

Klimatrends des 20. Jahrhunderts

Jörg Rapp und Christian-Dietrich Schönwiese



Grimma (Sachsen) nach dem Muldehochwasser vom August 2002 – Teile der Uferbefestigung wurden z.T. bis zur Stadtmauer weggerissen (Aufnahme Sept. 2002).

Ein besonderer Aspekt der Klimavariabilität (► [Beitrag Jacobeit/Hupfer, S. 60](#)) sind relativ langfristige Trends, wobei aufgrund der Auswirkungen der Niederschlag und die Temperatur von besonderem Interesse sind.

Niederschlagstrends

So wichtig die Veränderungen des Niederschlags für Aussagen über Klimatrends sein mögen, so problematisch ist gerade dieses Klimaelement wegen seiner Messfehlerbelastung und ausgeprägten räumlichen Variabilität. Dennoch ist feststellbar, dass die Jahresniederschlagsmenge zwischen 1896 und 1995 (somit in einem 100-jährigen Zeitraum) im Westen Deutschlands verbreitet um 10-20% des Mittelwertes (entspricht ca. 50 bis 150 mm) zugenommen hat. Diese Veränderung resultiert im Wesentlichen aus dem Trend im Winterhalbjahr mit Werten, die regional sogar eine Zunahme um 30% übersteigen **6**, insbesondere im Westen bzw. Südwesten von Deutschland. Dabei ist es schwierig, die regionalen Muster, die u.a. [orografisch](#) (durch Luv und Lee an Gebirgen) beeinflusst sind, ursächlich zu erklären.

Im Sommerhalbjahr sind die Niederschlagstrends wesentlich weniger ausgeprägt, obwohl – insbesondere in den östlichen Regionen – Abnahmen bis etwa 10% erkennbar sind **4**. Diese saisonal unterschiedliche Entwicklung be-

deutet, dass der Anteil des Winterniederschlags am Gesamtjahresniederschlag in den letzten rund 100 Jahren deutlich angestiegen ist, und zwar um etwa 2-4%. So sind am Ende des 19. Jhs. nur in den Gipfellagen der Gebirge 25% oder mehr als Winterniederschlag gefallen, während dies 100 Jahre später für fast den gesamten westdeutschen Mittelgebirgsraum gilt. Aus dem Blickwinkel des veränderten Jahresgangs des Niederschlags ist somit das Klima vor allem im Westen Deutschlands im Laufe der letzten 100 Jahre offenbar maritimer geworden.

In den letzten Jahrzehnten sind die Niederschlagstrends aufgrund der hohen zeitlichen Variabilität und kürzeren Bezugsperiode kaum [signifikant](#), jedoch in ihren Beträgen nicht unerheblich. So hat 1966-1995 wiederum vor allem der Winterniederschlag zugenommen, und zwar um bis zu 30% **7**. Mit Ausnahme des äußersten Ostens steht diesem Niederschlagsüberschuss ein sommerliches Defizit gegenüber, das örtlich sogar signifikant ist und maximal eine Veränderung von -20% beträgt **5**. Auch gemittelt für ganz Deutschland zeigen sich deutliche Niederschlagszuwächse, besonders im Winter, aber auch in den anderen Jahreszeiten, besonders, wenn man nur die Entwicklung seit 1971 betrachtet. **1**.

Eine wichtige Frage in diesem Zusammenhang ist, ob zunehmender Niederschlag mit häufigeren und intensiveren Extremereignissen verknüpft ist. Während extreme Sommerniederschläge bisher eher selten und im Allgemeinen auch relativ kleinräumig sind, gibt es für den Winter einige Indizien für eine derartige Entwicklung. Eine mögliche Konsequenz ist ein häufigeres Auftreten von Hochwasser ([Foto](#)).

Temperaturtrends

Aufgrund der hohen räumlichen Repräsentanz der Monatsmittelwerte der Lufttemperatur lässt sich die Beschreibung der Temperaturtrends stärker generalisieren als das beim Niederschlag möglich ist. Die Temperaturtrends zeigen daher nur wenig regionale Struktur. Dies legt die Betrachtung einer einzigen Zeitreihe der Lufttemperatur für ganz Deutschland nahe. Die günstige messtechnische Situation erlaubt darüber hinaus auch relativ gut gesicherte Aussagen für das 18. und das 19. Jh.

