

## Sachsen im Klimawandel – Sommer

### Die wichtigsten Fakten zu dieser Jahreszeit

#### Zusammenfassung

Die Sommer (Monate Juni, Juli, August) der Klimanormalperiode 1981-2010 wiesen im Vergleich zur Referenz 1961-1990 folgende Veränderungen für die Flächenmittel in Sachsen auf:

- Zunahme der Mitteltemperatur (+0,8 Kelvin; Angabe von Temperaturdifferenzen erfolgt in Kelvin – gleicher Maßstab wie °C)
- Zunahme der Maximumtemperatur (+0,7 Kelvin)
- Zunahme der Minimumtemperatur (+0,4 Kelvin)
- Zunahme der Sommertage (+25 %, d. h. von 28 auf 35 Tage pro Jahr) und heißen Tage (von 4 auf 6 Tage pro Jahr)
- Zunahme der schwülen Tage (z. B. für Dresden-Klotzsche von 4 auf 7 Tage pro Jahr)
- Zunahme der relativen Sonnenscheindauer (+4 %)
- Zunahme der Niederschlagssummen (+6 %), dabei mehr Starkregen-Ereignisse (+11 %)

#### Mittelungszeiträume, Quellen

Für die Untersuchungen wurden unterschiedliche Mittelungszeiträume betrachtet. Die Mittelungszeiträume unterteilen den Datenverfügungszeitraum 1961–2010 in die Klimanormalperioden 1961–1990 (WMO-Referenz) und 1981–2010 sowie in die Dekaden 1961–1970, 1971–1980, 1981–1990, 1991–2000 und 2001–2010. Aufgrund der geringeren Datenverfügbarkeit konnte die Analyse der Stundendaten nur für die letzten beiden Dekaden erfolgen.

Die folgenden Angaben stammen aus der Schriftenreihe des LfULG, Heft 03/2015 »Analyse der Klimaentwicklung im Freistaat Sachsen«

(<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/23868>) und dem Pressegespräch »Wetter trifft Klima 2014« (<http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/klima/38251.htm>).

## Lufttemperatur

### Mitteltemperatur (TM)

Die dekadische Entwicklung der Sommertemperaturen zeigt erst ab 1971/80 einen eindeutig ansteigenden Trend (Abbildung 1). Über alle fünf Dekaden beträgt der flächenhaft gemittelte Temperaturanstieg etwa 0,28 K pro Dekade. Die Temperaturzunahme beträgt im Flächenmittel 0,8 K und ist im Tiefland und in Ostsachsen am stärksten ausgeprägt (Abbildung 2).

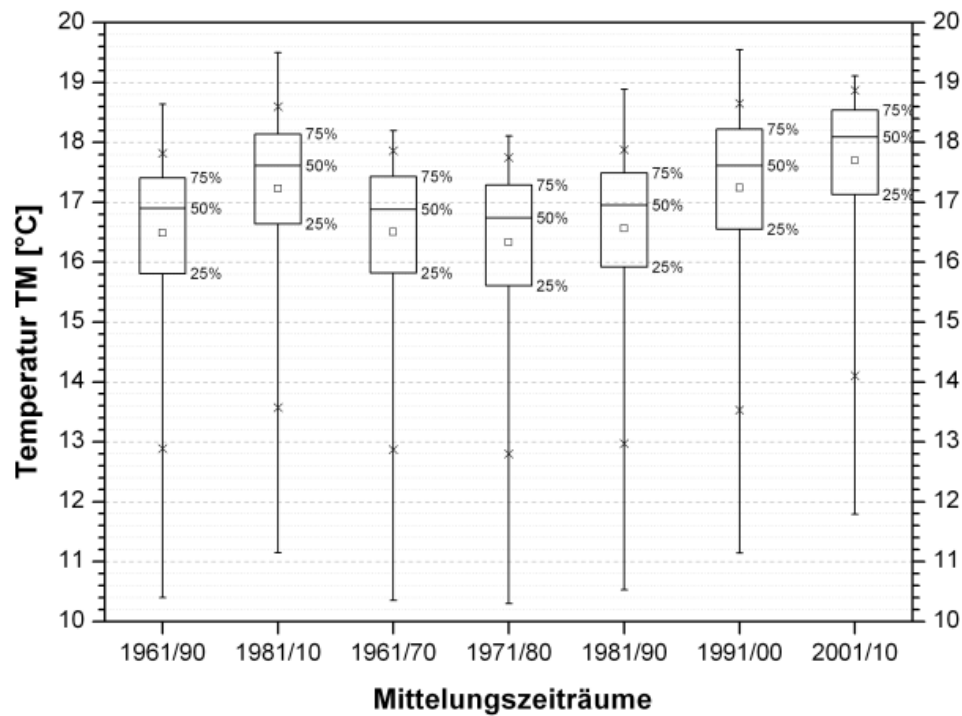


Abbildung 1: Box-Whisker-Plots zur flächenhaften Verteilung für die Lufttemperatur TM (°C) im Sommer

