnose und Trendanalyse des Klima-„Ist“zustandes.

Aktuell enthält diese Klimadatenbank folgende Daten:

- Niederschlag: 188 deutsche, 7 tschechische Stationen mit Tagessummen
- Temperatur: 80 deutsche, 32 tschechische Stationen mit Tages-/ Monatswerten
- Strahlung: 51 deutsche, 25 tschechische Stationen mit Tages-/ Monatssummen
- Relative Feuchte: 53 deutsche, 32 tschechische Stationen mit Tages-/ Monatswerten
- Windgeschwindigkeit: 45 deutsche, 32 tschechische Stationen mit Tages-/ Monatswerten

- Potentielle Verdunstung (PENMAN): 37 deutsche, 25 tschechische Stationen mit Tages-/ Monatssummen

Des Weiteren stehen in der Datenbank Werkzeuge zur Assimilation weiterer Niederschlags- und Temperaturreihen und zur Homogenisierung der Klimareihen zur Verfügung.

### 3. Ergebnisse

Mit den assimilierten Datenreihen wurde eine aktuelle Klimadiagnose für Sachsen im Zeitraum 1951-2000 durchgeführt und die Ergebnisse in Form von Gebietskarten dargestellt. Zusätzlich wurden durch den Kooperationspartner Deutscher Wetterdienst Überschreitungshäufigkeiten von Niederschlagssummen und Schneehöhen unterschiedlicher Intervalle im Zeitraum 1951-2000, Andauer von regenarmen Perioden und Schneedeckenperioden sowie Trendanalysen zur Schneedeckenhäufigkeit, Häufigkeit regenarmer Perioden und zum korrigierten Niederschlag durchgeführt.

Zum aktuellen Stand der Klimaanalyse sind folgende wissenschaftliche Ergebnisse festzuhalten:

- Der deutlichste **Niederschlagstrend** zeigt sich im Sommer in Nordsachsen mit -10 bis -30%. In Südsachsen ist kaum ein Trend festzustellen (Abb. 1).
- Im Winter gibt es einen generell positiven Niederschlagstrend mit 0 bis +20 %, der jedoch vom Niederschlagsrückgang im Sommer kompensiert wird (Abb. 1).
- Einen großen Einfluss auf die regionale Verteilung des Trends haben lokale Starkniederschlagsereignisse.
- Die Verwendung korrigierter Niederschlagswerte hat keinen nennenswerten Einfluss auf den Trend.
- Eine Zunahme der Andauer und Häufigkeit von Trockenperioden ist besonders in der Vegetationsperiode I (April-Juni) festzustellen.
- Im Frühjahr und Sommer nehmen die Starkniederschläge im Erzgebirgsraum zu.
- Dauer und Mächtigkeit der winterlichen **Schneedecke** nehmen generell ab, besonders in den Hoch und Kammlagen (Reduktion der wintersportlich relevanten Schneehöhe von >20 cm z.B. im Fichtelberggebiet um 50 Tage in den nächsten 50 Jahren) (Abb. 2)
- Die **Temperatur nimmt** in *allen* Jahreszeiten zu, insbes. im Winter (1,4 bis 2,6 °C). Ausnahme ist der Herbst (bis 1 °C Abnahme in 50 Jahren). Der stärkste Trend ist in Nordsachsen zu verzeichnen (Abb. 3-5).
- Die **relative Feuchte** zeigt einen allg. negativen Trend von -2,5 % bis - 7,5 %. Eine Ausnahme bildet der Herbst mit einem positiven Trend von 0 bis 2,5 % (Abb. 6 und 7).
- Die Windgeschwindigkeit hat einen schwach positiven Trend (0,5 bis 1 m/s) im Frühjahr und Winter. Dieser Trend zeigt eine zunehmende räumliche Ausdehnung in der letzten 30- jährigen Periode 1971/ 00 (Abb. 8 und 9).
- Die **Globalstrahlung** (bis 6%) und die **potentielle Verdunstung** (bis 8%) weisen einen allg. positiven Trend auf. Diese Trends haben sich in der letzten 30-ig jährigen Periode 1971/ 00 verstärkt und in Nord-Süd-Richtung ausgedehnt (Abb. 10 und 11).

