

DIFFERENZEN BEI DER EXTREMPERATURMESSUNG IM ZUGSPITZGEBIET ZWISCHEN VERSCHIEDENEN SENSOREN

KLAUS HAGER, ESTHER OßWALD UND JUCUNDUS JACOBEIT

INSTITUT FÜR GEOGRAPHIE, UNIVERSITÄT AUGSBURG

KLAUS.HAGER@GEO.UNI-AUGSBURG.DE, JACOBEIT@GEO.UNI-AUGSBURG.DE

Konventionelle Temperaturmessung mit Quecksilber- und Alkoholthermometern unterscheidet sich messtechnisch von zunehmend verbreiteten elektronischen Sensoren und damit einhergehend z.B. in den Einstellzeiten auf variierende Temperaturen (erheblich verkürzt bei elektronischer Messwerterfassung). Dies führt auch zu teilweise beträchtlichen Unterschieden in den gemessenen Temperaturen, gerade bezüglich der täglichen Maximum- und Minimumtemperaturen (siehe Rengelink (2011) sowie den vorangehenden Report von Hager & Jacobeit in den UFS Scientific Results 2009/2010). Da die neue elektronische Sensorik in den letzten Jahrzehnten meist ohne mehrjährige Vergleichsmessungen mit den vormaligen Geräten eingesetzt wurde, ist die Vergleichbarkeit von alten und neuen Messreihen oft nicht hinreichend gegeben, Inhomogenitäten in zusammengesetzten langen Datenreihen aufgrund dieser Umstellung in der Messtechnik lassen sich nicht ausschließen und sind nur schwer zu quantifizieren. Die seit August 2010 an der Umweltforschungsstation Schneefernerhaus begonnenen Vergleichsmessungen konzentrieren sich auf die täglichen Extremtemperaturen in einem Hochgebirgsraum, der bekanntermaßen von erhöhter Sensitivität gegenüber klimatischen Veränderungen gekennzeichnet ist.

Folgende Instrumente (Sensoren) stehen für die täglichen Vergleichsmessungen der Extremtemperaturen zur Verfügung:

- Quecksilber- und Alkoholthermometer in einer „Gießener“ Wetterhütte
- Halbleitersensor LM 335, ebenfalls in dieser Wetterhütte
- Pt 100 Sensor in der nebenstehenden automatischen Reinhardt-Station
- Pt 100 Sensor in der naheliegenden DWD-Station mit Kunststoff-Strahlungsschutz
- Ergänzend werden auch die an der Wetterwarte des DWD auf dem Zugspitzgipfel gemessenen Werte herangezogen.

Die konventionellen Thermometer werden dankenswerter Weise durch die an der UFS tätigen DWD-Kollegen abgelesen und manuell eingestellt, Daten stehen daher aber auch nur an Werktagen zur Verfügung. Eine bedauerliche Datenlücke ergibt sich für den Sommer 2011 aufgrund Blitzschlages, der die Reinhardt-Station getroffen hatte und eine Neujustierung erforderlich machte.

Im Unterschied zum ersten UFS Bericht von 2010, in dem für einen erst kurzen Zeitraum tägliche Differenzen behandelt wurden, können nun mittlere monatliche Abweichungen zwischen August 2010 und Mai 2012 dargestellt werden. Als Referenz für die Abweichungen fungieren die Werte von Quecksilber- (Höchsttemperaturen) bzw. Alkoholthermometer (Tiefsttemperaturen).

Tagestiefsttemperaturen

Wie Abb. 1 zeigt, sind hier die Differenzen meist deutlich geringer als bei den Tageshöchsttemperaturen sowie relativ gleichmäßig um den Referenzwert verteilt (das generell niedrigere Niveau beim Zugspitzgipfel ergibt sich aus dem mehr als 300-metrigen Höhenunterschied). Auffallend ist vor allem die ausgeprägte Negativanomalie im Dezember 2010, die auf damaligen Schneereichtum mit Windeintrag bis an die Messeinrichtungen zurückzuführen ist. Positive Strahlungsbeeinflussung spielt bei den Tiefsttemperaturen generell keine Rolle.

Tageshöchsttemperaturen

Hier zeigen sich gänzlich andere Verhältnisse (oberer Teil von Abb. 1): die geringsten Abweichungen sind jeweils im strahlungsarmen Dezember zu verzeichnen, während sie ab

Februar deutlich höhere Werte annehmen. Zu beachten sind auch die geringeren sommerlichen Abweichungen bei erhöhtem Bewölkungsgrad und niedrigerer direkter Einstrahlung (wegen Datenausfalls leider nur am Beginn der Messreihen erkennbar), so dass der größte Strahlungseinfluss in den Frühjahrsmonaten zur Ausbildung gelangt. Bemerkenswert ist weiterhin, dass die beiden elektronischen Pt 100 Sensoren am Schneefernerhaus entgegengesetzte Abweichungen zeigen (positive bei der Reinhardt-Station, negative bei der DWD-Station), was auf unterschiedliche Sensorgröße und Belüftungswirksamkeit zurückzuführen ist.