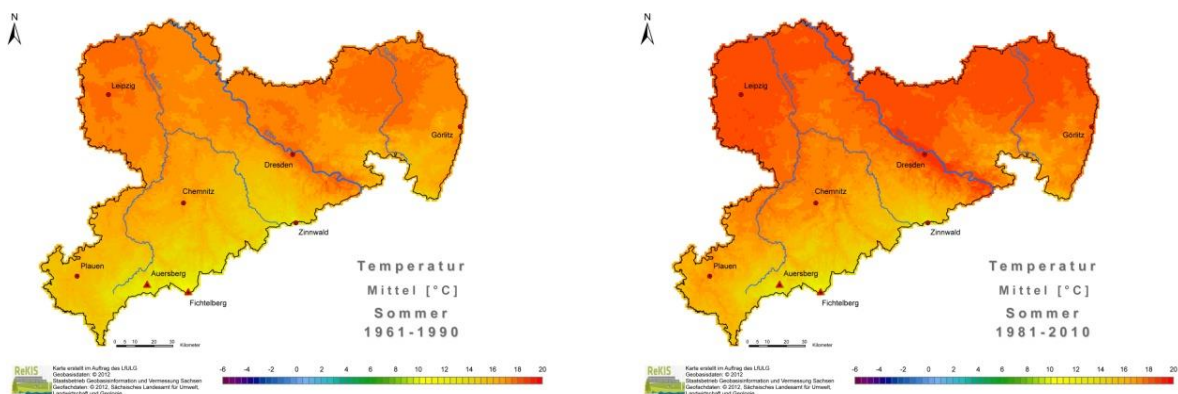


Abbildung 2: Flächenhafte Verteilung der Lufttemperatur TM (°C) im Sommer, links: Referenz 1961-1990, rechts: 1981-2010

## Maximumtemperatur (TX)

Der Verlauf der Temperaturmaxima im Sommer zeigt im Vergleich der Dekaden 1961/70 und 1971/80 zunächst eine Abnahme, wobei anschließend eine stetige Zunahme der Maximumtemperaturen bis einschließlich der Dekade 2001/10 erfolgt. Dabei findet die stärkste Temperaturerhöhung im Tiefland und im Elbtal statt (Abbildung 3). Der Anstieg der Maximumtemperaturen für ganz Sachsen beträgt im Sommer insgesamt 0,7 K bzw. 0,33 K pro Dekade (Abbildung 4).

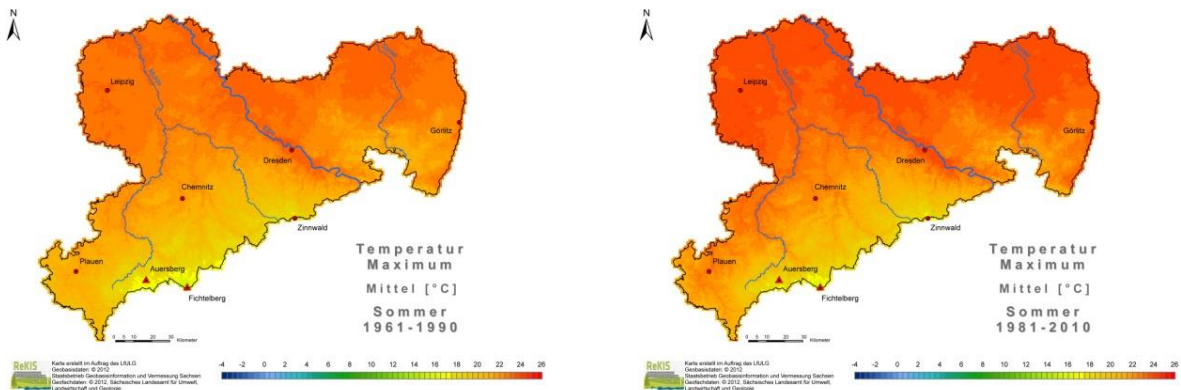


Abbildung 3: Flächenhafte Verteilung der Lufttemperatur TX (°C) im Sommer, links: Referenz 1961-1990, rechts: 1981-2010

