

Beilage zur Berliner Wetterkarte

Herausgegeben vom Verein BERLINER WETTERKARTE e.V.

zur Förderung der meteorologischen Wissenschaft

c/o Institut für Meteorologie der Freien Universität Berlin C.-H.-Becker-Weg 6 – 10, 10165 Berlin

44/13

<http://www.Berliner-Wetterkarte.de>

ISSN 0177-3984

SO 15/13

10.9.2013

Vor- und Nachteile durch die Automatisierung der Wetterbeobachtungen und deren Einfluss auf vieljährige Klimareihen

Klaus Hager, 86356 Neusäß

In Ergänzung zur Berliner Wetterkarte, Beilage SO 22/09 (1) sollen die Probleme der Wetterbeobachtungen automatischer Wetterstationen näher beleuchtet werden.

Die Entwicklung von elektronischen Sensoren für die Messung von Wetterparametern zur automatischen Gewinnung von Wetterdaten während der vergangenen gut zwei Jahrzehnte sowie die umfangreichen IT-Vernetzung wurde auch von den Wetterdiensten umgesetzt.

Der Umbruch mit der Einführung neuer **Messsensoren** sowie der damit teilweise verbundenen Änderungen der **Messmethoden** birgt neben vielen Vorteilen auch nicht wenige Nachteile im Gebrauch von Wetterdaten, die im Hinblick auf eine Beurteilung des Klimawandels von Bedeutung sind (z. T. 2)

Vorteile

- Teilweise erheblichen Personalkosteneinsparungen durch Wegfall der Augenbeobachtung
- Mögliche Verdichtung des Messnetzes mit neuen Stationsorten
- Aktuelle und damit sofortige Verfügbarkeit der Messwerte
- Erweiterung des Spektrums von Messungen z.B. Strahlungsmessung
- Teilweise höhere Genauigkeit der Messwerte durch geringere Trägheit der Sensoren

Nachteile

Mangelnde Vergleichbarkeit der Messwerte alter mit neuer Sensorik bei

- Thermometer: früher Glasthermometer heute Pt 100 Sensor
- Niederschlagsmesser: früher Hellmann-"Kübel" heute Wippengerät oder neuerdings Gewichtsmessung des Niederschlags
- Luftfeuchtigkeit: früher Haarhygrometer heute Taupunktfühler oder kapazitiver Sensor
- Windgeschwindigkeit früher Schalenanemometer heute Ultraschallgerät
- Schneehöhenmessung früher Schneepegel von Hand heute Laser oder Ultraschallgerät
- Niederschlagsart und Wettererscheinungen Schnee, Regen, Hagel sowie Wolkenbeobachtung sind der Augenbeobachtung vorbehalten
- Erhöhter Wartungsbedarf der Sensorik durch Wartungsstellen
- Ausfälle der Sensorik verschiedenster Art mit Störung der Klimareihen
- Umbruch der Messmethoden durch andere Mittelwertbildung der Tageswerte siehe: Temperaturmessung beim DWD „Früher und heute“

All dies kommt zwar der Erfassung der aktuellen Wetterlage und damit der darauf aufbauenden Wettervorhersage sehr zugute – birgt aber in der Klimatologie erhebliche Nachteile bei der Vergleichbarkeit alter Messreihen mit denen mit neuer Sensorik gewonnenen Werte – ein „Äpfel und Birnen Vergleich“ liegt nahe.

Temperaturmessungen früher

Messfühler Quecksilber / Alkohol = Glasthermometer, Stundenwert – jeweiliger Ablesewert um H – 10 Minuten,

Tagesmitteltemperatur aus den Mannheimer Stundenwerten, 07, 14 und 2 mal 21 Uhr geteilt durch 4, die Extremtemperaturen werden um 07 Uhr für das Minimum und 21 Uhr für das Maximum am Glasthermometer abgelesen.

Temperaturmessungen heute

Messfühler Pt 100

Die Temperatur wird mit 2 Messfühlern zur gegenseitigen Kontrolle gemessen, jede Sekunde ein Wert gebildet und über eine Minute gemittelt – also Minutenmittel

Die Tagesmitteltemperatur wird aus 24 Werten gebildet, jeweils um H – 10 Minuten (z.B. 08:50 Uhr für 09:00 Uhr)

Die Extremtemperaturen werden aus den Minutenmittelwerten zwischen 00 und 24 Uhr gebildet.