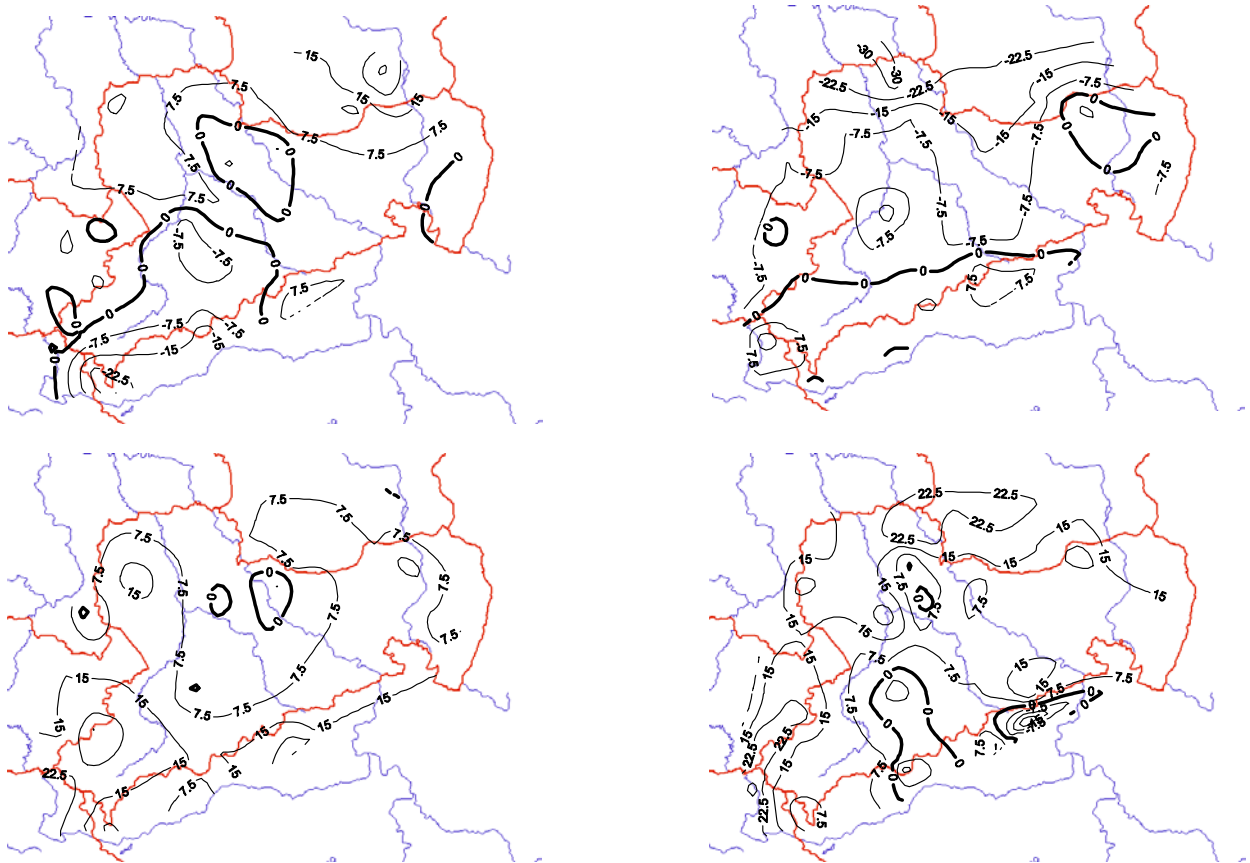


Abb. 1: Relativer Trend des Jahreszeitenniederschlages [%] in Sachsen 1951 – 2000

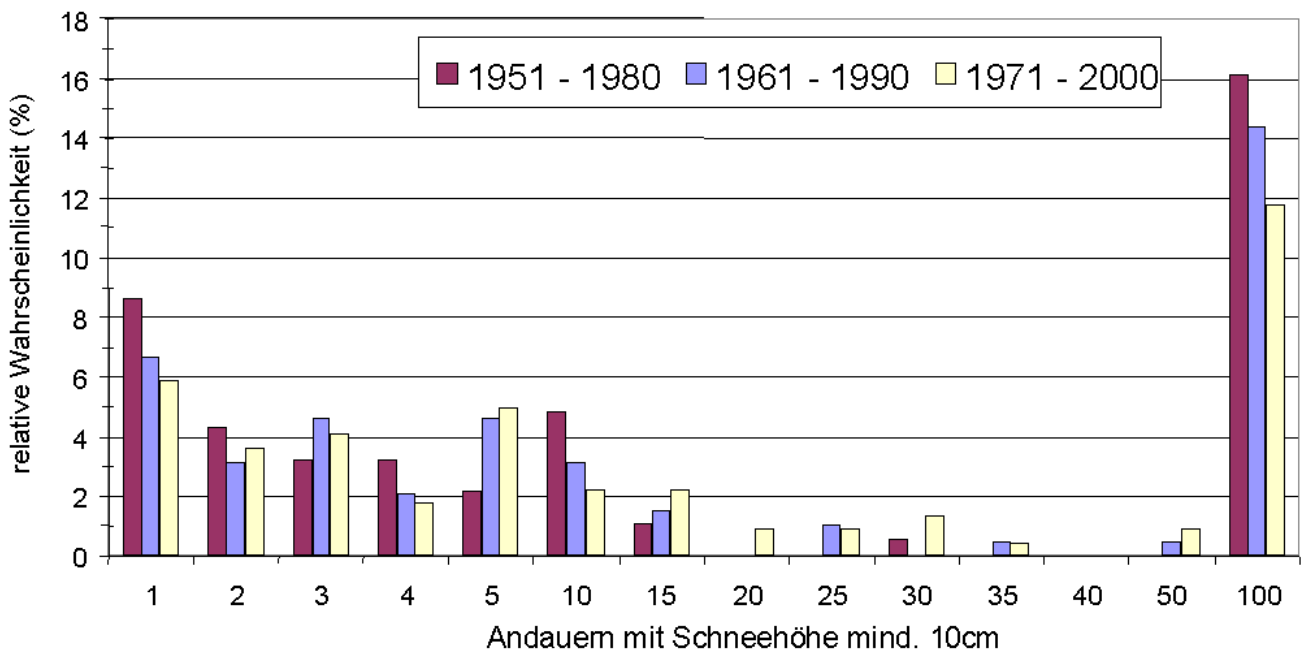


Abb. 2: Relative Häufigkeit des Auftretens verschiedener Andauern der Schneedecke innerhalb der Perioden 1951/80, 1961/90 und 1971/00 an der Station Fichtelberg