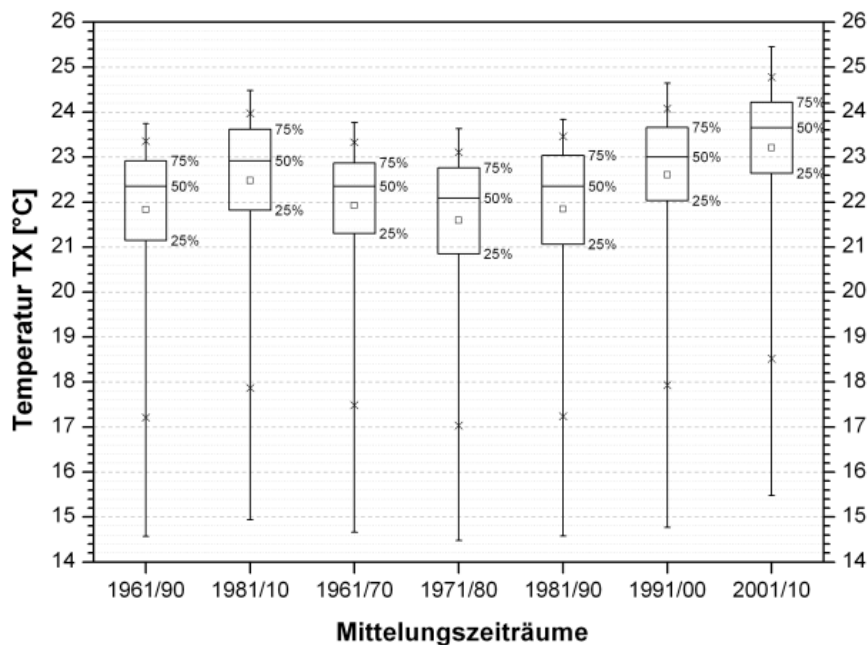


Abbildung 4: Box-Whisker-Plots zur flächenhaften Verteilung für die Lufttemperatur TX (°C) im Sommer

## Minimumtemperatur (TN)

Im Sommer steigen die Minimumtemperaturen von 1961/70 bis 2001/2010 sachsenweit im Mittel um 0,23 K pro Dekade bzw. 0,4 K insgesamt an, wobei sich die stärksten Zunahmen innerhalb des Zeitfensters 1971/80 bis 1991/00 abspielen (Abbildung 5, Abbildung 6). Ein Vergleich der letzten beiden Dekaden zeigt eine Zunahme der Minimumtemperaturen für den Zeitraum 2001/10 innerhalb der Gebirgslagen und eine Abnahme in etwa der gleichen Größenordnung für das Tiefland, was im Flächenmittel zu einem Ausgleich führt.

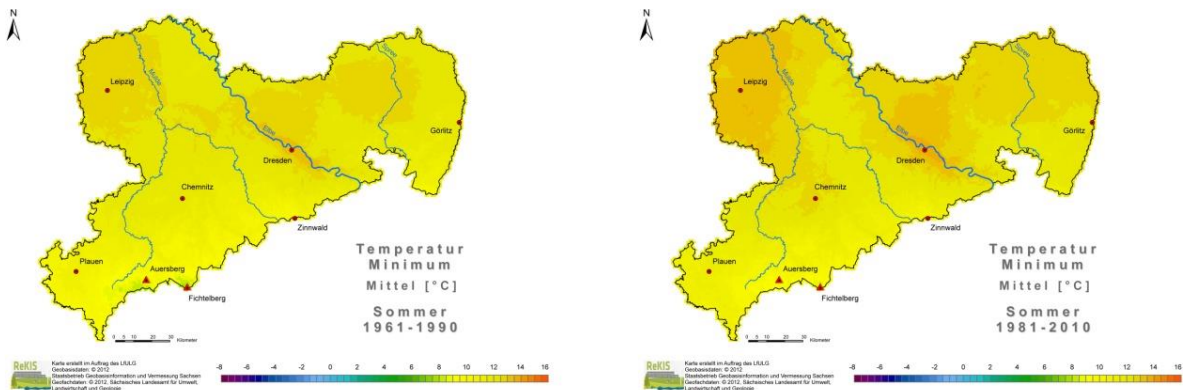


Abbildung 5: Flächenhafte Verteilung der Lufttemperatur TN (°C) im Sommer, links: Referenz 1961-1990, rechts: 1981-2010