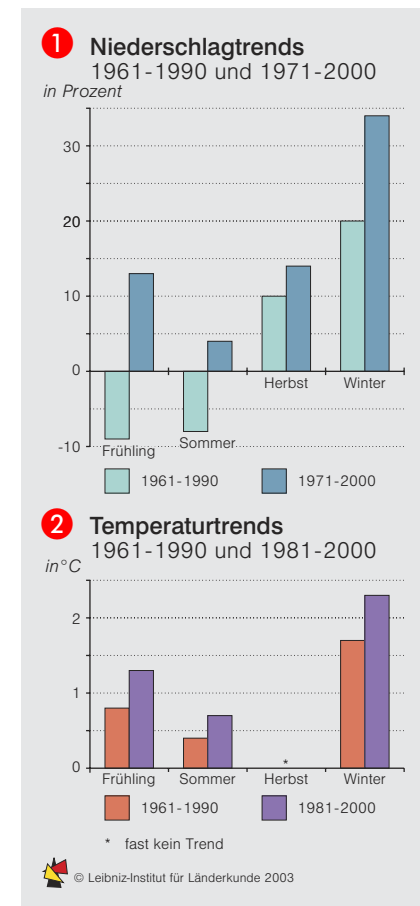
Der Temperaturverlauf in Deutschland seit der Mitte des 18. Jhs. kann in zwei Zeitabschnitte aufgeteilt werden **3**: Zwischen 1761 und etwa 1890 ist neben den ausgeprägten Variationen von Jahr zu Jahr nur ein sehr geringer Abkühlungstrend erkennbar (statistisch nicht signifikant). Dabei markieren die

drei relativ kalten Episoden (ca. 1800 bis 1815, 1835 bis 1860 und zuletzt um 1890) das Ende der so genannten kleinen Eiszeit.

Danach, d.h. etwa ab 1890, hat eine deutliche (und daher auch statistisch signifikante) Erwärmung eingesetzt, die mit ihrem Trend von rund 0,7 °C/100 Jahre dem globalen Trend sehr ähnlich ist. Dabei ist im Jahr 2000 mit einem Anomaliewert von einer Zunahme um 1,6 °C (entspricht einem Durchschnittswert von 9,9 °C) das Maximum der gesamten Zeitspanne seit 1761 eingetreten. Zeiten besonders intensiver Erwärmung sind für ca. 1890-1945 und seit ca. 1980 belegt.

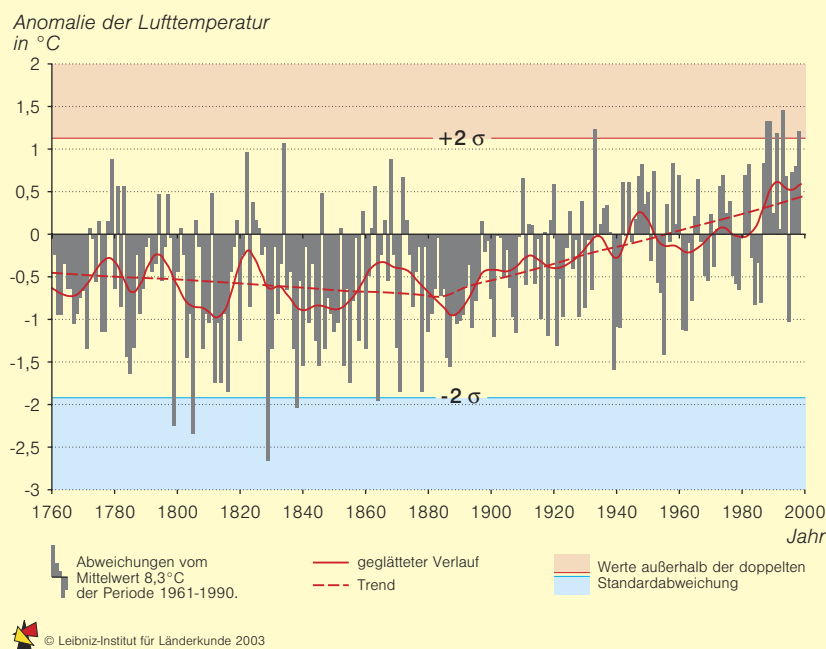
Die einzelnen Jahreszeiten tragen ganz unterschiedlich zu dieser Entwicklung bei. Dabei war in den letzten 100 Jahren der Temperaturanstieg im Herbst am intensivsten, in den letzten 20 Jahren jedoch im Winter. Die Trends aller Jahreszeiten im Zeitraum 1981-2000 bzw. 1961-1990 **2** zeigen dies deutlich: die höchsten Anstiege fanden im Winter statt, gefolgt vom Frühjahr, während im Herbst in diesen Zeitspannen fast gar keine Entwicklung mehr zu verzeichnen war.