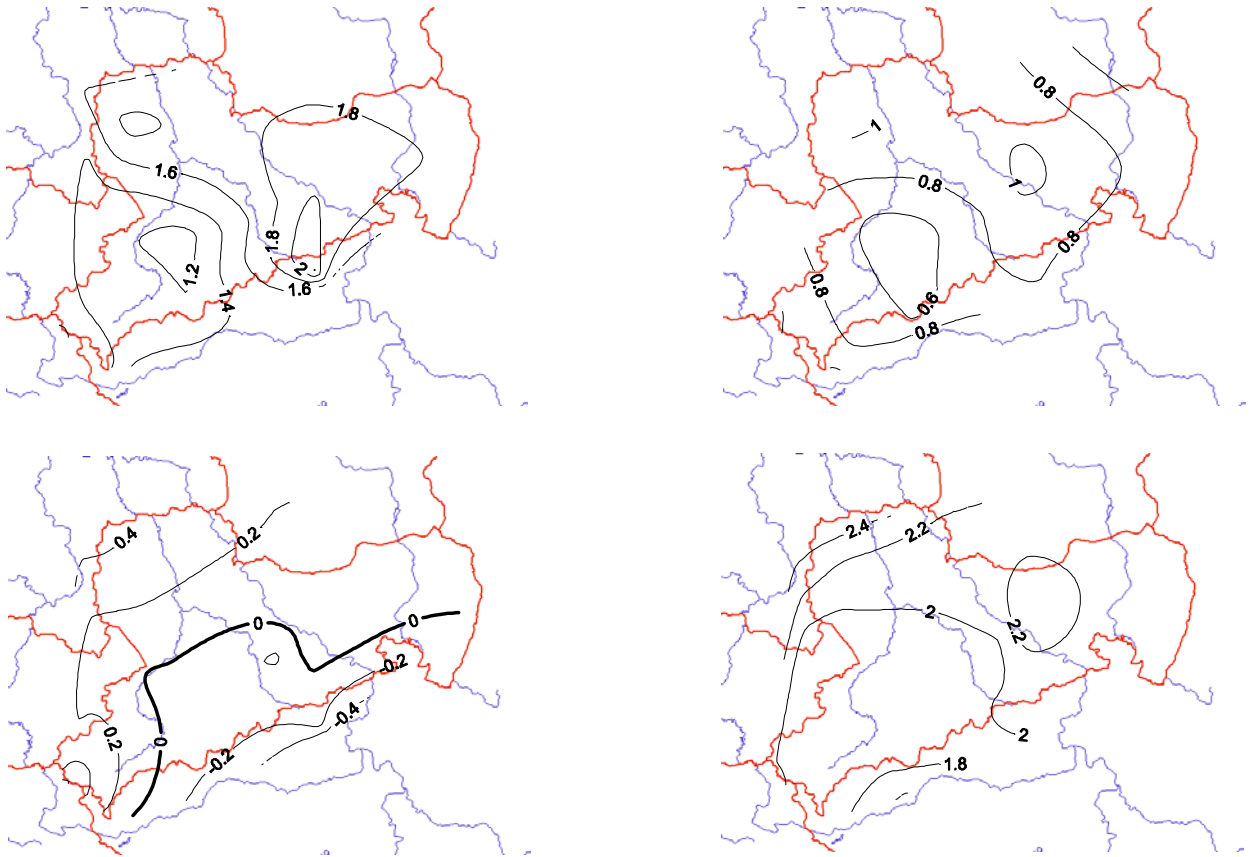


Abb. 3: Absoluter Trend der Jahreszeitentemperaturen [°C] in Sachsen 1951 – 2000

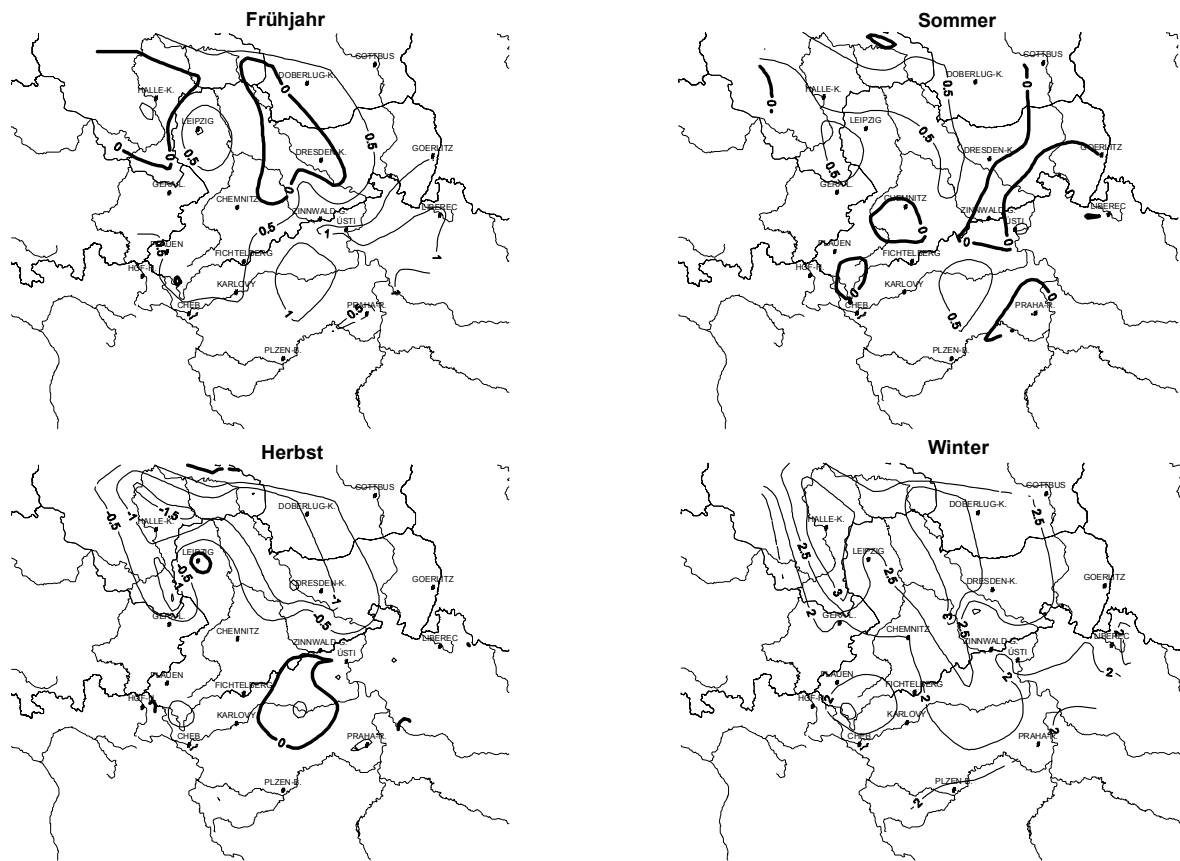


Abb. 4: Absoluter Temperaturtrend [°C] in