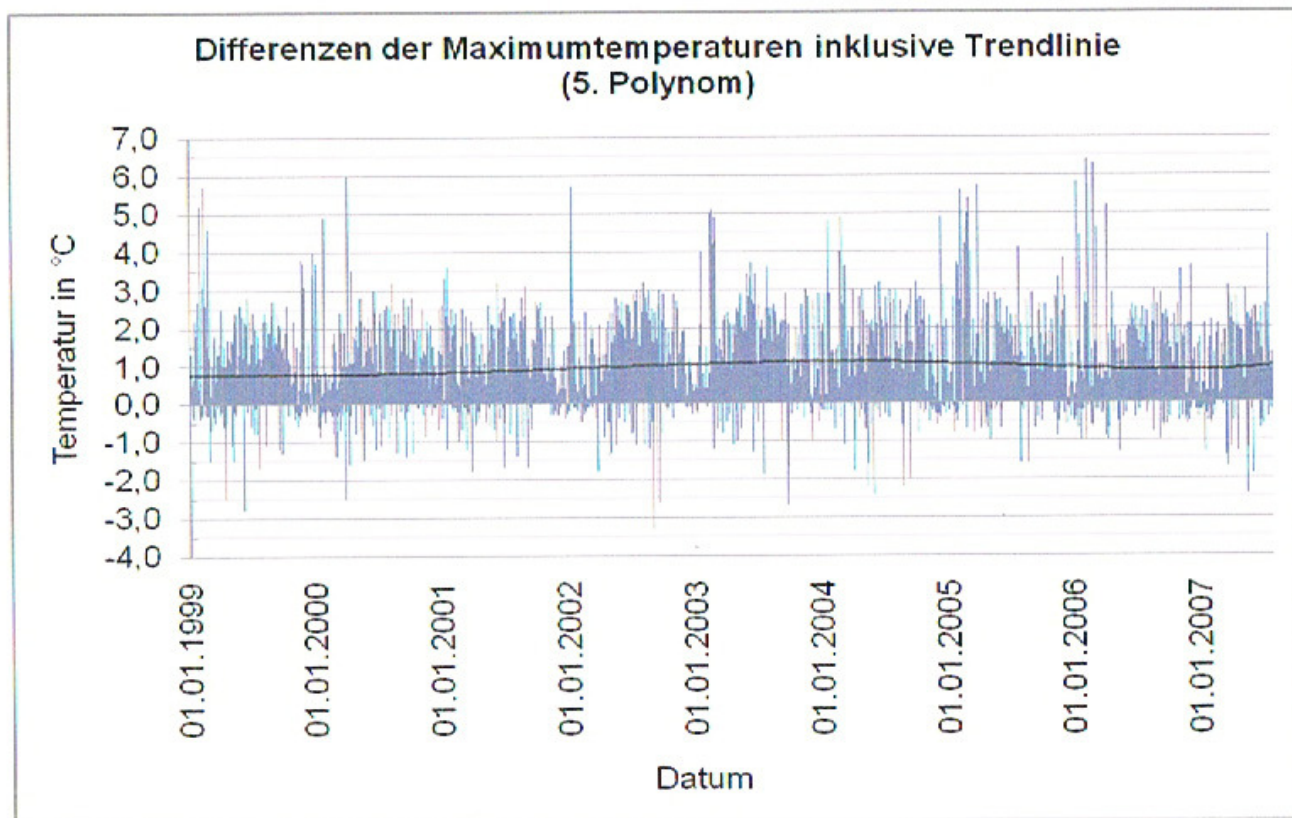


Abb.1 Differenzen der täglichen Maximumtemperaturen im Vergleich von PT 100 mit Glasthermometer an 3134 Tagen an der GeolInfoBeratungsstelle Fliegerhorst Lechfeld (aus 4) - mittlere Differenz 0,93 Grad

(Abb. aus Rengelink, 2012)

Da die Umstellung von alter auf neue Sensorik abrupt von einem Tag auf den anderen und dies aber nur schrittweise übers Land erfolgte, erhebt sich die Frage, wie man mit einem Vergleich alter mit neuen Daten umzugehen hat. Zwar hat der DWD an einigen (viel zu wenigen) Orten so genannte Klimareferenzstationen eingerichtet und erste Untersuchungen aus den Vergleichsmessungen veröffentlicht (3), deren Ergebnisse aber leider nicht befriedigen können. Hier wurde nicht „alt mit neu“ verglichen, sondern verklausuliert nur die elektrischen Thermometer in verschiedener Aufstellung untersucht, aber nicht mit Glasthermometern verglichen. Somit wurden hier nicht die wahren Unterschiede erfasst, die aber vorhanden sind.