Setzt man die Temperaturdifferenz zwischen Sommer und Winter zu Beginn und am Ende des betrachteten Zeitraums in Beziehung, erhält man Informationen über den Trend der [Kontinentalität](#) bzw. [Maritimität](#). Danach ist das Klima im Norden und in der Mitte Deutschlands in den letzten Jahrzehnten thermisch ausgeglichener und somit maritimer, im Süden dagegen et-



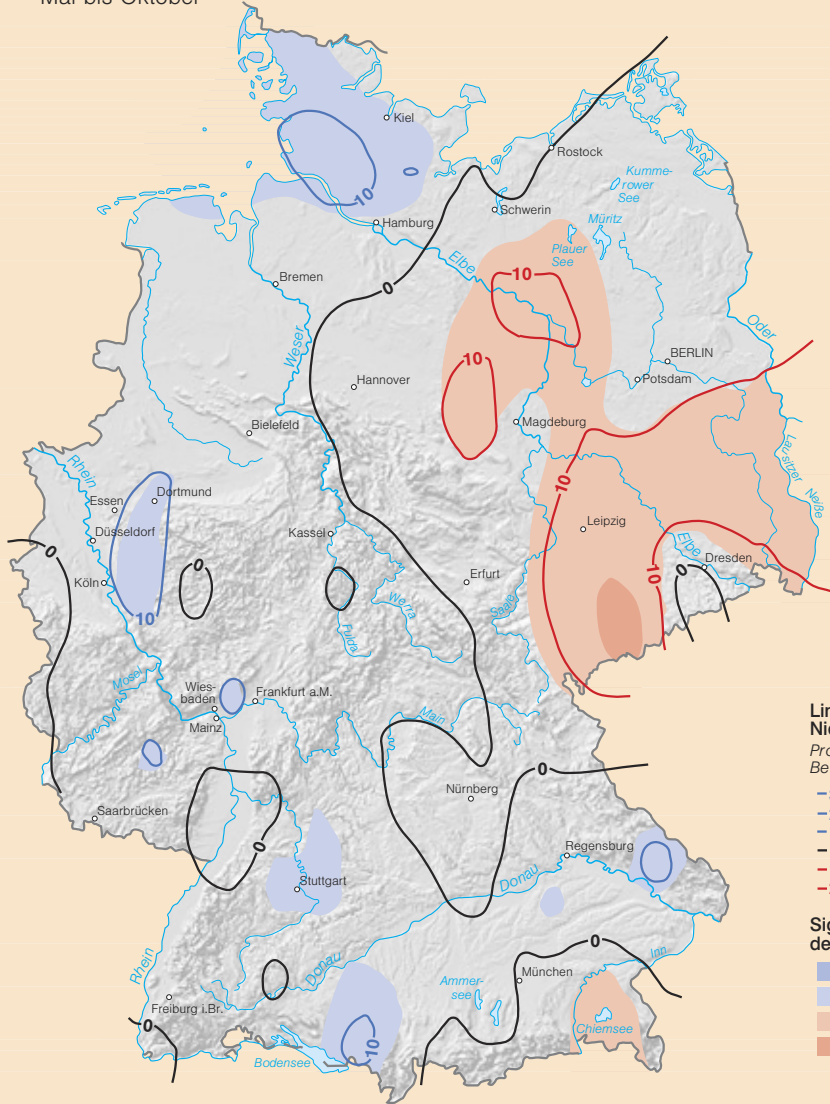
was kontinentaler geworden. Dies deckt sich zum Teil mit den ansteigenden Niederschlagstrends, wobei der markanteste Klimatrend Deutschlands im milderen und niederschlagsreicher werdenden Winter zu sehen ist. Ob dies auch mit einem Trend zu häufigeren Winterstürmen einhergeht, ist noch unklar.♦

