

# 125 Jahre Klima- und Wetterstation Hohenheim (Poster)

Ingeborg Henning-Müller, Volker Wulfmeyer

Univ. Hohenheim, Inst. Für Physik und Meteorologie 120, Garbenstr. 30, 70599 Stuttgart  
E-mail: [henning@uni-hohenheim.de](mailto:henning@uni-hohenheim.de)

## 1. Einleitung

Der globale Anstieg der Temperatur seit Ende des 19.-ten Jahrhunderts hat sowohl natürliche als auch anthropogene Ursachen (IPCC - Bericht, 2001a, b). Die deutliche Temperaturerhöhung der letzten 25-30 Jahre hat sicher auch Einfluss auf den Wasserkreislauf.

Es stellt sich die Frage, ob die Erwärmung und Änderung des Niederschlagsverhaltens bei allen Klimastationen in Deutschland zu beobachten ist. Das Institut für Physik und Meteorologie der Universität Hohenheim (bei Stuttgart) verfügt über eine kontinuierliche Klimadatenreihe seit 1878, also über 128 Jahre, in dieser Arbeit werden 125 Jahre Klimamessungen untersucht (1878-2002).

## 2. Beschreibung der Auswertung:

Im Folgenden werden Lufttemperatur- und Niederschlagsverläufe für 2 Zeiträume: 1878-2002 und die Klima-Normalperiode 1971-2000, getrennt für Jahre und Jahreszeiten, betrachtet. Es wird geprüft ob sich die Normalverteilung der Werte in letzter Zeit verändert hat. Die Veränderung der Anzahl der Eistage (Tagestemp-Max.  $\leq 0^{\circ}\text{C}$ ), der Frosttage (Tagestemp-Min.  $\leq 0^{\circ}\text{C}$ ), der Sommertage (Tagestemp-Max.  $\geq 25^{\circ}\text{C}$ ) und der heißen Tage (Tagestemp-Max.  $\geq 30^{\circ}\text{C}$ ) wurde überprüft.

Beim Niederschlag wird ebenfalls die Anzahl der Niederschlagstage (RR-Tag  $\geq 0,1 \text{ l/m}^2$ ) und der Tage mit höheren Niederschlägen (RR-Tag  $\geq 10 \text{ l/m}^2$ ) für die 2 Zeiträume untersucht. Die Schneedecken-Wahrscheinlichkeit wird für jeden Tag des Winterhalbjahres (Nov.-April) für den Zeitraum 1900/01-2000/01 mit 1970/71-2000/2001 gegenübergestellt.

## 3. Ergebnisse:

### Lufttemperaturen:

a) Jahres-Temperaturen: in Fig. 1 ist der zeitliche Verlauf der Jahrestemperaturen, das gleitende 10-jährige Mittel, das 68% und 95% Signifikanzniveau (einfache und doppelte Standardabweichung) und die langjährigen Mittel für den Zeitraum 1878-2002 (TT-Mitt.+Stabwn =  $8,7 \pm 0,8^{\circ}\text{C}$ ) und für 1971-2000 (TT-Mitt.+Stabwn =  $9,3 \pm 0,7^{\circ}\text{C}$ ) dargestellt.