Sachsen und Nordböhmen 1961 – 1990

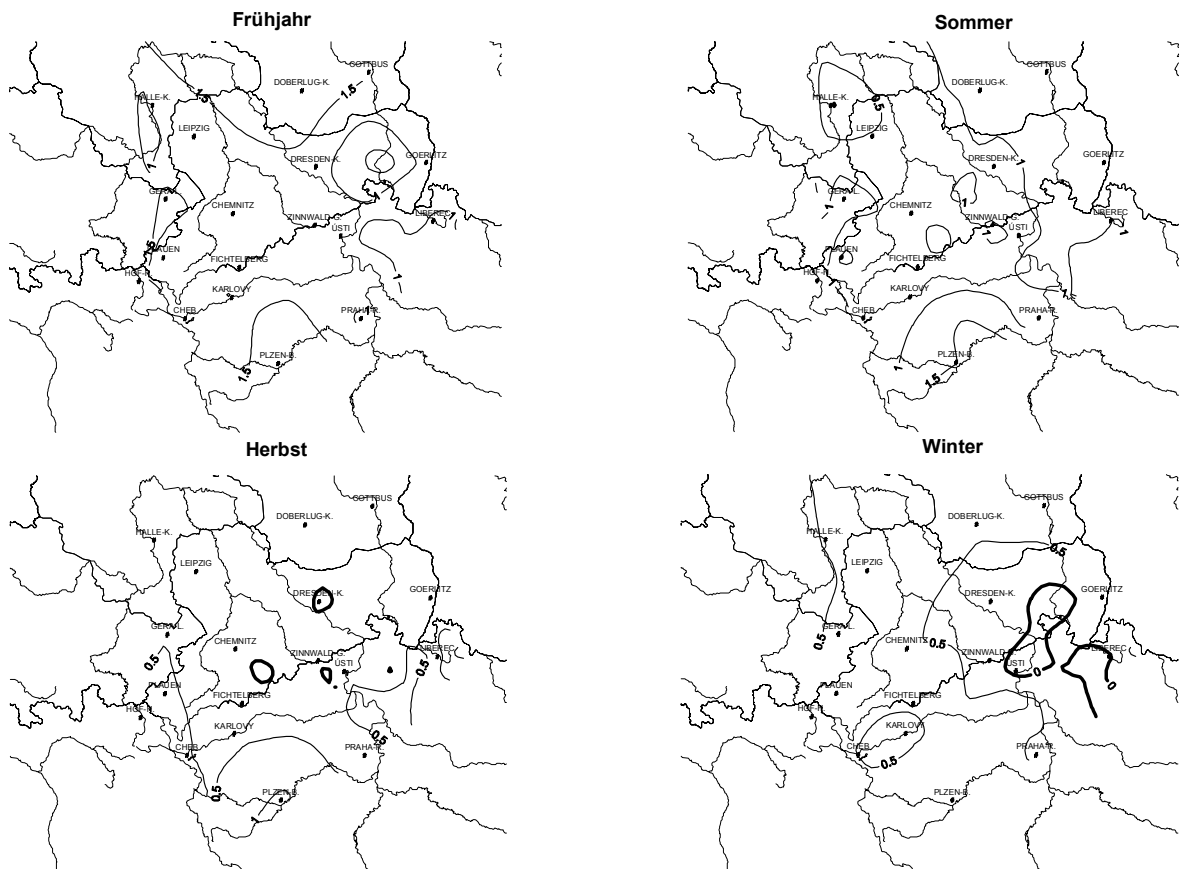


Abb. 5: Absoluter Temperaturtrend [°C] in Sachsen und Nordböhmen 1971 – 2000

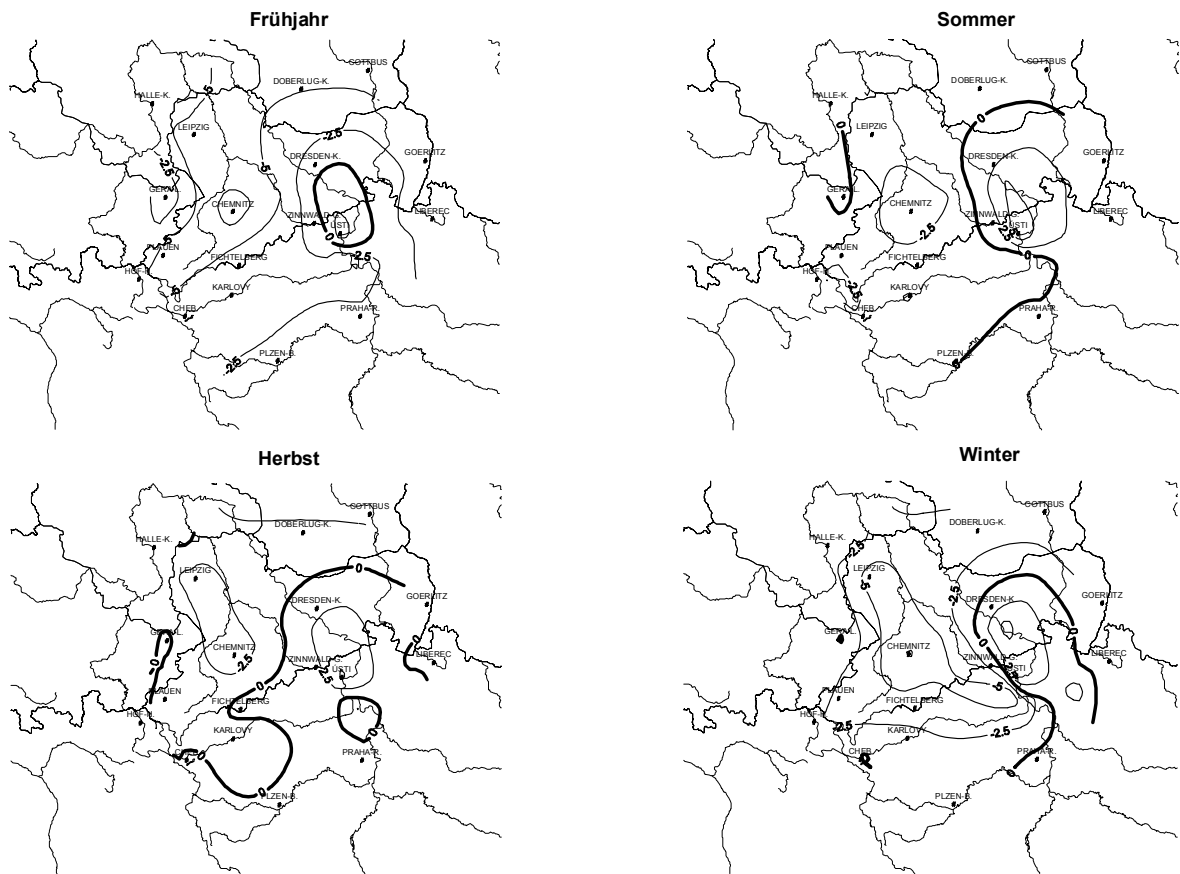