3 Jährliche Variationen des Gebietsmittels der Lufttemperatur in Deutschland 1761-1999

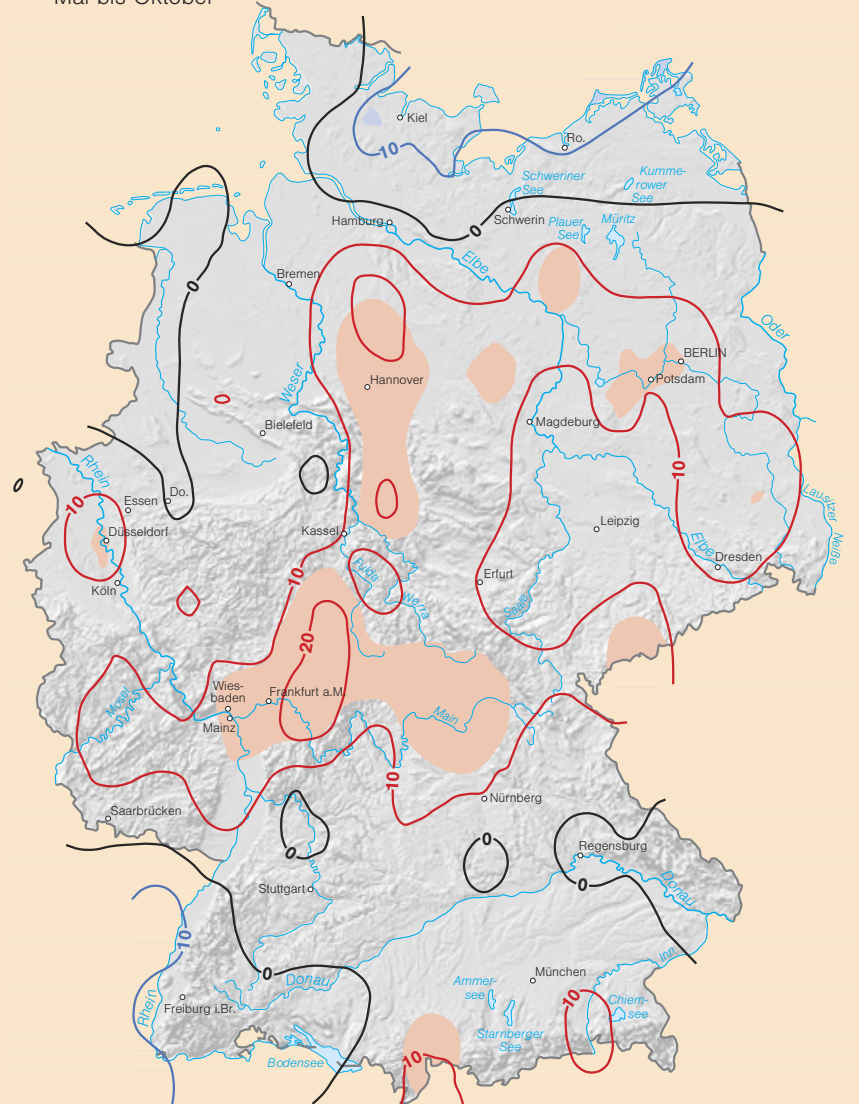


Lineare, relative Trends der Niederschlagshöhe 1896-1995 und 1966-1995

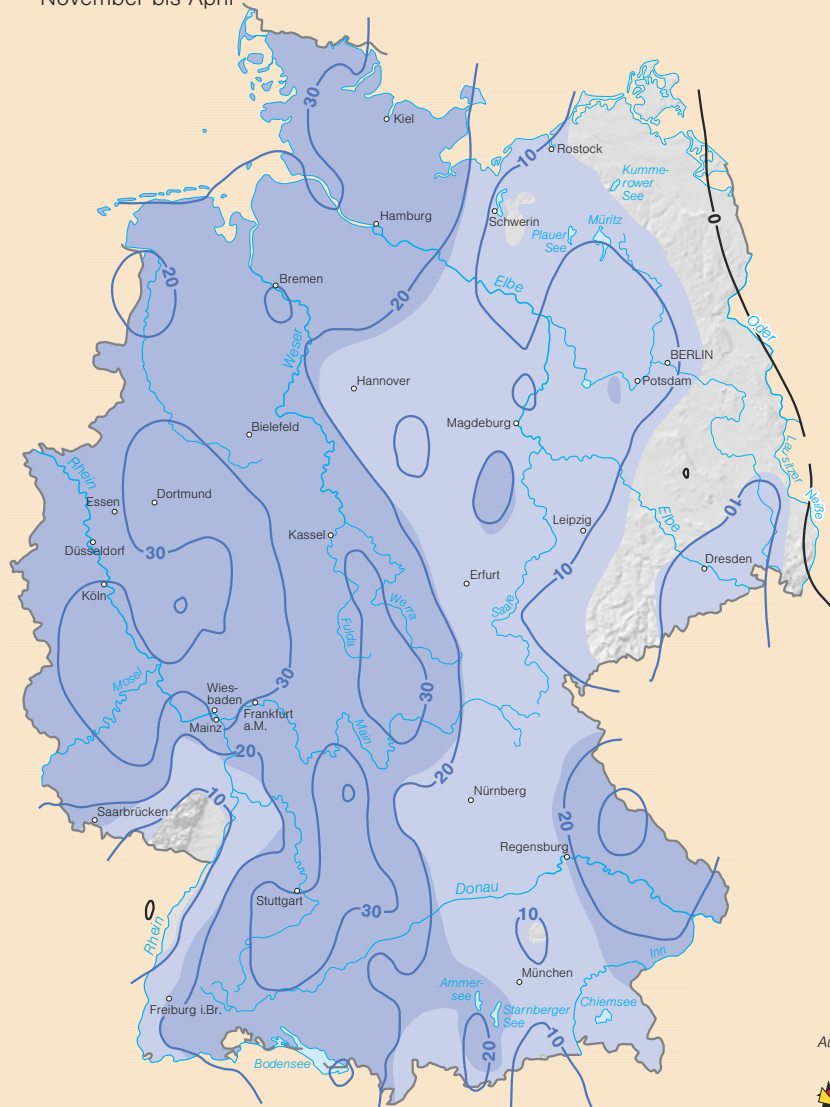
4 Sommerhalbjahr 1896-1995
Mai bis Oktober



