

Hinweise zu Bau, Messfehlern und Aufstellungsorten von Messstationen (Wetterhütten)

Die relevanten Textstellen sind den jeweiligen genannten Quellen entnommen.

8.4.3 Strahlungsfehler von Thermometern (siehe Link, ab Seite 55)

https://www.dwd.de/DE/leistungen/pbfb_verlag_leitfaeden/pdf_einzelbaende/leitfaden6_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Ein Messkörper steht nicht nur unter dem Einfluss von Wärmeströmen aus der Luft, sondern auch Strahlungsprozessen von Sonne, Himmel und anderen reflektierenden Körpern (z. B. Häuser) der Umgebung, die meist eine andere Temperatur haben spielen eine Rolle. Der Messkörper, z. B. ein Thermometer absorbiert kurzwellige Strahlung die zu einer Erwärmung des Thermometerglases und Erwärmung der Flüssigkeit bzw. des Metalls führt und emittiert bzw. absorbiert langwellige Strahlung.

Nachteilig dabei ist, dass die **meisten Thermometer empfindlich auf Strahlung** und nur träge auf Wärmeleitung **reagieren**, da der Energieaustausch über die Strahlung nicht nur mit der Luft, sondern mit den o. a. Faktoren hinzukommt. Speziell bei der Messung der Lufttemperatur erfolgt der Wärmeaustausch über molekulare Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung.

Ein fundamentales Problem meteorologischer Temperaturmessung ist es also, den entstehenden Strahlungsfehler durch geeignete Schutzvorrichtungen so gut wie möglich zu verringern. So gut wie möglich heißt, dass ein vollkommen ausgeschalteter Strahlungseinfluss theoretisch nie, praktisch jedoch für Zwecke der Meteorologie mit der erforderlichen Genauigkeit erfüllbar ist.

[...]

Soll nun der Strahlungsfehler möglichst klein gehalten werden, muss Q_s (mittels Strahlungsschutz) klein und v möglichst groß genug sein, d. h. das Thermometer muss künstlich ventiliert werden. Beides wird mit Hilfe von modernen Thermometerhütten mehr oder weniger gut erreicht, bzw. es wird versucht, einen Kompromiss zwischen beidem zu finden.

Folgende Möglichkeiten wurden und werden genutzt:

Unterbringung in luftdurchlässigen, gut reflektierenden Gehäusen (**Wetterhütten**):

- Englische Hütte, auch Stevensonhütte genannt (siehe 19.4.2), ist Schutz gegen direkte, nur kurzwellige Strahlung, jedoch nicht allseitig, natürliche Belüftung v /vonur zwischen 10 % bis 20 % bei Eis/Schnee,

Quelle für Bauanleitung: <http://www.met.fu-berlin.de/%7Estefan/huette.html>

- Lamellenhütte LAM630 (siehe 19.4.2). Natürlich ventilierte Wetterhütten (wie die Englische Hütte) liefern nur ab Windgeschwindigkeiten von etwa 2 m/s bis 3 m/s akzeptable Messwerte innerhalb der zulässigen Messunsicherheit von 0,5 K.
- **Daher werden zukünftig natürlich ventilierte Wetterhütten ohne Lüfterunterstützung in der Basisprüfung nicht mehr zuzulassen. → Mit Lüfterunterstützung sind Wetterhütten geeignet, wenn der Lüfter im Bereich der Messfühler eine Strömungsgeschwindigkeit von mindestens 1 m/s erbringt. Solch ein Lüfter wirkt an windschwachen Strahlungstagen**

einem Wärmestau in der Wetterhütte entgegen und hält den Strahlungsfehler innerhalb der geforderten Grenzen. Bei diesem Wetterhüttentyp ist es wichtig, die Funktion des Lüfters regelmäßig zu überprüfen. Dank der zusätzlich vorhandenen natürlichen Ventilation ist ein Lüfterausfall nicht so kritisch wie im Fall einer dauerventilierten Wetterhütte.

- In der Regel sind ab einer Windgeschwindigkeit von ca. 2 m/s die Messwerte auch ohne Lüfter akzeptabel. Damit dies erfüllt ist, muss der interne Ventilationsfaktor (= Quotient aus Strömungsgeschwindigkeit am Thermometer (in der Wetterhütte) und Windgeschwindigkeit (außerhalb der Wetterhütte) $>0,5$ sein. **Die Temperatur in der englischen Hütte kann gegenüber der Temperatur der Außenluft, besonders bei windschwachen Lagen, durch passive Ventilation in den Mittagsstunden bis +4 K und in den Morgen- bzw. Abendstunden um 2,0 K zu niedrig sein kann.**
- Während die Temperaturmessung mit dem Messfühler Pt 100 (ebenfalls strahlungsgeschützt) nur eine äußerst kurze Reaktionszeit benötigt, ist bei den Hüttenthermometern aufgrund der thermischen Trägheit innerhalb der Hütte (Eigenklima), besonders bei windschwachen Lagen eine längere Reaktionszeit notwendig.

Aufstellungsort:

Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Thermometerh%C3%BCtte>

- Unbeschattet auf Messfeld, möglichst auf natürlichem Untergrund wie kurz geschnittener Rasen; siehe Klimagarten
- In beachtlichem Abstand von Bäumen, Hecken und Gebäuden oder sonstigen Hindernissen (allgemeine Regel: Hindernisentfernung größer als zweifache Hindernishöhe)
- In Messnetzen des [Deutschen Wetterdienstes](#), entsprechend der von der [World Meteorological Organization](#) (WMO) festgelegten Vorgabe so, dass sich die Messfühler in 2 m Höhe über dem Boden befinden. International sind teilweise auch noch Höhen von 1,25 bis 2 m gebräuchlich.
- Die Türöffnung befindet sich auf der Nordhalbkugel nach Norden, auf der Südhalbkugel nach Süden.