Abb. 6: Absoluter Trend der relativen Feuchte [%] in Sachsen und Nordböhmen 1961 – 1990

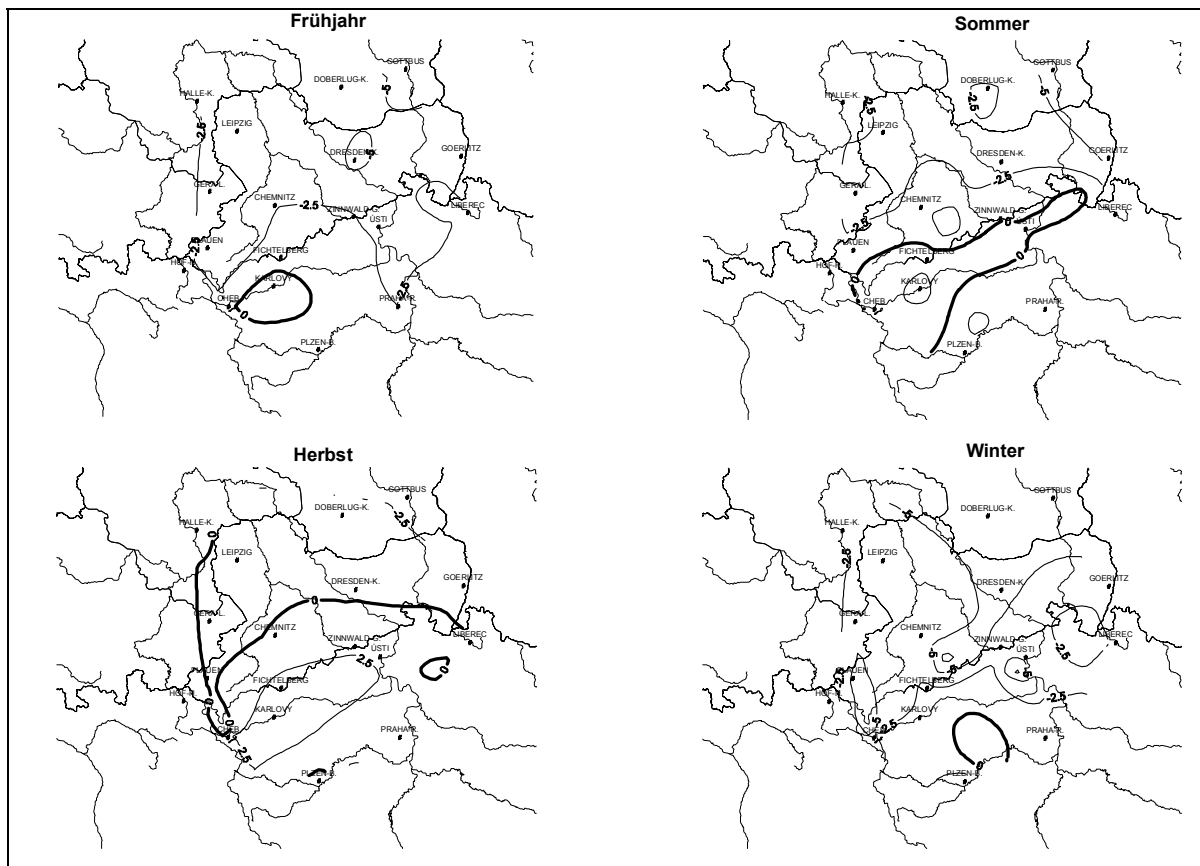


Abb. 7: Absoluter Trend der relativen Feuchte [%] in Sachsen und Nordböhmen 1971 – 2000