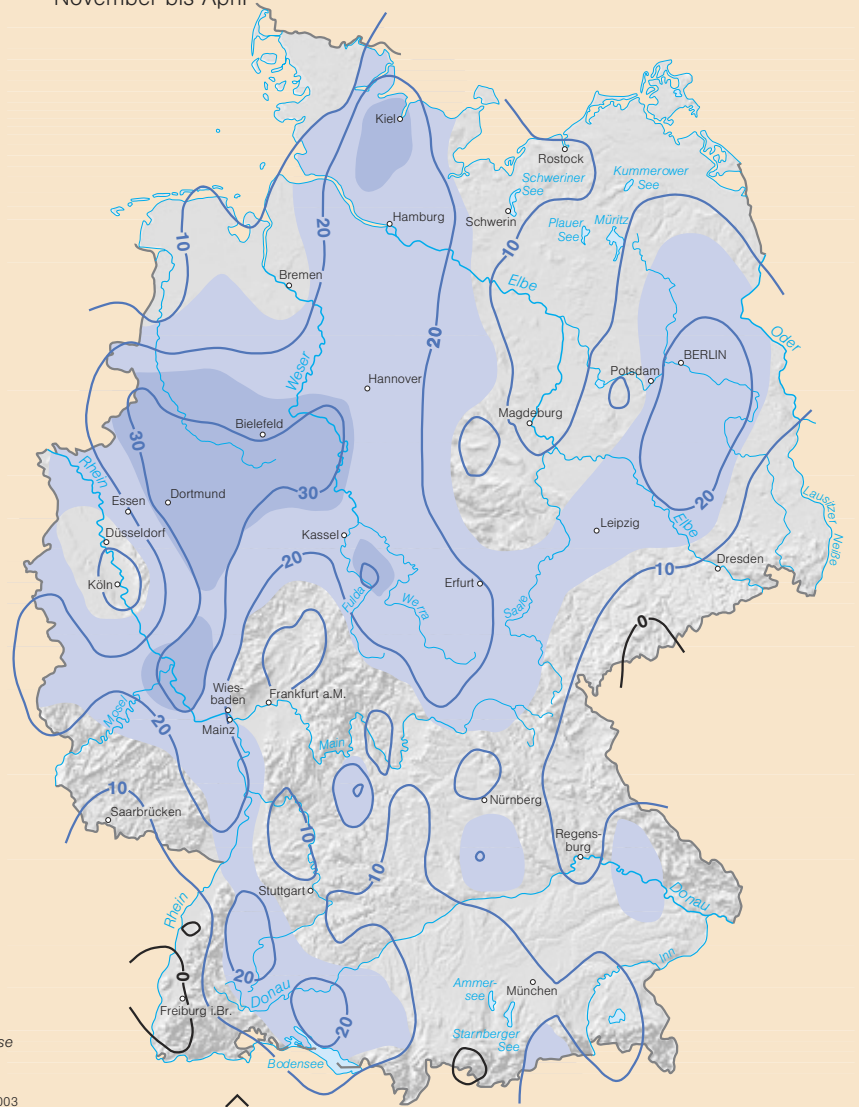
5 Sommerhalbjahr 1966-1995
Mai bis Oktober



6 Winterhalbjahr 1896-1995
November bis April



7 Winterhalbjahr 1966-1995
November bis April



0 25 50 75 100 km
Maßstab 1: 6 000 000

Autoren: J. Rapp, Ch.-D. Schönwiese

© Leibniz-Institut für Länderkunde 2003