

DIE ERDE <b>142</b> 2011 (1-2)	Global Change: Challenges for Regional Water Resources	pp. 3-20
--------------------------------	---	----------

- *Climate change – Northeast Germany – Berlin – Temperature and precipitation record*

**Ulrich Cubasch and Christopher Kadow**

## **Global Climate Change and Aspects of Regional Climate Change in the Berlin-Brandenburg Region**

*Der globale Klimawandel und Aspekte des regionalen Klimawandels in der Region Berlin-Brandenburg*

With 11 Figures

To obtain an estimate of the average temperature of the northern hemisphere during the last 1200 years, proxy data have been merged with instrumental recordings. These instrumental measurements are, with a few exceptions, only available for the recent 150 years. In the city of Berlin the temperature has been recorded since as early as 1701. However, during the first 150 years the measurements were problematic as location, measurement procedure and instruments changed frequently and without proper documentation. From 1847 onwards observations became more reliable once the Royal Prussian Meteorological Institute had been established. For the last 100 years temperature and precipitation measurements have been performed in parallel at Berlin-Dahlem and Potsdam. The datasets recorded in the city of Berlin and in Berlin-Dahlem have been merged to obtain a record of more than 300 years. It indicates that the temperature of Berlin has risen by 1.04°C during the last 100 years after correcting for the urbanisation effect. In the same period, the total number of frost days has significantly decreased by almost 17 days, and the number of summer days has significantly increased by about 12 days. Annual mean precipitation has hardly changed (decrease less than 0.2 %) during the last century. However, rainfall has decreased by about 4 % in summer and increased by 3 % in winter. All precipitation changes are below the 95 % significance level. Model projections indicate that warming will continue which means that Berlin-Brandenburg will experience a temperature rise of about 3-3.5°C by the end of this century for the IPCC scenario A1B. For the same scenario precipitation is expected to increase by 10-20 % in winter and to decrease by 10-30 % in summer: The seasonal precipitation changes compensate each other resulting in an almost unchanged annual mean.

*Summary: Global Climate Change and Aspects of Regional Climate Change in the Berlin-Brandenburg Region*

Climate change in the Berlin-Brandenburg region is compared with globally observed climate change. A temperature record extending over than 300 years and a precipitation record for more than 100 years indicate that climate change can be seen in the climate record of Berlin-Brandenburg as well, where the temperature has risen significantly, at a rate of 0.104°C per decade during the last 100 years. The total number of frost days per year has decreased by almost 17 during the last century; the number of summer days per year has increased significantly by about 12 during the same time. Annual mean precipitation has hardly changed (by less than 0.2 %) during the last century. In summer, rainfall has decreased by about 4 %, and in winter it has increased by 3 %. Precipitation change is not significant at the 95 % confidence level. Model projections indicate that warming will continue which means that Berlin-Brandenburg will experience a temperature rise of about 3-3.5°C by the end of this century for the IPCC scenario A1B. For the same scenario the precipitation will increase by 10-20 % in winter and decrease by 10-30 % in summer. The seasonal precipitation changes compensate each other, resulting in an almost unchanged annual mean.

*Zusammenfassung: Der globale Klimawandel und Aspekte des regionalen Klimawandels in der Region Berlin-Brandenburg*

Der Klimawandel in der Region Berlin-Brandenburg wird mit dem global beobachteten Klimawandel verglichen. Eine Temperaturaufzeichnung mit einer Länge von mehr als 300 Jahren sowie eine Niederschlagsaufzeichnung von mehr als 100 Jahren zeigen, dass der globale Klimawandel auch in den Klimaaufzeichnungen von Berlin-Brandenburg zu sehen ist. Während der letzten 100 Jahre ist die Temperatur um 0,104°C pro Dekade angestiegen. Die Anzahl der Frosttage pro Jahr hat sich seit dem letzten Jahrhundert um 17 signifikant verringert, die Anzahl der Sommertage ist in demselben Zeitraum signifikant um 12 angestiegen. Der mittlere Jahresniederschlag hat sich in diesem Zeitraum kaum verändert (um weniger als 0,2 %), jedoch hat der Sommerniederschlag um ca. 4 % abgenommen und der im Winter um etwa 3 % zugenommen. Die Niederschlagsänderung ist nicht signifikant. Klimamodelle berechnen unter Annahme des IPCC-

Szenarios A1B für Berlin-Brandenburg bis Ende dieses Jahrhunderts eine Zunahme der Jahresmitteltemperatur um 3 bis 3,5°C. Nach dieser Projektion wird im Winter während dieses Zeitraumes der Niederschlag um 10 bis 20 % zunehmen, im Sommer kann eine Abnahme von 10 bis 30 % erwartet werden. Im Jahresmittel wird der Niederschlag nach dieser Hochrechnung fast unverändert bleiben.

*Résumé: Le changement du climat global et des aspects du changement climatique régional dans la région Berlin-Brandebourg*

Ce projet se propose de comparer le changement climatique dans la région Berlin-Brandebourg et le changement du climat global. Une série de mesures des températures sur une durée de plus de 300 ans ainsi qu'une série de mesures des précipitations sur une durée de plus de 100 ans montrent que le changement du climat global est également perceptible dans les mesures climatiques effectuées dans la région Berlin-Brandebourg. Au cours des 100 dernières années, la température a augmenté de 0.104°C par décennie. Le nombre de jours de gel par an a diminué sensiblement de 17, alors que le nombre de jours de canicule a légèrement augmenté, à savoir de 12 dans la même période. La moyenne de précipitation n'a toutefois guère changé (par moins de 0.2 %). Pourtant, le taux de précipitations estivales a diminué de 4 %, les précipitations hivernales ont, quant à elles, augmenté de 3 %. Le changement de précipitation n'est pas significatif. Des modèles climatiques se basant sur le scénario IPCC A1B prévoient une augmentation de la température moyenne par 3 à 3.5°C jusqu'à la fin du siècle pour la région Berlin-Brandebourg. Pour les précipitations, il faut s'attendre à une augmentation de 10 à 20 % en hiver d'ici à 2100 et à une diminution de 10 à 30 % en été. Cependant, ces modèles ne présentent pas de grandes différences quant à la précipitation moyenne.

*Prof. Dr. Ulrich Cubasch*, Institute of Meteorology, Freie Universität Berlin, Carl-Heinrich-Becker-Weg 6-10, 12165 Berlin, Germany, cubasch@zedat.fu-berlin.de

*Christopher Kadow*, Helmholtz Centre Potsdam GFZ German Research Centre for Geosciences, Section 1.3, Earth System Modelling, 14473 Potsdam, kadow@gfz-potsdam.de

Manuscript submitted: 22/01/2010

Accepted for publication: 29/04/2010