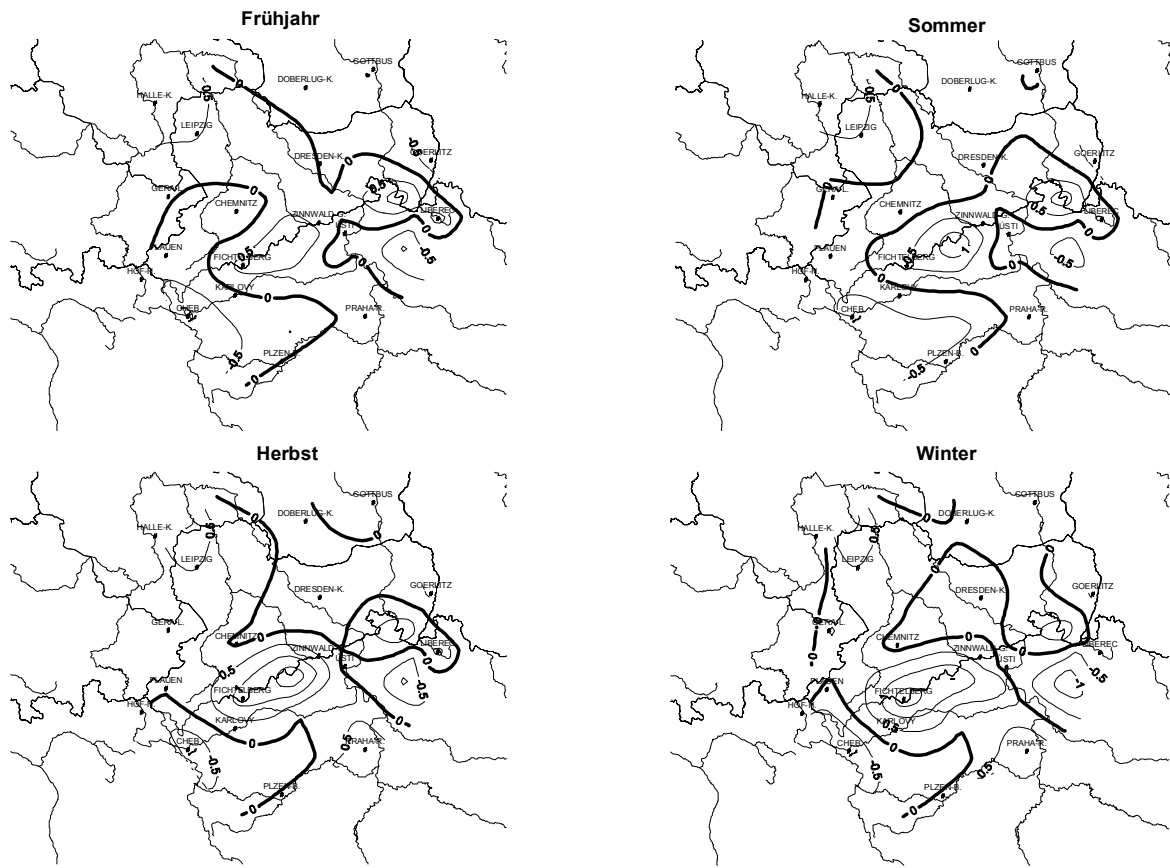


Abb. 8: Absoluter Trend der Windgeschwindigkeit [m/s] in Sachsen und Nordböhmen 1961 – 1990