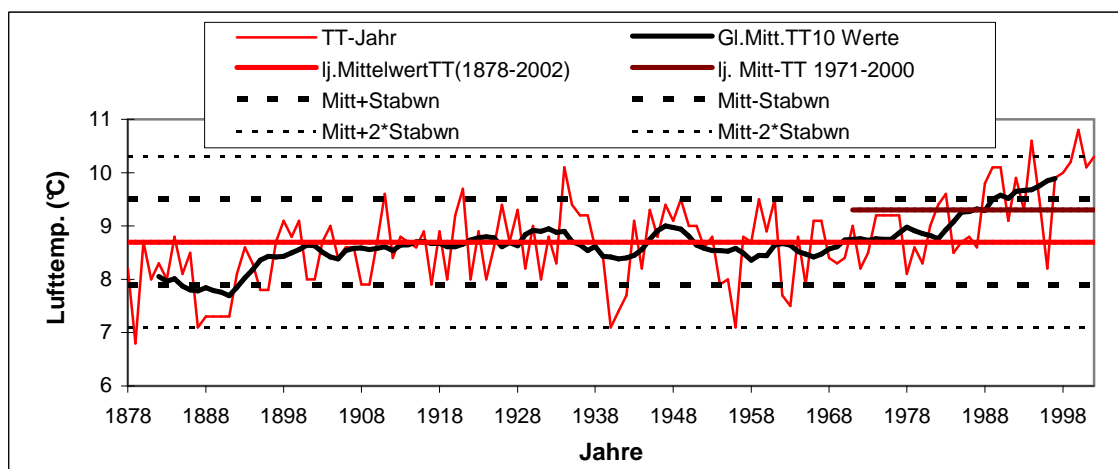


Fig. 1: Zeitlicher Verlauf der Jahresmitteltemperaturen mit Standardabweichungen 1878-2002

Es fallen einerseits die tiefen Temperaturen Ende des 19.-ten Jh. und der Anstieg der Temperaturen, vor allem seit 1980 auf. Der langjährige Mittelwert ist für den Zeitraum 1971-2000 um  $0,6^{\circ}\text{C}$  höher als im Zeitraum 1878-2002. Erst seit 1990 wurde das 95%-Signifikanzniveau öfter überschritten.

Vergleicht man die Häufigkeiten von Temperaturklassen für beide Zeiträume sieht man deutlich eine Verschiebung der Normalverteilung zu höheren Werten hin.

*b) Jahreszeiten-Temperaturen:* Während Ende des 19.-ten Jh. im Winter (Dez., Jan., Febr.) viel tiefere Temperaturen anzutreffen waren, ist seit 1990 eine Häufung überdurchschnittlicher Temperaturen zu beobachten. Die Abweichung der Wintermitteltemperatur für die Periode 1971-2000 im Vergleich zu 1878-2000 beträgt  $+1,0^{\circ}\text{C}$ , bei hoher Variabilität. Die anderen Jahreszeiten zeigen signifikante Abweichungen bis zu  $0,4^{\circ}\text{C}$ .

*c) Extremtemperaturen (Maximum-, Minimum-Temperaturen):* Bei der Trendanalyse der mittleren und absoluten Maxima und Minima ist der ansteigende Trend bei den absoluten Jahres-Minima besonders auffällig, geprägt von hoher Variabilität.

*d) Anzahl von Eis-, Frost-, Sommer- und heißen Tagen:* Bei Frosttagen (Tages-Min.  $\leq 0^{\circ}\text{C}$ ) ist der abnehmende Trend fast doppelt so schnell ( $-2,2$  Tage pro Jahrzehnt), wie der der Eistage (Tages-Max.  $\leq 0^{\circ}\text{C}$ ):  $-1,2$  Tage pro Jahrzehnt.

Bei Sommertagen (Tages-Max.  $\geq 25^{\circ}\text{C}$ ) ist eine leicht steigende Tendenz von  $+0,3$  Tagen pro Jahrzehnt, bei den heißen Tagen von nur  $0,07$  Tagen pro Jahrzehnt zu beobachten.

### **Niederschläge:**

Bei einer Zunahme der Temperatur wird auch eine Intensivierung des Wasserkreislaufes erwartet. Die räumliche und zeitliche Verteilung des Niederschlages ist in verschiedenen Regionen, Stationen sehr unterschiedlich. Es stellt sich die Frage, ob eine Zunahme des Niederschlages gleichmäßig über ein Jahr verteilt ist, ob die Anzahl der Regentage zunimmt oder auch die Intensität?

*a) Jahresniederschläge:* beim Zeitverlauf des Niederschlages fällt eine hohe Variabilität auf, das 10-jährig gleitende Mittel verzeichnet Auf- und Abwärtstrends. Die Abweichung des langjährigen Mittels 1971-2000 (Mitt.+Stabwn= $713 \pm 97,2 \text{ l/m}^2$ ) in Bezug auf 1878-2002 (Mitt.+Stabwn:  $688,2 \pm 121,8 \text{ l/m}^2$ ) beträgt  $3,6\%$ , also eine leichte Zunahme, ähnlich wie 1925-1945 (Fig.2).

