

UNTERSUCHUNGEN ZUR INHOMOGENITÄT VON EXTREMTEMPERATUR- MESSREIHEN DURCH ÄNDERUNGEN DER MESSTECHNIK

KLAUS HAGER, JUCUNDUS JACOBEIT INSTITUT FÜR GEOGRAPHIE, UNIVERSITÄT AUGSBURG,
KLAUS.HAGER@GEO.UNI-AUGSBURG.DE, JACOBEIT@GEO.UNI-AUGSBURG.DE

Die täglichen Extremwerte der Lufttemperaturen wurden viele Jahrzehnte mit konventionellen Sensoren gemessen, einem speziellen Quecksilberthermometer im Falle der täglichen Maxima und einem Alkoholthermometer im Falle der täglichen Minima. Seit den 1990-er Jahren wurde die Messensorik auf elektronische Messfühler umgerüstet, wodurch ein Potential für technisch bedingte Inhomogenitäten in langzeitlichen Messreihen erzeugt wurde. Tatsächlich haben Vergleichs-untersuchungen an Flachlandstationen ergeben, dass zum Teil erhebliche Differenzen bei den täglichen Extremtemperaturen zwischen alter und neuer Messensorik auftreten können. Besonderes Gewicht erlangen solche Unterschiede – insbesondere im Kontext der Quantifizierung des langfristigen Klimawandels – in Hochgebirgsräumen wie den Alpen, die weit überproportional von der aktuellen Klimaveränderung betroffen sind. Daher werden seit Sommer 2010 am Schneefernerhaus Vergleichsmessungen der täglichen Maximum- und Minimumtemperaturen mit verschiedener Messensorik durchgeführt, um dadurch bedingte Inhomogenitäten in langzeitlichen Messreihen des Hochgebirgsraumes quantifizieren und bewerten zu können.

Dazu wurde auf der Messplattform des Schneefernerhauses eine Messeinrichtung installiert, die aus einer automatischen Wetterstation der Firma Reinhardt und einer konventionellen Wetterhütte besteht (siehe Abb.1). Die Wetterstation ist mit elektronischen Messfühlern für Wind, Strahlung, Temperatur und Niederschlag ausgestattet, die im vorliegenden Kontext interessierende Temperatur wird mit einem Pt 100

Widerstandsthermometer gemessen. In der Wetterhütte befinden sich die herkömmlichen Quecksilber- bzw. Alkoholthermometer (dankenswerterweise werktäglich abgelesen von DWD-Personal der Wetterdienststation Zugspitze); ergänzend wird hier auch noch ein Halbleitersensor LM 335 eingesetzt. Die gesamte Messeinrichtung ist seit Anfang August 2010 in Betrieb, erste vergleichende Auswertungen zeigen teils bemerkenswerte Unterschiede.



Abb.1: Automatische Wetterstation und konventionelle Wetterhütte am Schneefernerhaus zur vergleichenden Messung der täglichen Extremtemperaturen

Tägliche Maximumtemperaturen

Abbildung 2 (oben) zeigt die täglichen Differenzen der Temperaturmaxima zwischen Wetterstations- und Wetterhütten-Messung im Zeitraum August bis Oktober 2010. Es ist klar zu erkennen, dass in der stark überwiegenderen Mehrzahl der Fälle die elektronisch bestimmte

Maximumtemperatur an der automatischen Wetterstation höher lag als diejenige in der konventionellen Wetterhütte (81 % aller Tage der dreimonatigen Messperiode). Die mittlere Differenz beträgt immerhin $0,8^{\circ}\text{C}$, die höchste Einzelabweichung sogar $3,5^{\circ}\text{C}$. In 41% der Fälle war der Unterschied in den Höchsttemperaturen größer als 1°C , in 8 % der Tage größer als 2°C .

Inwieweit die Sonneneinstrahlung oder andere Ursachen dabei beeinflussend wirken, bleibt künftigen Untersuchungen vorbehalten. Ebenso sind die spezifischen Bedingungen für die zwar seltenen, aber nicht ausgeschlossenen Fälle zu klären, in denen die Wetterhüttenmessungen höhere Maximumtemperaturen als an der elektronischen Wetterstation indizieren.

Tägliche Minimumtemperaturen

Hier zeigen sich generell entgegengesetzte Abweichungen (Abb. 2 unten): nur in ca. 10 % der Einzeltage übersteigt das Wetterstations-Temperaturminimum dasjenige in der Wetterhütte, im Mittel jedoch liegt es $0,4^{\circ}\text{C}$ unter den Wetterhütten-Messwerten. An 22 % der Einzeltage beträgt der Unterschied mehr als ein halbes Grad, die höchste Abweichung erreicht betragsmäßig 1°C .