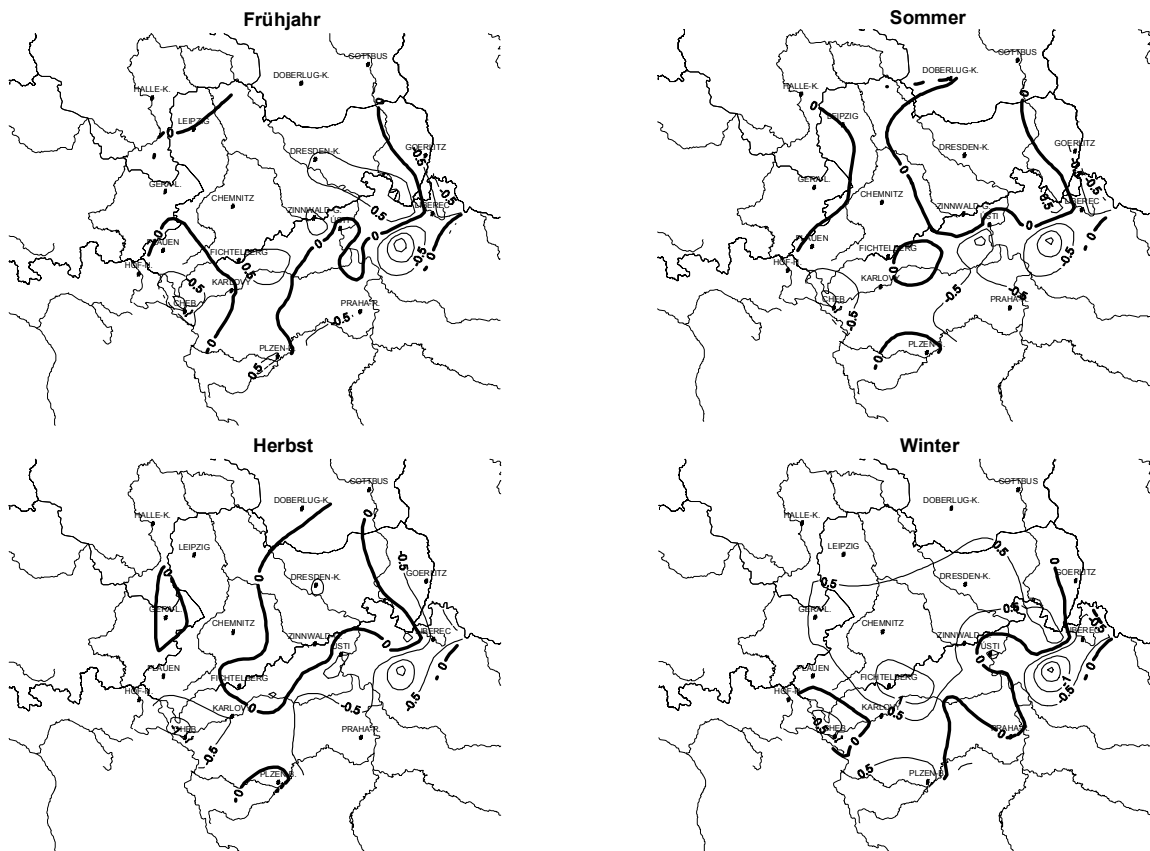
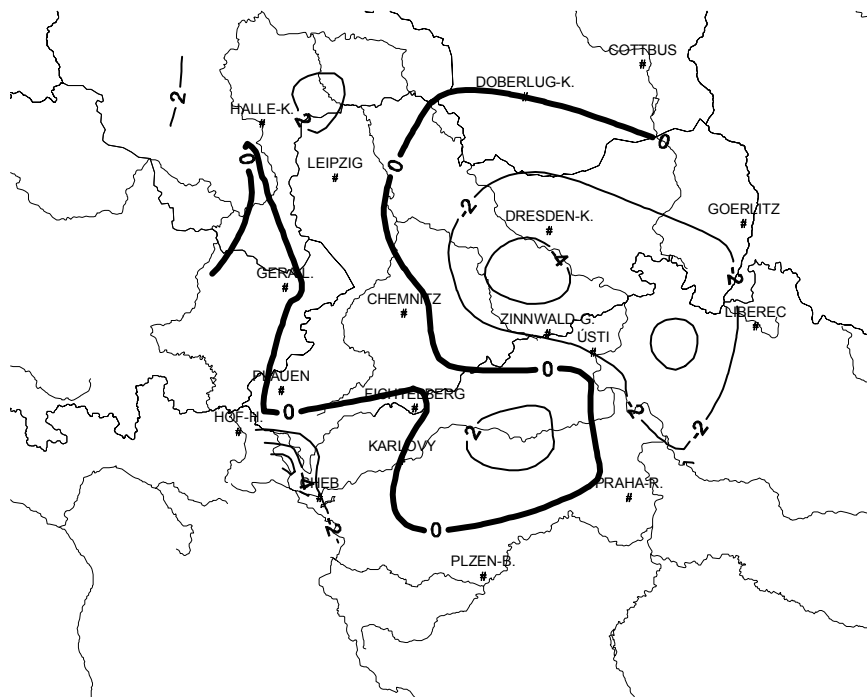


Abb. 9: Absoluter Trend der Windgeschwindigkeit [m/s] in Sachsen und Nordböhmen 1971 – 2000

**Jahr 1961 - 1990**  
(25 Stationen davon 10 in Böhmen)



**Jahr 1971 - 2000**  
(18 Stationen davon 8 in Böhmen)

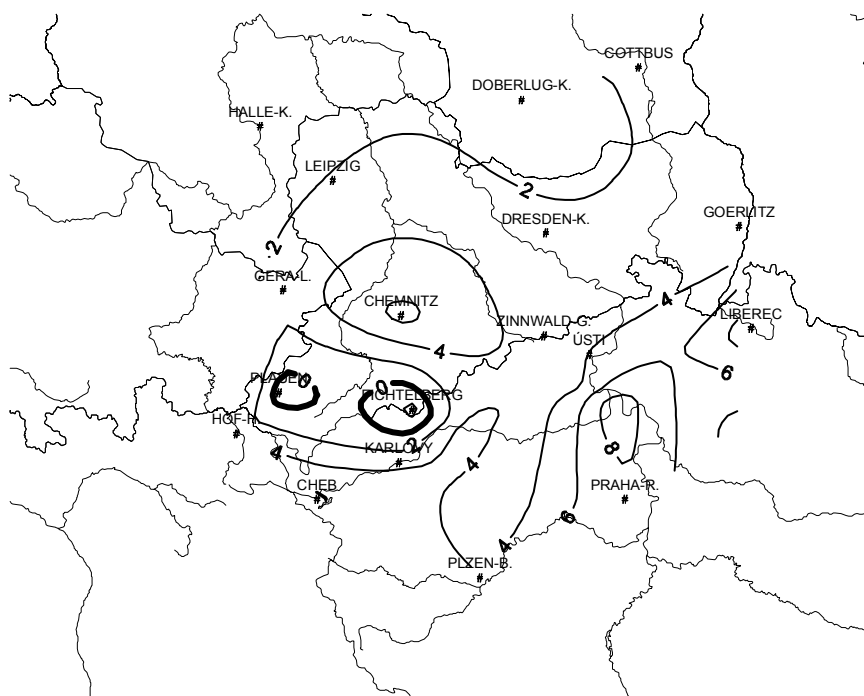
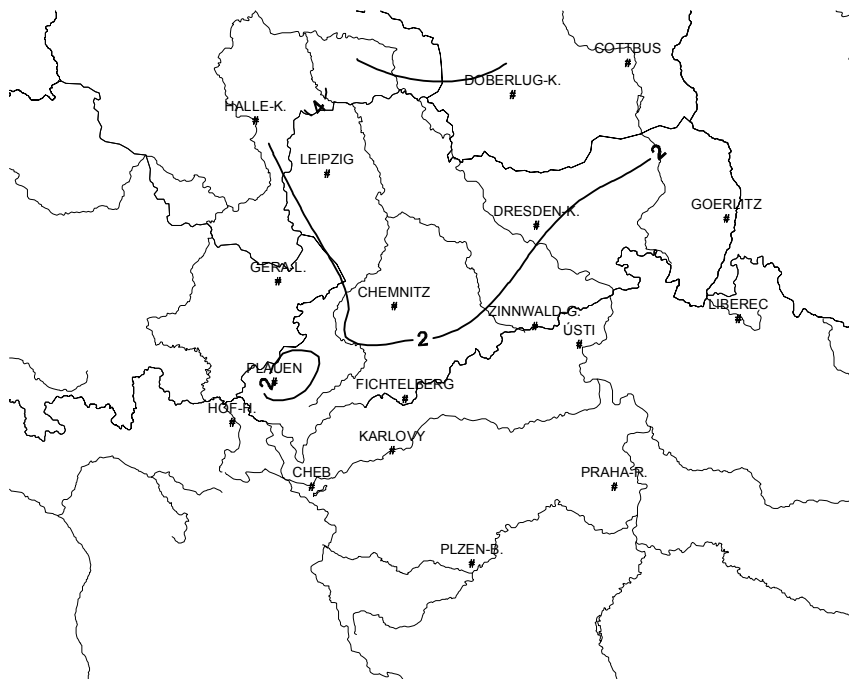