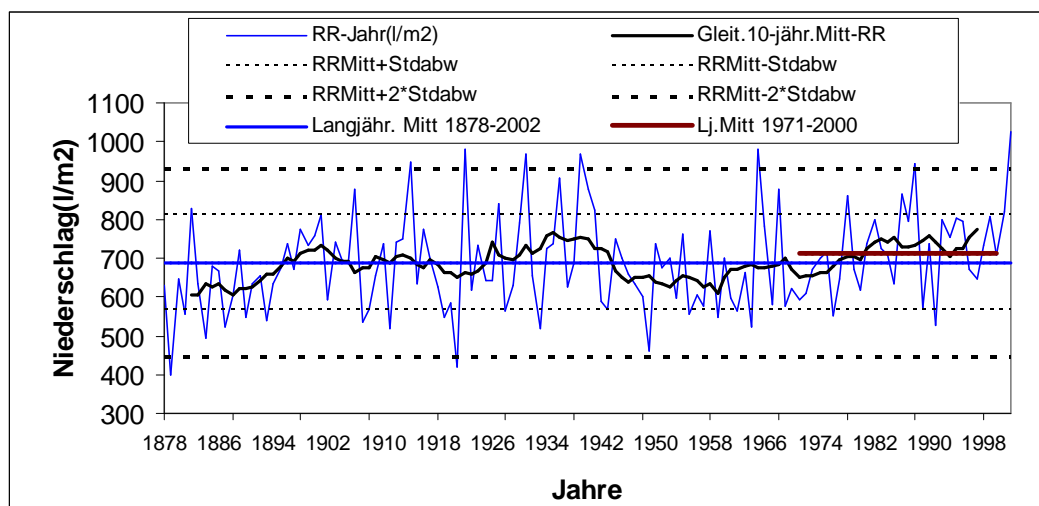


Fig. 2: Zeitverlauf des Jahresniederschlages mit Standardabweichung. im Zeitraum 1878-2002

Vergleicht man die Häufigkeiten von Jahresniederschlagsklassen für die oben genannten 2 Zeiträume beobachtet man eine Abnahme der Niederschläge unterhalb des langjährigen Mittels 1878-2002 und eine Zunahme in Klassen über  $700-900 \text{ l/m}^2$ .

*b) Jahreszeitliche Niederschläge:* Beim Vergleich der Mittelwerte der 2 Zeiträume wurde in allen Jahreszeiten, außer im Sommer, eine Zunahme festgestellt (Frühjahr:  $+4,9\%$ , Herbst:  $+5,5\%$  und Winter:  $+12,3\%$ ). Im Sommer ist eine leichte Abnahme ( $-1,3\%$ ) zu vermerken, vor allem durch den August bedingt.

- c) Anzahl der Niederschlagstage mit Tagesniederschlag  $\geq 0,1 \text{ l/m}^2$ : Der Mittelwert dieser Tage ist im Zeitraum 1971-2000 um 5,1% (von 175,0 auf 183,9 Tage) im Vergleich zu 1878-2002 angestiegen.
- d) Anzahl von Niederschlagstagen mit Niederschlag  $\geq 10 \text{ l/m}^2$ : erhöhten sich in den Jahren 1971-2000 um 8,4% (von 17,7 auf 19,2 Tage) im Vergleich zum Gesamtzeitraum 1878-2002.
- e) Die maximalen Tagesniederschläge: Das 95%-Signifikanzniveau ( $+2\sigma$ ) wurde in den letzten Jahren einige Mal überschritten, doch ist das nichts Besonderes: der höchste Tagesniederschlag von  $95,8 \text{ l/m}^2$  (Juli 1883) wurde bisher nicht mehr erreicht.
- f) Häufigkeiten von Schneedeckentagen (Schneedecke  $\geq 1 \text{ cm}$  um 7 Uhr MEZ) an den einzelnen Tagen des Winterhalbjahres (1. Nov.-30. April): Vergleicht man die Winterhalbjahre 1970/71-1999/2000 mit dem Zeitraum 1900/01-1999/2000 so stellt man gesamt eine Abnahme von 1,6% fest. Betrachtet man die einzelnen Tage, so ist eine Zunahme von Schneedecken zwischen 20. Nov. – 5. Dez. zu sehen. Einer Abnahme in der ersten Januarhälfte steht eine Zunahme in der zweiten Januarhälfte entgegen. Vom 1.-17. Febr. gibt es weniger Schneedeckentage, dafür etwas mehr in der letzten Februardekade (Fig. 3).