Allein die Tatsache, wie die Temperaturwerte früher und heute bestimmt wurden (siehe oben), gibt zu bedenken, dass erstens die Pt 100 Temperaturfühler mit einem Ventilator zwangsweise belüftet werden, während die Messungen in der Wetterhütte nur den natürlichen Luftbewegungen ausgesetzt waren.

Wenn man nun betrachtet, dass früher die vom Beobachter gewonnenen Werte genau auf einen Ableszeitpunkt bezogen waren, nun aber Temperaturmittelwerte aus einzelnen differenzierten Sekundenwerten gewonnen werden, bleiben Fragen nach der Vergleichbarkeit offen.

Zudem wurden früher die Temperaturen in einer „englischen“ Wetterhütte gewonnen, heute jedoch in einer Kunststoff – Lamellenhütte (zu Beginn in ebensolchen aus Aluminium). Jede von ihnen hat eine je nach Tageszeit und vor allem bei Sonnenschein spezifische unterschiedliche Eigenart, die nicht nur Einfluss im untersten Zehntelgradbereich hat. (4)

Somit muss man beim Umgang mit Temperaturdaten in Bezug auf einen Anstieg der vieljährigen Mitteltemperaturen mehr Vorsicht walten lassen, als dies derzeit Praxis ist.

Beispielhaft soll nachfolgende Messkampagne (4) aufschlussreich sein.

