

Die Temperaturentwicklung am Hohenpeißenberg im Vergleich zu Deutschland und dem globalen Trend

Am Observatorium Hohenpeißenberg werden seit 1781 meteorologische Messungen durchgeführt. Abb. 1 zeigt (in rot) die Jahresmittelwerte der Temperatur in der Bearbeitung von Winkler [2009] als Abweichungen vom Klimareferenzzeitraum 1961-90. Die Grafik enthält zum Vergleich (in grün) die entsprechenden Werte für Deutschland. Sie beginnen 1881, weil seitdem ein ausreichend dichtes Netz von Temperaturmessstationen besteht, um daraus repräsentative Gebietsmittel für Deutschland abzuleiten. Die blaue Kurve zeigt ab dem Jahr 1850 die globalen Temperaturabweichungen vom Mittel 1961-90, wie sie von der Climatic Research Unit der Universität East Anglia für das Hadley-Center des Britischen Wetterdienstes berechnet wurden [HadCRUT3v-Daten].

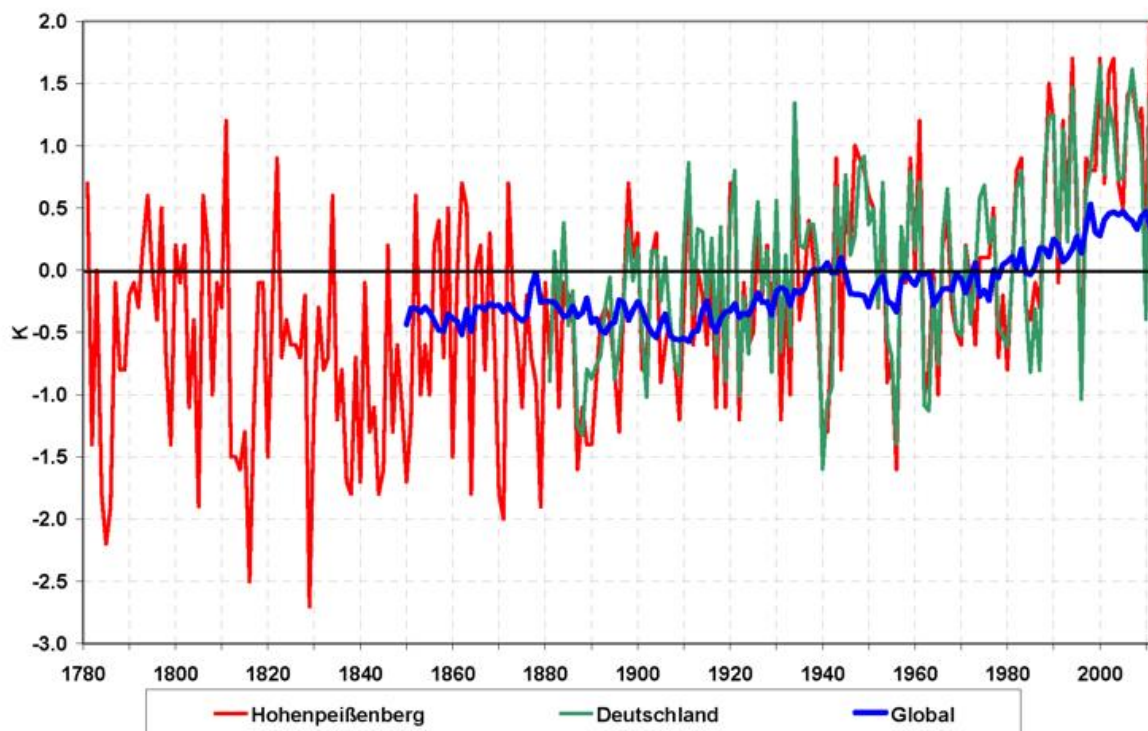


Abb. 1: Abweichungen der Jahresmittelwerte der Temperatur vom Referenzzeitraum 1961-90 am Hohenpeißenberg (rot), in Deutschland (grün) und global (blau)

Der generelle Verlauf der drei Kurven ist ähnlich. Sowohl weltweit wie auch in Deutschland ergibt sich ab 1900 zunächst ein Temperaturanstieg bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts. Von 1950 bis etwa 1980 gehen die Temperaturen noch einmal leicht zurück. Ab 1980 folgt dann ein weiterer, besonders kräftiger Anstieg. Die Trends bis 1980 lassen sich noch recht gut durch Variationen natürlicher Einflussgrößen, insbesondere von Schwankungen in der Häufigkeit hochreichender Vulkanausbrüche und Veränderungen der Intensität der Sonnenaktivität erklären. Zu dem starken Temperaturanstieg seit 1980 gibt es aber keine passenden Trends in diesen Parametern. Hier zeigt sich der Erwärmungseffekt durch die immer stärker werdende anthropogene Anreicherung strahlungsaktiver Spurengase in der Atmosphäre.