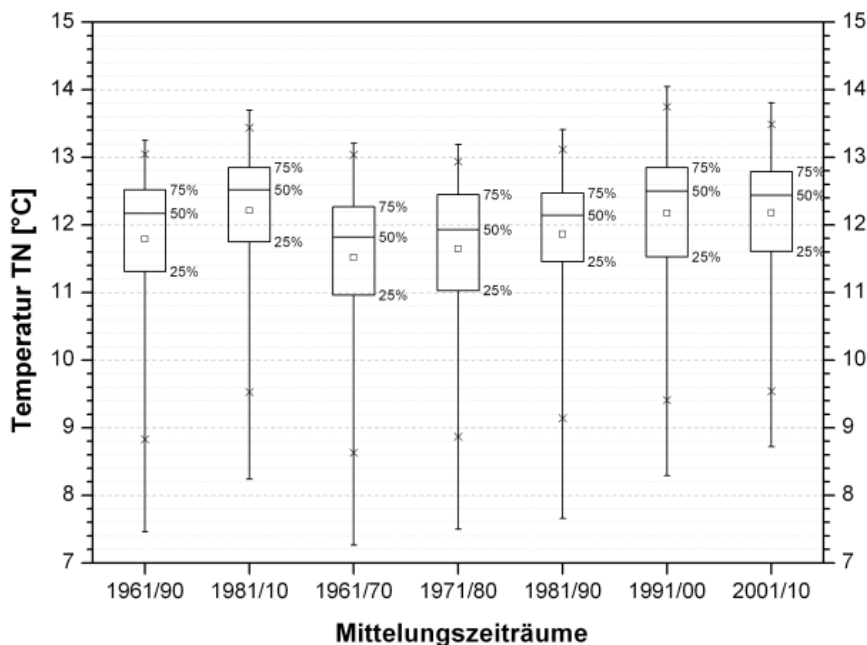
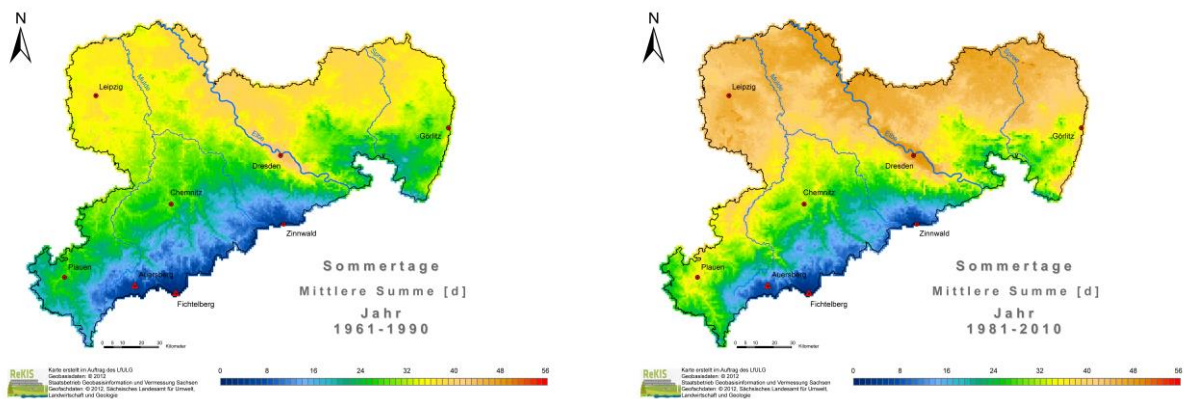


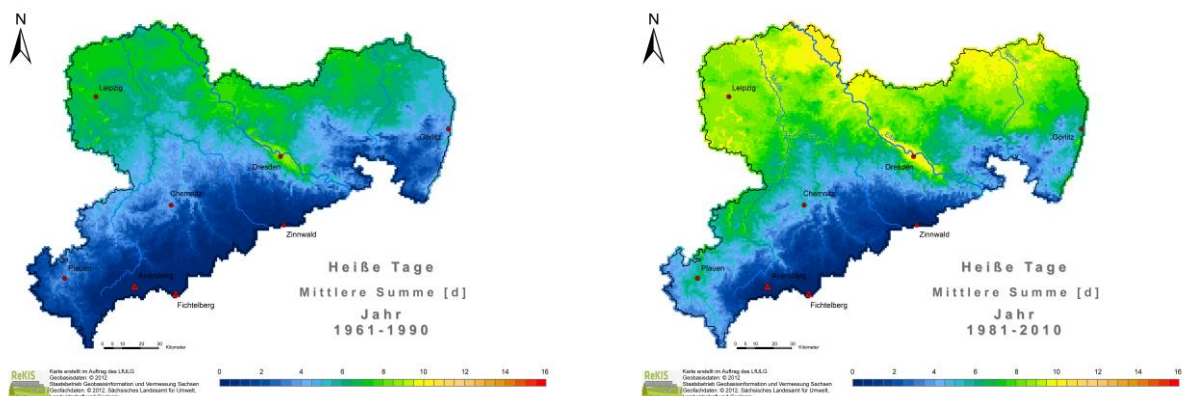
Abbildung 6: Box-Whisker-Plots zur flächenhaften Verteilung für die Lufttemperatur TN (°C) im Sommer

## Sommertage, heiße Tage<sup>1</sup>

Die mittlere Anzahl der Sommertage (Maximumtemperatur TX >25 °C) nimmt für ganz Sachsen flächendeckend zu (im Flächenmittel von 28 auf 35 Tage pro Jahr). Während im Erzgebirge und Erzgebirgsvorland nur ein leichter Anstieg zu verzeichnen ist, steigt die mittlere Anzahl der Sommertage im Bereich der Leipziger Tieflandsbucht und der Dübener Heide um 10–15 Tage im Jahr (Abbildung 7). Die mittlere Anzahl der heißen Tage (Maximumtemperatur TX >30 °C) (Abbildung 8) nimmt sachsenweit zu (im Flächenmittel von 4 auf 6 Tage pro Jahr). Die höchsten Werte weisen das Dresdner Elbtal und die an Brandenburg grenzenden Gebiete auf.