Folgerung: Die insbesondere bei den Tageshöchsttemperaturen auftretende, teils erhebliche Abweichungen, zwischen den Sensoren werden es erforderlich machen, langfristige Datenreihen mit implizierter Umstellung der Messtechnik einer spezifischen Überprüfung und ggf. Anpassung zu unterziehen. Dazu sind jedoch noch wesentlich verlängerte Vergleichsmessungen notwendig, um repräsentative Quantifizierungen vornehmen zu können.

Literatur:
 Rengelink, S. (2011): Vergleich und Auswertung von täglichen Extremtemperaturmessungen mit Quecksilber-/Alkoholthermometern und Pt 100 Thermometern beim Fliegerhorst Lechfeld. Diplomarbeit FH Bund, Fachbereich Wetterdienst.

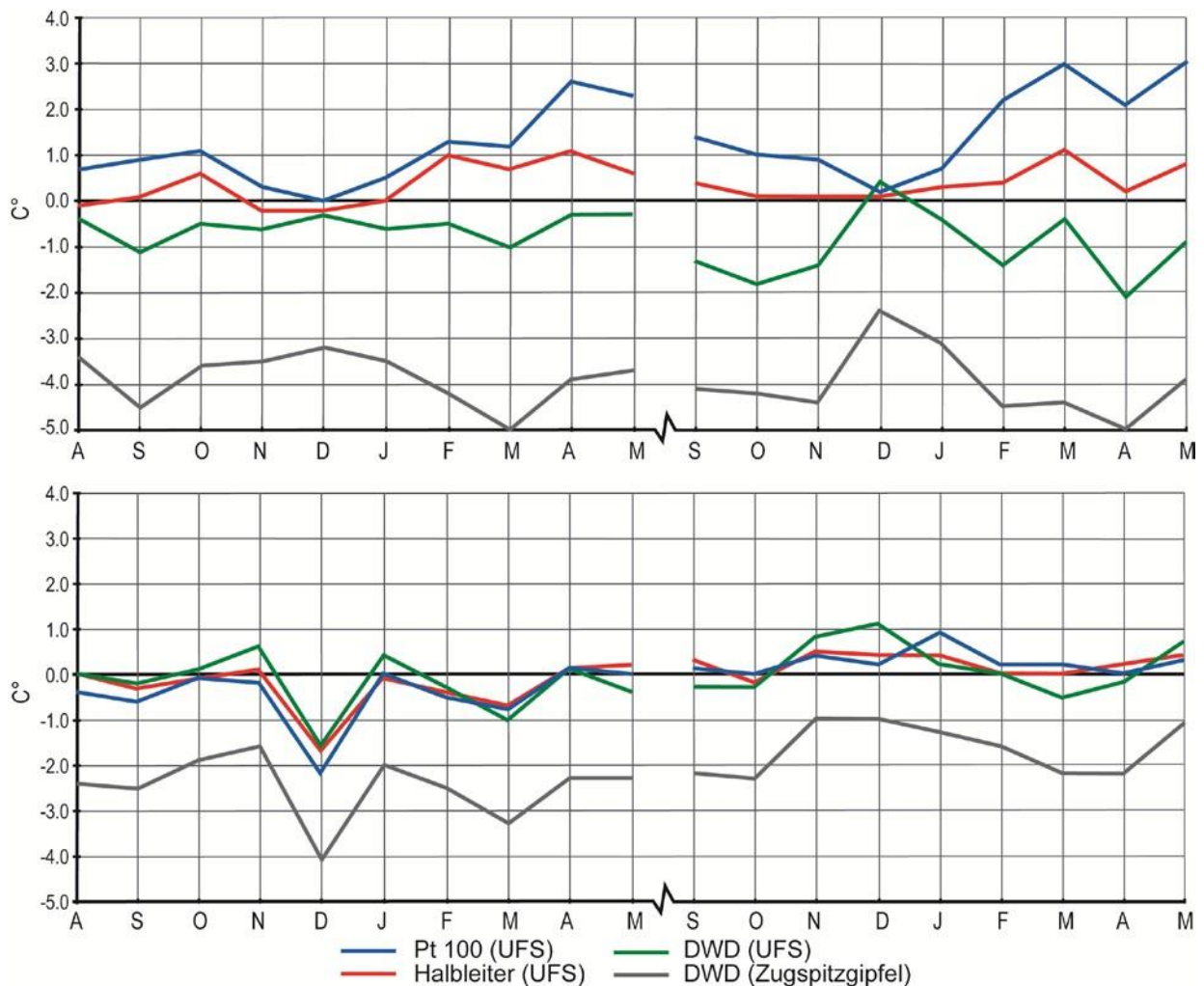


Abb.1: Mittlere monatliche Abweichungen der Tageshöchsttemperaturen (oben) und der Tagesniedrigsttemperaturen (unten) zwischen verschiedenen Sensoren im Zeitraum August 2010 bis Mai 2012 (keine Daten für Sommer 2011 aufgrund von Blitzeinschlag in die automatische Wetterstation). Die Abweichungen der angegebenen Stationsmessungen beziehen sich auf UFS-Wetterhütten-Messungen mit einem konventionellen Quecksilber- (oben) bzw. Alkoholthermometer (unten).