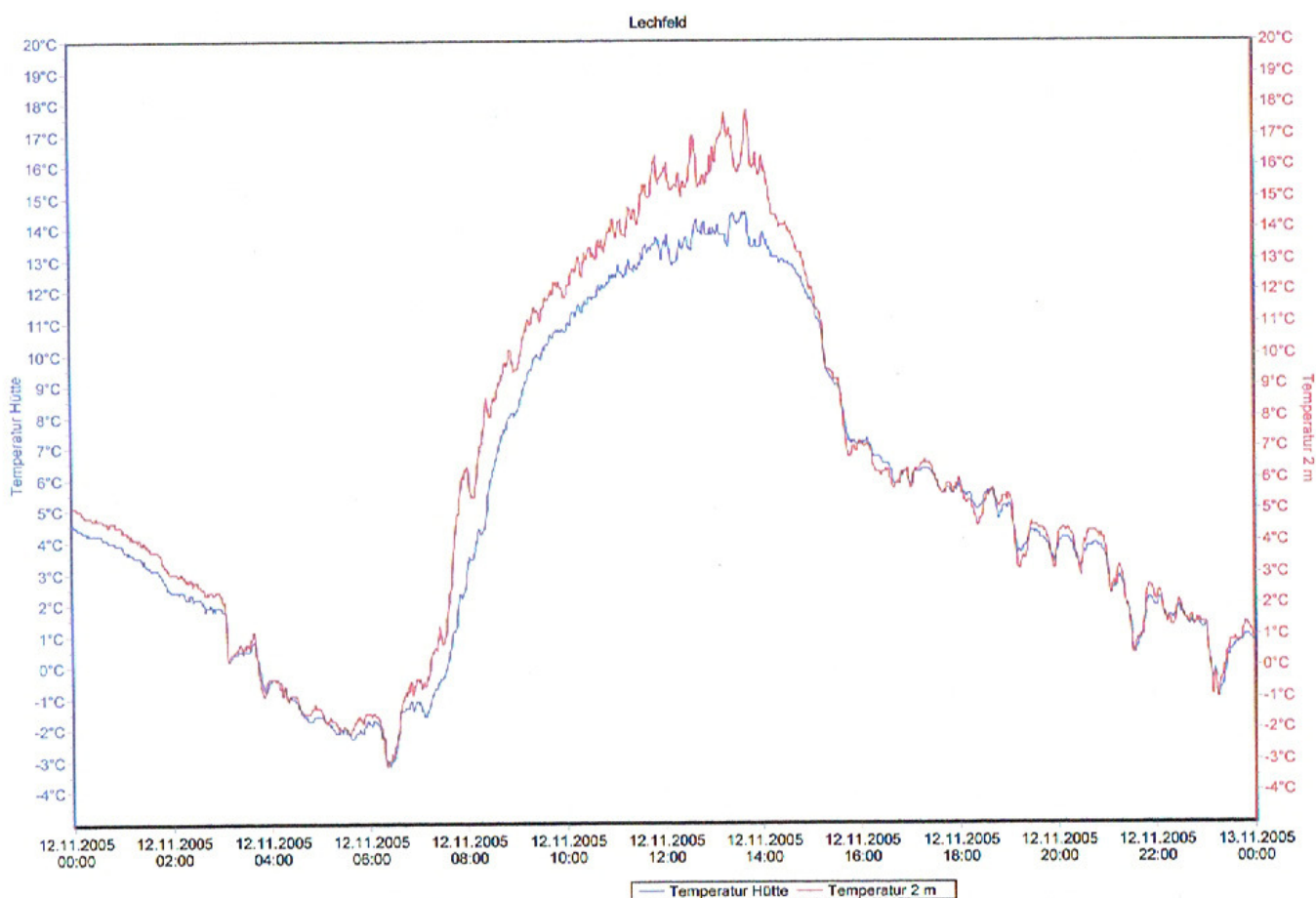


Abb.2 Pt 100 Messungen am 21.11.2005 am Fliegerhorst Lechfeld
rote Kurve (oben) Messfühler in der Alu-Hütte, blaue Kurve (unten) in der Wetterhütte – Tagesmitteltemperatur in der Aluhütte 5,9 Grad, in der Wetterhütte 5,2 Grad = Differenz 0,7 Grad.

(Abb. vom Autor)

Unterschiedliche tägliche Messwerte bedingt durch alte und neue Sensoren für die Temperaturmessung veranlassten den Verfasser, dass vom 1.1.1999 bis 31.7.2006 am Fliegerhorst Lechfeld (WMO 10856) 8 ½ Jahre lang täglich ohne Unterbrechungen u. a. Vergleichsmessungen von Quecksilber-Maximum-Glathermometern in einer Wetterhütte und Pt 100 Widerstandsthermometer in einer Aluhütte jeweils unbelüftet vorgenommen wurden. An den 3144 Tagen ergab sich eine mittlere Differenz von + 0,93 Grad – Pt 100 höher als Quecksilber. Die maximal erfasste Tagesdifferenz betrug gar 6,4 Grad !

An 41% der Tage war die Differenz 0 bis 1 Grad, an 26% der Tage 1 bis 3 Grad und an 18% der Tage größer als 2 Grad, an 15% der Tage waren die Quecksilberwerte höher als die mit Pt 100 gewonnenen Höchstwerte.

Ursachen hierfür können der Grad der Wolkenbedeckung und die Sonnenscheindauer, aber auch Windgeschwindigkeit und Luftmassenwechsel sowie die Bodenbedeckung mit einer Schneedecke sein. Somit kann man nicht mit generellen Korrekturwerten arbeiten, sondern muss lapidar feststellen, dass die früher gewonnenen Messwerte nicht mit den heutig erfassten für eine lange Temperaturreihe verwendet werden dürfen, ohne dass Brüche in den langen Reihen entstehen, die nicht real sind.

Dazu kommt noch die oben erläuterte Änderung der Methodik der Bestimmung der täglichen Mitteltemperatur – früher Mannheimer Stunden (7 + 14 + 2 mal 21 Uhr geteilt durch 4), heute nun 24 Stundenwerte von 00 – 23 Uhr geteilt durch 24. Auch dies verfälscht die Aussagefähigkeit der gewonnenen Werte.

Dies sollte der gängigen Wissenschaft zu Denken geben, denn die Fakten der Praxis zeigen hier sehr wohl ein notwendiges Umdenken bei den theoretischen und numerischen Ansätzen zur Beurteilung der Pendelungen des Klimas.

Literatur:

- (1) Werner Wehry (2009), Einige Anmerkungen zu meteorologischen Messungen und Datenreihen, Beilage zur Berliner Wetterkarte Nr. 46/09, SO 22/09
- (2) Roland Potzmann (2013): Vortrag bei der Jahresversammlung der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie in Wien im April 2013
- (3) Gisela Augter, (Hrsg.: Deutscher Wetterdienst, 2013): Vergleich der Referenzmessungen des Deutschen Wetterdienstes mit automatisch gewonnenen Messwerten. – 2., korr. Aufl. - Offenbach am Main: Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes. (Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 238)
- (4) Sven Rengelink (2012), Vergleich und Auswertung von täglichen Extremtemperaturmessungen mit Quecksilber-/Alkohol- und Pt100-Thermometern beim Fliegerhorst Lechfeld, Diplomarbeit an der Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung, G IV 09 G (FH29)