**Abbildung 7: Flächenhafte Verteilung der Sommertage pro Jahr; links: Referenz 1961-1990, rechts: 1981-2010**



**Abbildung 8: Flächenhafte Verteilung der heißen Tage pro Jahr; links: Referenz 1961-1990, rechts: 1981-2010**

<sup>1</sup> Die Angaben beziehen sich auf das Kalenderjahr. Die meisten Tage treten naturgemäß im Sommer auf.

## Schwüle Tage

Das menschliche Wohlbefinden wird während der Sommermonate u. a. durch die Kombination von Lufttemperatur und Luftfeuchte, in Form von Schwüle, beeinflusst. Schwüle Tage (Dampfdruck >18 Hektopascal) können für empfindlichere, vorgeschädigte oder ältere Menschen eine Belastung darstellen. In den letzten ca. 25 Jahren hat ein sprunghafter Anstieg von schwülen Tagen stattgefunden. Abbildung 9 und Abbildung 10 zeigen dies am Beispiel der Daten von der DWD-Messstation Dresden-Klotzsche.

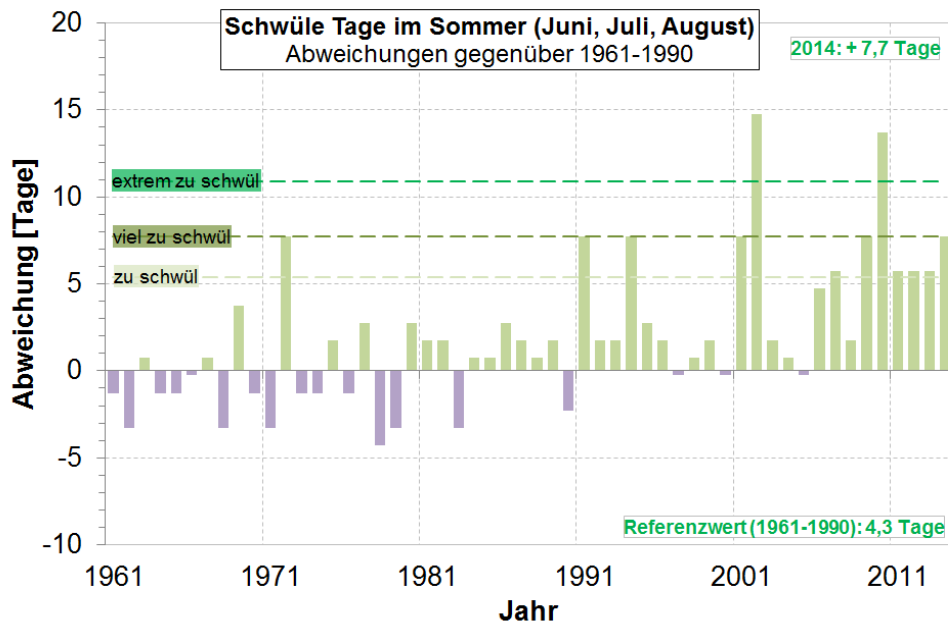


Abbildung 9: Abweichungen von schwülen Tagen gegenüber 1961-1990 an der Messstation Dresden-Klotzsche