Abb. 10: Relativer Trend der Globalstrahlung [%] in Sachsen und Nordböhmen



**Jahr 1961 - 1990**  
 (18 Stationen davon 8 in Böhmen)



**Jahr 1971 - 2000**  
 (21 Stationen davon 12 in Böhmen)

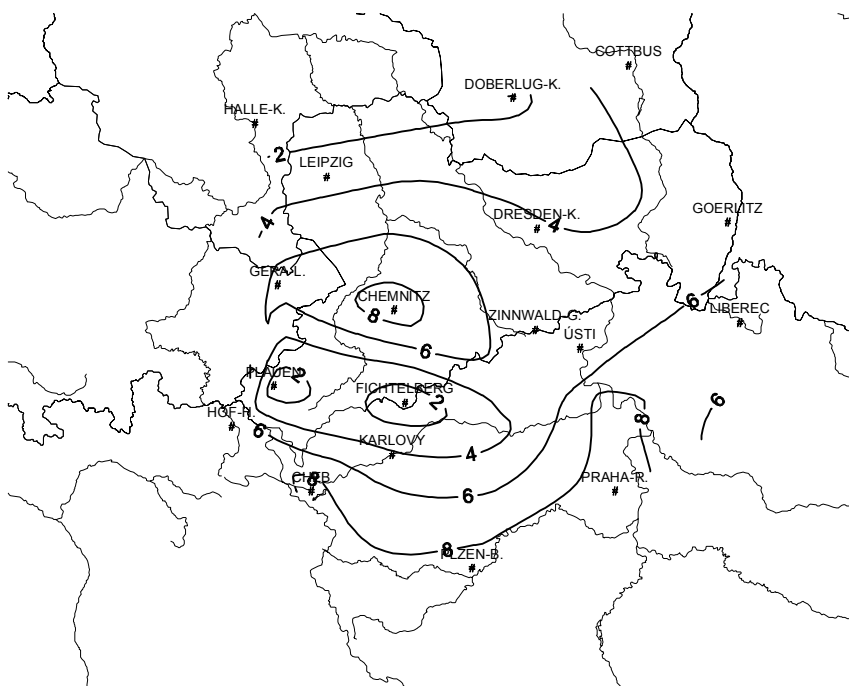


Abb. 11: Relativer Trend der potentiellen Verdunstung [%] in Sachsen und Nordböhmen

#### 4. Schlussfolgerungen und Ausblick

Die Trends und Verteilungen von Niederschlag und Temperatur in Sachsen zwischen 1951 und 2000 lassen vermuten, dass Änderungen des globalen Klimas den Freistaat bereits heute betreffen. Obwohl bspw. ein genereller Niederschlagsrückgang, wie er für 2050 wahrscheinlich ist, noch nicht beobachtet wurde, sind die deutliche Niederschlagsabnahme in Nordsachsen (20%), die Zunahme von Trockenperioden (Verdoppelung der maximalen Andauer) und die Temperaturerhöhung von durchschnittlich 1°C - jeweils bezogen auf 50 Jahre - deutliche Indikatoren für einen bereits stattfindenden Klimawandel.

Weiterführende Untersuchungen werden verstärkt anwendungsbezogene Ergebnisse liefern. Schwerpunkte sind hierbei:

1. Statistisches Downscaling nach Enke zur hochaufgelösten **Regionalisierung von Klimamodellergebnissen**.
2. Klärung der Frage, inwieweit **Starkniederschläge** Auswirkungen auf die Klimatrends haben.
3. Aufstellung von **Trends der Gebietsniederschläge**, die notwendig sind für die Untersuchungen zu
4. Trends des **Gebietswasserhaushaltes** und des **Wasserdargebotes**.
5. zeitnahe Klimastatistik **für Wasserwirtschaft, alternative Energien und Klimaschutz**
6. **Aktuelle** Klimadokumentation **Sachsens**. Die letzte vollständige Klimamonographie Sachsens stammt aus dem Jahr 1950 (Goldschmidt).