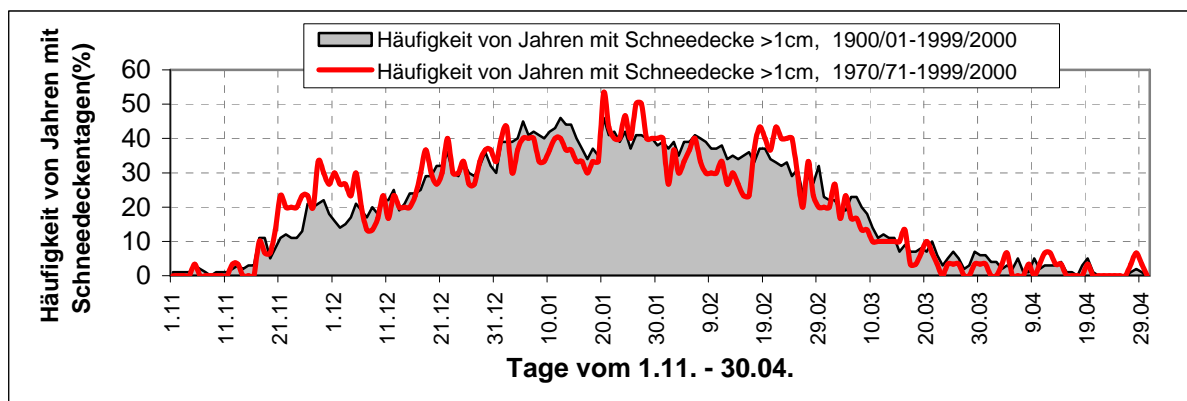


Fig. 3: Vergleich der relativen Häufigkeiten von Schneedeckentagen (>1cm um 7 Uhr MEZ) für die einzelnen Tage der Winterhalbjahre 1900/01-1999/2000 und 1970/71-1999/2000

**4. Zusammenfassung:** Der auffällige Anstieg der Lufttemperatur in den letzten 30-35 Jahren (Abw.  $= +0,6 \pm 0,295^\circ\text{C}$ ), der in Hohenheim beobachtet wurde, ist konform mit den Ergebnissen, die die Daten des IPCC-Berichtes 2001 und Schönwiese und Rapp für Deutschland fanden (1996-2001), wobei die Wintertemperaturen den höchsten Anstieg, bei hoher Variabilität, aufweisen (speziell Dez. und Jan.). Dadurch ist die Zahl der Frost- und Eistage gesunken (-2,2 bzw. -1,2 Tage pro Dekade), die Anzahl der Sommertage und der heißen Tage ist nur leicht erhöht (+0,3 bzw. 0,07 Tage pro Dekade). Der Niederschlag ist um 3,6% im Zeitraum 1971-2000 im Vergleich zu 1878-2002 gestiegen, wobei hier eine viel höhere Variabilität als bei den Temperaturen beobachtet wurde. Die höchste Zunahme liefert erneut der Winter (+12,3 %), während der Sommer eine Abnahme von 1,3% verzeichnet. Bei der Verteilung der Jahresniederschläge in Niederschlagsklassen deutet sich eine Verschiebung zu höheren Klassen an, bedingt sowohl durch eine leichte Zunahme der Niederschlagstage als auch kräftigere Niederschlagsereignisse. Der Wasserkreislauf hat sich scheinbar intensiviert. Die Anzahl der Schneedeckentage scheint sich teilweise verschoben zu haben: öfters liegt schon Ende Nov.- Anfang Dez. Schnee, Weihnachten bis Mitte Jan. ist Schnee meist Mangelware, um dann in der letzten Januar- und Februardekade wieder häufiger zu werden.

#### Literatur:

- Intergovernmental Panel on Climate Change, (2001) IPCC Third Assessment Report-Climate Change 2001, 1-5, (<http://www.ipcc.ch/pub/>)
- Müller-Westermeier, G., (2001), Klimatrends in Deutschland, Klimastatusbericht 2001, Deutscher Wetterdienst - Selbstverlag, Offenbach / Main, 114-123
- Rapp, J., Schönwiese, C.-D., (1996), Atlas der Niederschläge und Temperaturtrends in Deutschland 1891-1990, Frankfurter Geowissenschaftliche Arbeiten, Band B5, Frankfurt/ Main
- Wulfmeyer, V., I. Henning-Müller, (2006): The Climate Station of the University of Hohenheim : Analyses of Air Temperature and Precipitation Time Series since 1878, *Int. J. Climatol.* **26**, 113-138