Naturgemäß streuen die Temperaturen am Hohenpeißenberg stärker als im Mittel über Deutschland, und das globale Mittel zeigt die geringsten Schwankungen. Trotzdem korrelieren die Jahres-

mitteltemperaturen am Hohenpeißenberg besser als die Flächenmittel über Deutschland mit den globalen Temperaturen (erklärte Varianz ist 30% gegenüber 24%). Hier zeigt sich wieder der Vorteil der exponierten Lage dieser Bergstation. Während 1998 das weltweit wärmste Jahr war (starker El Niño mit warmen tropischen Pazifik + ungewöhnlich warmer Indischer Ozean), war es in Deutschland das Jahr 2000. Am Hohenpeißenberg (und an anderen Bergstationen im Südwesten Deutschlands und den benachbarten Gebieten) war es - von der Öffentlichkeit relativ unbemerkt - das Jahr 2011. Insgesamt zeigt sich während der letzten 130 Jahre ein Temperaturanstieg von rund 1.2 Grad in Deutschland und 1.5 Grad am Hohenpeißenberg. Damit ist der Trend hier erheblich stärker als im globalen Mittel. Innerhalb Deutschlands sind die Erwärmungstrends im Süden und Westen meist stärker als im Norden und Osten.

In den 40er Jahren des letzten Jahrhunderts und seit Ende der 80er Jahre weichen unsere regionalen Werte vom globalen Mittel deutlich nach oben ab. Solche Abweichungen sind nicht ungewöhnlich. Sie entstehen durch regional unterschiedliche Häufigkeiten von Wetterlagen. Sie bedingen auch Unterschiede im Jahresverlauf. Bis 1950 konzentrierte sich die Erwärmung in Deutschland auf das Sommerhalbjahr, während im Winter keine wesentlichen Veränderungen eintraten. Die Abkühlung zwischen 1950 und 1980 war dann im Sommerhalbjahr besonders ausgeprägt, während es im Winter eine Erwärmung gab. Diese Sonderentwicklung im Winter ist im Wesentlichen durch eine Häufung besonders kalter Winter in der Mitte des 20. Jahrhunderts bedingt. Wie Abb. 2 (links) zeigt, waren in den letzten 25 Jahren vor allem die Monate März bis Juni - mit Schwerpunkt April und Mai - besonders warm (auch im übrigen Deutschland). Dies ist seit 2000 zu einem erheblichen Teil auf sonnenscheinreiche Wetterlagen zurückzuführen.