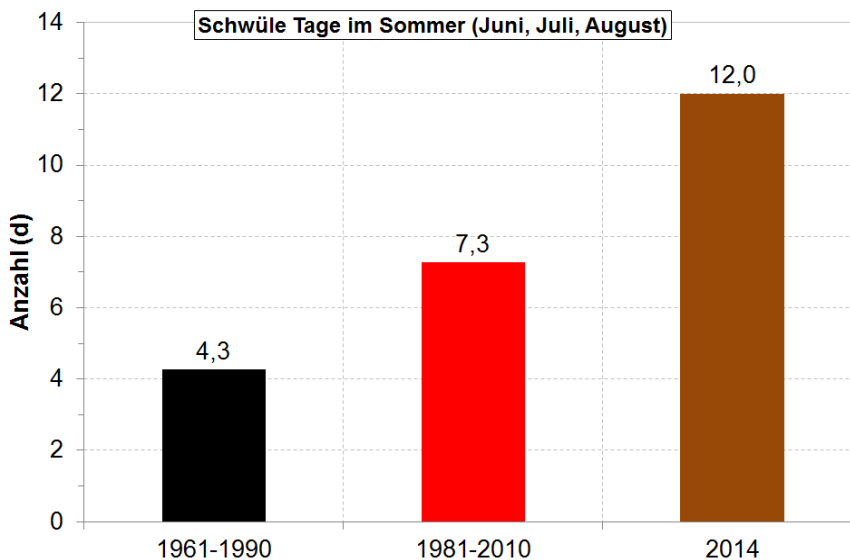


Abbildung 10: Anzahl von schwülen Tagen für die Klimanormalperioden 1961-1990 (Referenz), 1981-2010 und das Jahr 2014 an der Messstation Dresden-Klotzsche

## Niederschlag

### Niederschlagssummen

Im Sommer lässt sich für die Niederschläge der letzten beiden Dekaden eine zunehmende Tendenz erkennen. Hier nehmen die Regenhöhen der Dekade 1991/2000 gegenüber der Dekade 1981/1990 um 11 % zu, was mit der Entwicklung des oberen Temperaturbereiches einhergeht. Besonders die Berg- und Kammlagen sowie Ostsachsen weisen während dieses Zeitraumes höhere Gebietsniederschläge auf. Ein weiterer Niederschlagszuwachs um 2 % für ganz Sachsen findet von Dekade 1991/00 auf 2001/2010 statt. Die besonders hohen Sommerniederschläge im oberen Bergland sind unter anderem ein Resultat der Rekordniederschläge am 12.08.2002. Gegenüber der Referenzperiode 1961-1990 haben sich die sommerlichen Niederschlagssummen im Zeitraum 1981-2010 sachsenweit um 6 % erhöht.

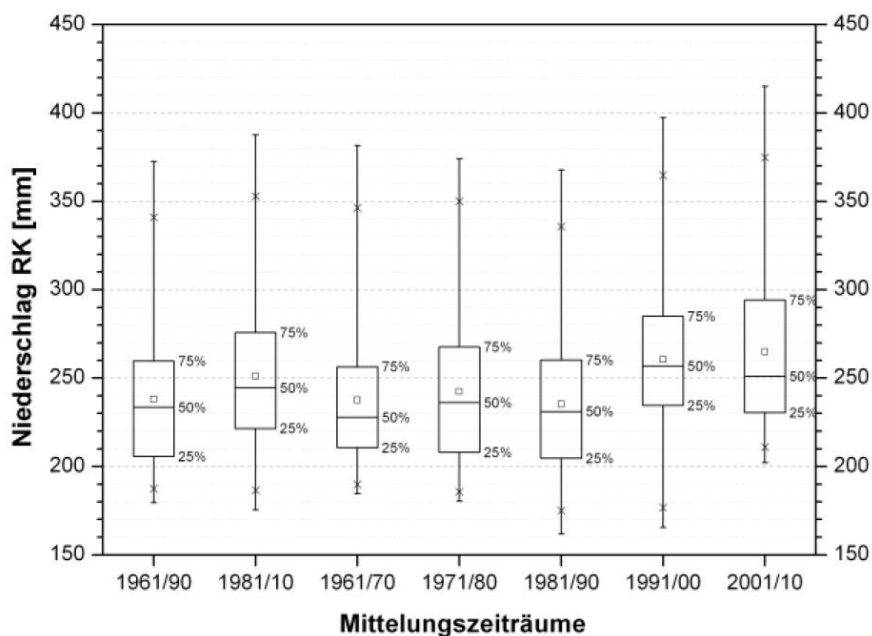


Abbildung 11: Box-Whisker-Plots zur flächenhaften Verteilung für den Niederschlag (mit Korrektur des Windeinflusses) im Sommer