Die Minimumtemperaturen der Wetterhütte zeigen also einen gedämpfteren täglichen

Temperaturrückgang, wobei die entsprechenden Differenzen zur Stations-Messung im allgemeinen kleiner ausfallen als bei den entgegengesetzten Abweichungen der Maximumtemperaturen. Insgesamt produzieren die Stations-Messungen also ein extremeres thermisches Klima im Tagesgang (größere tägliche Temperaturamplituden), was bei Umstellungen der Messensorik in langzeitlichen Datenreihen zu berücksichtigen sein wird. Selbstverständlich werden genauere Aussagen und statistische Absicherungen erst auf der Grundlage größerer Stichproben (längerer Vergleichsmessungen) möglich sein

Ausblick

Neben der langfristigen Weiterführung der Messreihen werden auch vormals erhobene Daten in die Untersuchungen einbezogen. Darüber hinaus ist vorgesehen, auch vergleichende Messungen des Niederschlags im Hochgebirgsraum mit verschiedenen Messgeräten durchzuführen. Generelles Ziel bleibt die Quantifizierung und Behebung technisch bedingter Inhomogenitäten in langzeitlichen Messreihen, die zur Beurteilung der bereits erfolgten Klimaveränderung im Hochgebirgsraum herangezogen werden.

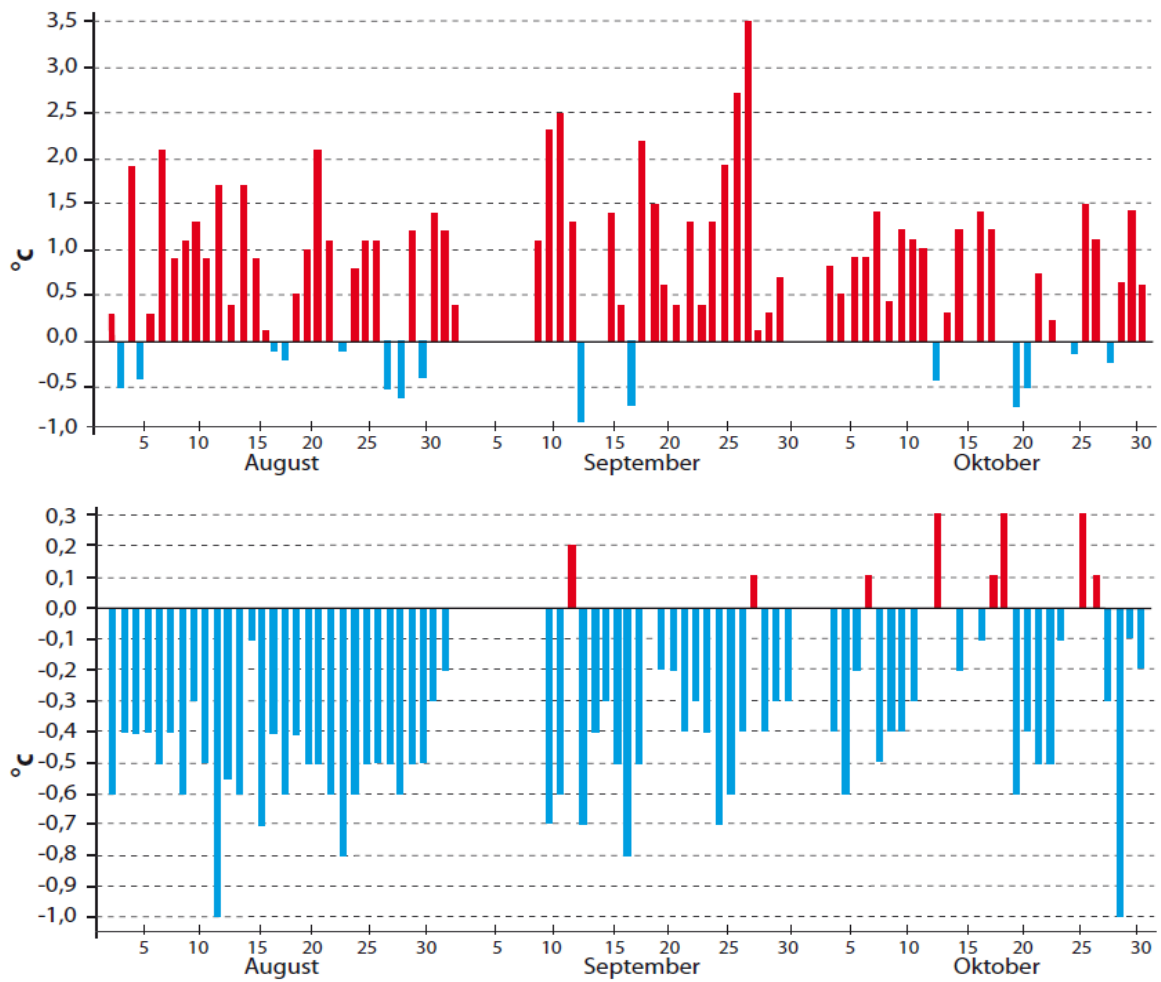


Abb.2: Tägliche Differenzen (°C) der Maximumtemperaturen (oben) und der Minimumtemperaturen (unten) zwischen automatischer Wetterstation und konventioneller Wetterhütte am Schneefernerhaus im Zeitraum August bis Oktober 2010.