	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
1981	-2	-2	4	2	0	1	-1	1	0	-1	0	-2	0.0	1981	0.9	1.1	0.9	1.4	0.9	0.9	0.9	1.1	0.7	0.8	1	0.5	0.9
1982	1	0	0	-2	1	2	2	0	3	0	3	1	0.8	1982	0.9	1.4	1.2	1.2	1.3	1	1.1	0.8	1.1	0.8	1.2	0.8	1.1
1983	4	-3	1	2	-1	1	5	1	0	0	-1	1	0.9	1983	1.1	0.9	1	0.9	0.9	1	1.4	1	1	1	1.4	1.3	1.1
1984	1	-3	-2	-1	-2	-1	0	0	-2	1	4	1	-0.3	1984	0.8	0.9	1.3	1.1	0.7	1	1	0.9	0.7	1.1	1.3	1.1	1
1985	-3	-2	-1	0	1	-2	1	1	2	0	-4	4	-0.4	1985	0.9	1.1	0.8	1.2	1	1	1.2	1.2	1.3	1.1	0.5	1.1	1.1
1986	0	-7	0	-1	3	0	0	0	-1	1	2	1	-0.1	1986	0.6	0.9	1	0.8	1	1.2	1	1	1	1.1	1.5	1.1	1
1987	-6	1	-4	2	-3	-1	0	0	3	1	0	2	-0.3	1987	0.5	0.8	1	1.2	0.7	0.8	0.8	0.9	1.1	0.8	0.7	0.6	0.8
1988	5	0	-2	1	2	0	1	1	0	2	-1	1	0.6	1988	1.1	0.9	0.6	1.2	1.1	0.9	1.1	1	0.8	0.7	1	0.6	0.9
1989	3	4	5	0	2	-1	1	1	0	2	-1	3	1.5	1989	1.9	1.4	1.3	0.5	1.3	0.9	0.8	1	0.8	1.2	1.6	1.6	1.1
1990	3	6	4	-1	2	0	0	2	-2	2	-1	-1	1.2	1990	1.8	1.3	1.2	0.8	1.4	0.8	1.2	1.3	0.8	1.1	0.9	0.9	1.1
1991	0	-2	3	-1	-4	-1	2	2	2	-2	0	-2	-0.1	1991	1.2	1.5	0.7	1.1	0.9	0.9	1.2	1.2	1	0.8	0.9	1	1
1992	1	2	1	0	3	1	1	5	0	-3	2	1	1.2	1992	1.1	1.1	0.8	1	1.4	0.9	1	1.3	0.9	0.4	0.8	1	1
1993	4	-1	0	3	3	1	-1	0	-1	-2	-4	2	0.4	1993	1.1	1.2	1.1	1.1	1.2	1.1	0.8	1.1	0.8	0.6	0.7	0.7	1
1994	2	1	5	-1	1	2	4	2	0	-1	4	2	1.7	1994	0.9	0.8	1	0.9	1	1	1.2	1	0.8	1.1	0.8	0.8	1
1995	0	4	-1	1	1	-2	3	0	-2	3	-1	-1	0.4	1995	0.9	0.7	1.1	0.7	1	0.6	1.2	0.8	0.7	1.1	1.1	0.8	0.9
1996	0	-2	-3	1	0	1	-1	-1	-4	-1	0	-2	-0.8	1996	0.9	0.9	1	1	0.7	1	1	0.8	0.5	0.8	1	0.9	0.9
1997	1	4	3	-1	1	0	-1	2	1	-2	1	2	0.9	1997	1	1.3	0.7	1.1	1.2	0.7	0.7	1.1	1.2	0.9	1.1	0.6	1
1998	2	5	0	1	2	2	0	2	-1	-1	-4	1	0.8	1998	1.1	1.7	0.8	0.9	1.2	1	0.7	1	0.7	0.5	0.8	1.3	0.9
1999	4	-2	2	1	3	0	1	1	3	0	-2	0	0.8	1999	1.4	0.6	1.1	0.9	0.9	0.9	1	0.9	1.2	1	0.9	0.9	1
2000	0	3	1	3	3	3	-2	3	1	1	2	4	1.7	2000	1.3	0.9	0.8	1.2	1.2	1.4	0.8	1.2	1	0.6	1	0.8	1
2001	2	2	3	-1	4	0	1	2	-3	5	-3	-3	0.7	2001	0.8	0.9	0.6	0.8	1.3	1.1	1.2	1.2	0.4	1.3	0.9	0.8	1
2002	2	4	3	1	2	4	1	1	-2	0	3	2	1.6	2002	1.6	0.9	1.4	1.1	1	1.3	0.9	1	0.8	0.8	0.7	0.5	1
2003	-1	-3	3	1	3	7	2	6	1	-4	3	2	1.7	2003	0.8	1.3	1.5	1.3	1	1.5	1.1	1.4	1.2	0.8	1.4	1.2	1.2
2004	-1	1	0	2	-1	1	0	2	1	2	-1	1	0.7	2004	0.7	0.9	1.3	1.2	1.1	0.9	1	1.1	1	0.9	0.6	1.5	1
2005	1	-3	1	2	2	3	1	-1	1	3	0	-2	0.5	2005	1.2	0.8	1.2	1.1	1.2	1.2	0.9	0.8	1	1.3	1.1	0.8	1.1
2006	-1	-1	-2	1	1	2	5	-3	4	4	4	3	1.4	2006	1.8	0.9	0.9	1	1.1	1.4	1.4	0.6	1.2	1.1	1.1	1.8	1.2
2007	4	4	2	6	3	2	1	0	-2	-1	-2	0	1.5	2007	0.8	1.1	1.3	2.0	1.2	1.1	1	0.9	0.8	0.9	0.9	1.2	1.1
2008	4	4	0	0	3	2	1	1	-2	1	1	0	1.2	2008	1.3	2.0	0.9	0.8	1.3	0.9	0.9	1	0.7	0.9	1.3	0.9	1
2009	-1	-1	-1	5	3	0	1	3	1	-1	4	0	1.2	2009	1.1	0.9	0.6	1.5	1.2	0.8	0.9	1.3	0.9	0.8	1.1	0.7	1
2010	-3	0	0	2	-1	2	3	0	-1	-1	1	-2	-0.1	2010	0.7	0.9	1.1	1.3	0.5	1	1.1	0.7	0.8	0.7	1	0.6	0.9
2011	1	2	3	5	3	1	-1	3	2	0	4	2	2.0	2011	0.8	1.1	1.5	1.7	1.4	0.8	0.8	1.3	1.2	1.3	2.1	0.8	1.2
2012	1	-5	5	2	3	3	1	3	0	0	3	1	1.2	2012	0.8	0.9	1.6	1	1.3	1.1	0.8	1.2	0.9	0.9	1.3	0.7	1.1

Abb. 2: Abweichungen der Monatsmittelwerte der Temperatur (links, auf ganze Grad gerundet) und der Monatssummen der Sonnenscheindauer (rechts, in %/100) vom Referenzzeitraum 1961-90 am Hohenpeißenberg. Werte von absolut mindestens 4 Grad bzw. mehr als 150% und weniger als 50% sind weiß. Monate mit Abweichungen von 0.0 Grad sind weiß hinterlegt.

Die regionalen numerischen Klimamodelle zeigen im Rahmen der erwarteten anthropogenen Klimaerwärmung allerdings keine solchen Sonderentwicklungen, so dass sie wohl weitgehend durch zufällige Schwankungen im Rahmen der großen Variabilität der Witterung im mitteleuropäischen Klima verursacht sind.

Wolfgang.Fricke@dwd.de

Referenzen:

P. Winkler, Theor. Appl. Climatol. 75 (2009) - DOI 10.1007/s00704-009-0108-y.
 HadCRUT3v, Climatic Research Unit, University of East Anglia <http://www.cru.uea.ac.uk/cru/data/temperature/>