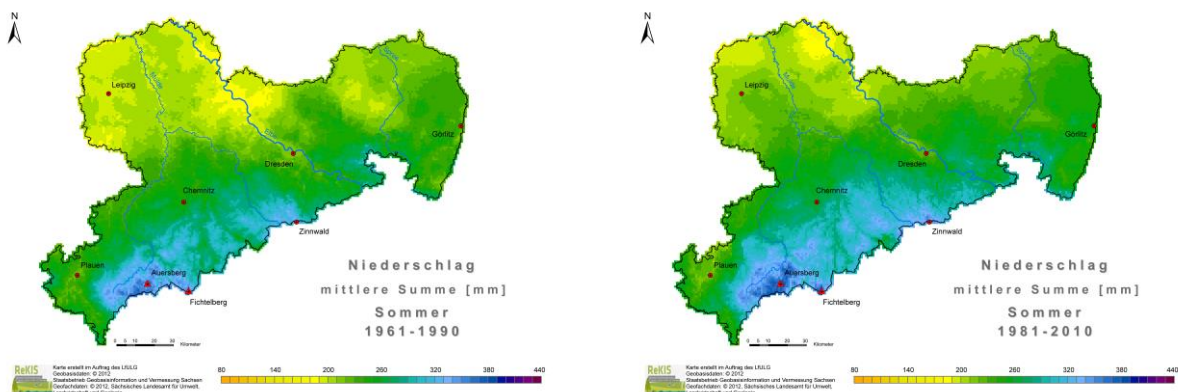
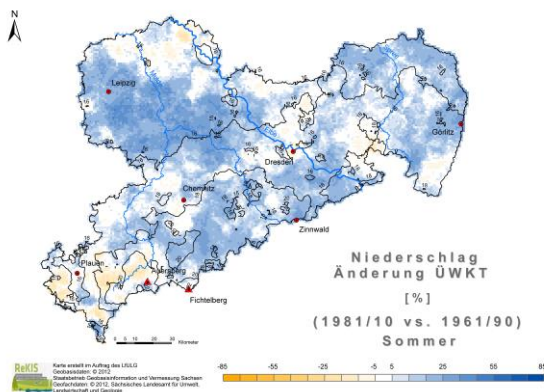


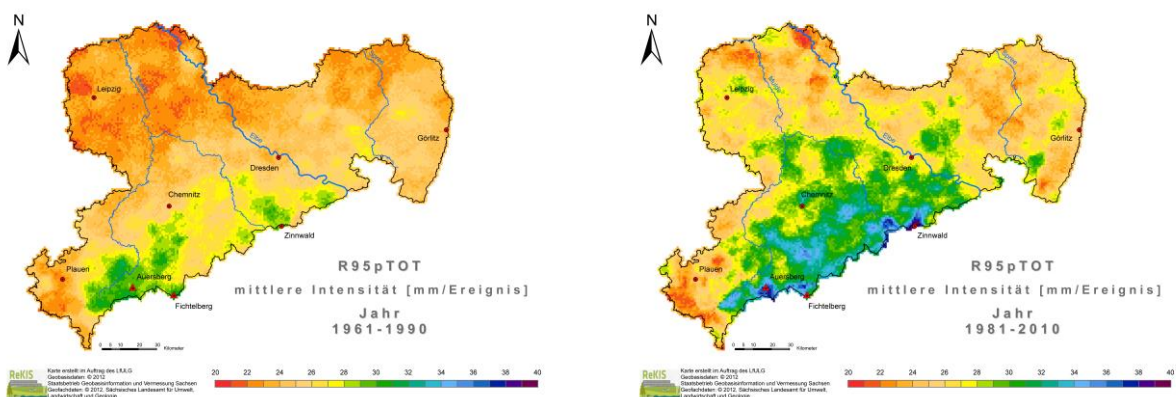
Abbildung 12: Flächenhafte Verteilung der Niederschlags (mit Korrektur des Windeinflusses) im Sommer; links: Referenz 1961-1990, rechts: 1981-2010

## Starkniederschlag

Starkniederschlag umfasst hier die größten 5 % der vorhandenen Messwerte einer Zeitreihe des Niederschlags (sog. 95-Perzentil). Betrachtet werden die Häufigkeit von Starkniederschlagsereignissen und deren Menge pro Ereignis (Intensität). Gegenüber der Referenzperiode 1961-1990 hat sich das Eintreten von Starkregenereignissen im Sommer im Zeitraum 1981-2010 weitgehend flächendeckend (Ausnahme: westliche Ausläufer des Erzgebirges und Vogtland) um 11 % erhöht. Die stärksten Zunahmen mit circa 40 % liegen im Tiefland, zwischen Leipzig und der Vereinigung von Zwickauer und Freiberger Mulde. Circa 20 % Zunahmen gibt es entlang des Erzgebirgskamms und in der östlichen Oberlausitz (Abbildung 13). Die mittlere Intensität für Starkniederschlagsereignisse mit Bezug auf das Jahr<sup>2</sup> nahm zu. Die mittlere Intensität (mm) pro Ereignis stieg im Flächenmittel für Sachsen um 10 % an, d. h. von 24,8 mm in der Klimanormalperiode 1961–1990 auf 27,2 mm für 1981–2010 (Abbildung 14).



**Abbildung 13: Flächenhafte Verteilung für die Änderung (%) der Überschreitungswahrscheinlichkeit von Starkniederschlagsereignissen R95p im Sommer für 1981-2010 vs. 1961-1990**



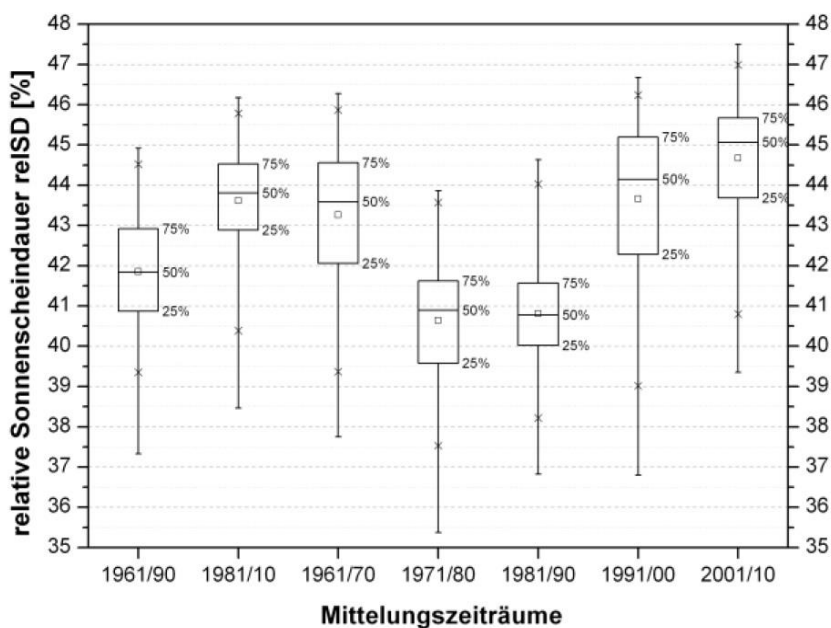
**Abbildung 14: Flächenhafte Verteilung der mittlere Intensität pro Starkniederschlagsereignis im Jahr, links: Referenz 1961-1990, rechts: 1981-2010**

<sup>2</sup> Die Berechnung ist nur für das Kalenderjahr verfügbar. Die meisten Starkniederschläge treten aber im Sommer auf, so dass die Tendenz als übertragbar einzuschätzen ist.

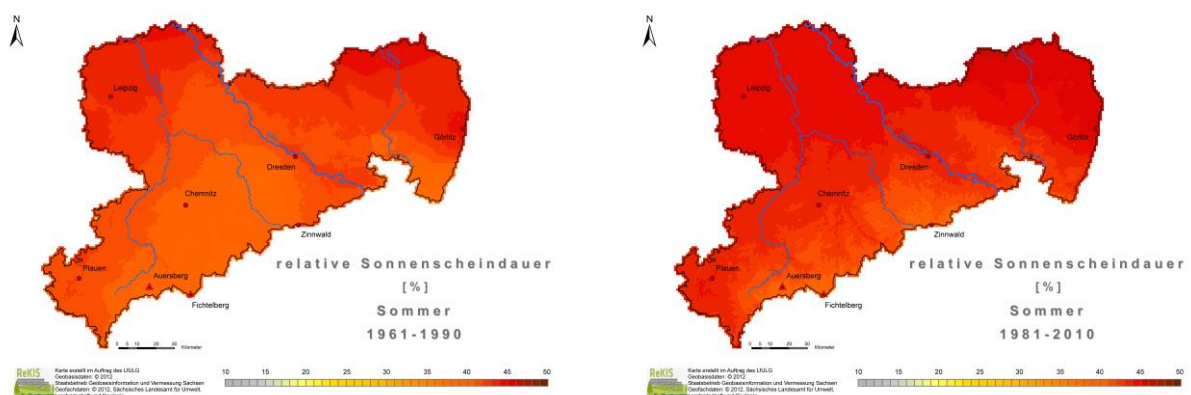


## Relative Sonnenscheindauer

Das Verhältnis aus maximal möglichem und tatsächlich auftretendem Sonnenschein wird als relative Sonnenscheindauer bezeichnet. Sie drückt indirekt den Wolkenbedeckungsgrad über einem Standort aus. Gegenüber der Referenz 1961-1990 stieg die relative Sonnenscheindauer im Zeitraum 1981-2010 sachsenweit um 4 %. Die Dekaden unterscheiden sich durch sprunghaft auftretende Änderungen voneinander. 1971/80 und 1981/90 sind die sonnenscheinärmsten Dekaden, auch wegen der Luftverschmutzung. Die Dekade 2001/10 weist die höchsten Werte auf, beeinflusst auch durch das besonders trockene und wolkenarme Extremjahr 2003 (Abbildung 15). Dabei treten die maximalen relativen Sonnenscheindauern in Ostsachsen auf, der Region Sachsens mit der stärksten kontinentalen Prägung (Abbildung 16).



**Abbildung 15: Box-Whisker-Plots zur flächenhaften Verteilung für die relative Sonnenscheindauer im Sommer**



**Abbildung 16: Flächenhafte Verteilung der relativen Sonnenscheindauer im Sommer; links: Referenz 1961-1990, rechts: 1981-2010**