



Temperatur

Kurzbeschreibung


Die Temperatur charakterisiert in der Meteorologie den Wärmezustand der Atmosphäre.

Die Lufttemperatur steht dabei in enger Wechselwirkung zu anderen klimatischen Größen wie Luftdruck, relative Feuchte, Wind, Strahlung und Niederschlag.

Der Wärmetransport erfolgt hauptsächlich über Luftbewegung und Meeresströmungen, weniger durch Wärmeleitung.

Durch den Wechsel von Tag und Nacht ist die Temperatur eine Größe mit ausgeprägtem Tagesgang. Die geografische Breite und Jahreszeit spielen eine weitere wichtige Rolle. Variieren die mittleren Monatstemperaturen am Äquator zwischen 25°C und 27°C , schwanken sie am Südpol zwischen -13°C und -48°C (Nordpol -1°C bis -41°C).

Autor:	Hans-Stefan Lichius
Erstellungsdatum:	04.03.2005

	GdHM - Wetterschule		
	- Deutschlands "erste Schule" für angehende Wetterfrösche		
Lektion	10	Temperatur	2 (4)

Definition

Die Temperatur – lat. *Temperatura* = gehörige Mischung - ist ein Klimaelement und Zustandsgröße der Luft, mit deren Hilfe sich bei bekanntem Druck die Energie der Atmosphäre und die Luftdichte ermitteln lassen.

Sie kennzeichnet den Wärmezustand eines Körpers, der von der mittleren freien Weglänge seiner Moleküle abhängt.

Es sei darauf hingewiesen, dass in der Atmosphäre der gebräuchliche Temperaturbegriff mit zunehmender Höhe infolge der dann sehr geringen Luftdichte eine andere Bedeutung erhält als in den bodennahen Schichten, in denen genügend Masse als Träger des Wärmezustandes vorhanden ist. Deshalb wird in der Höhe die Temperaturmessung erschwert, weil dort eine starke Verfälschung der Messwerte durch die Sonnenstrahlung eintritt.

Als Einheit der Temperatur wird im allgemeinen **Grad Celsius (°C)** benutzt. Dabei geht man von zwei Festpunkten aus, die auf den Eigenschaften des Wassers beruhen – dem Gefrierpunkt und dem Siedepunkt.

Anders Celsius (1701-1744), Professor für Astronomie und Direktor der Sternwarte in Uppsala. 1742 hat er die nach ihm benannte Thermometerskala entwickelt. Den unteren Fixpunkt der Thermometersäule (Quecksilbersäule) bezeichnete Celsius mit 0° C, den oberen mit 100° C und unterteilte seine Temperaturskala in 100 Skaleneinheiten.

Im naturwissenschaftlich-technischen Bereich verwendet man die **Kelvin-Skala**. Ihr Nullpunkt fällt mit der absolut tiefsten Temperatur von –273,2° C zusammen.

0° C entsprechen 273,2 K (Kelvin). Für die Umrechnung gilt: absolute Temperatur in K = 273,2 + Temperatur in °C.

Sir William Thomson, ab 1892 Lord Kelvin of Largs (1824-1907), Professor für Physik in Glasgow. 1848 hat er den 2. Hauptsatz der Thermodynamik aufgestellt und den absoluten Nullpunkt definiert.

In den angelsächsischen Ländern wird häufig noch die sog. **Fahrenheitskala** verwendet.

Gabriel Daniel Fahrenheit (1686-1736), Glasbläser und Instrumentenbauer. 1736 hat er das Quecksilberthermometer erfunden und mit der nach ihm benannten Skala versehen.

Ihr liegt die Körpertemperatur des Menschen zu Grunde, die als 100° Fahrenheit definiert wird.

$$100^{\circ} \text{ F (Fahrenheit)} = 37,8^{\circ} \text{ C}$$

$$0^{\circ} \text{ F} = -17,8^{\circ} \text{ C}$$

Für die Umrechnung der Temperatur von Fahrenheit in Celsius gilt:

$$\text{Temperatur } ^{\circ}\text{C} = 5/9 (\text{Temperatur } ^{\circ}\text{F} - 32).$$



Messung

Die Messverfahren beruhen auf der unterschiedlichen Wärmedehnung verschiedener Stoffe sowie die Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes.

Das **Flüssigkeitsthermometer** wurde vermutlich um 1611 von Galilei erfunden. Als Meßsubstanzen benutzt man Quecksilber und Alkohol, wobei Alkohol besonders bei tiefen Temperaturen sehr geeignet ist (Gefrierpunkt unter -100°C).

Das **Bimetallthermometer** besteht aus zwei zusammengeschweißten Streifen unterschiedlicher Metalle.

Jede Temperaturänderung ruft eine Krümmung des Bimetalls hervor, die über Hebelarme einen Zeiger oder Schreiber ausschlagen lässt.

Standort

Um Einflüsse der Umgebung auf die gemessene Lufttemperatur so gering wie möglich zu halten, sollte die Messstelle 2 m über dem Boden angeordnet sein.

Der Sensor selbst ist gegen direkte Strahlung zu schützen, sollte aber gut belüftet sein.

Die Temperatur zeigt in der Regel einen Tages- und Jahresgang, wobei für beide gewöhnlich gilt, dass die Amplitude über Land größer ist als über See und am Boden größer als in der freien Atmosphäre.

Unterschiede bestehen aber in den verschiedenen Breiten:

So ist der Tagesgang mit tiefsten Werten bei Sonnenaufgang und höchsten gegen 14 Uhr Ortszeit in den Tropen und Subtropen besonders ausgeprägt, während in den mittleren und polaren Breiten der Jahresgang, dessen Extreme etwa 1-2 Monate nach dem Tiefst- oder Höchststand der Sonne auftreten, den Tagesgang übertrifft.

Die tatsächliche Temperatur an einem Ort hängt von spezifischen Gegebenheiten ab. Bewölkungsgrad und Luftverunreinigungen behindern die Ein- und Abstrahlung.

Größere Wasserflächen oder feuchte Areale, Eisflächen, bestimmte Gesteinsarten oder großflächige Bebauung wirken als Wärmespeicher.


Wald, Gebirge, hohe Gebäude u.ä. behindern den horizontalen Luftaustausch.

Versiegelte oder bewachsenen Flächen haben sehr verschiedene Eigenschaften der Feuchtigkeitsaufnahme und Verdunstung.

Im Stadtklima liegt z.B. die Lufttemperatur um mehrere Zehntel bis einige Grade über der Temperatur des Umlandes – man spricht auch von einer sog. **Wärmeinsel**.

Ein sehr interessantes Phänomen, das sicher schon jeder mal beobachtet hat, der Urlaub am Meer macht, ist die sog. „**Land- und Seewindzirkulation**“.

Ich möchte an dieser Stelle nicht meiner lieben Kollegin Jasmine Kaptur vorgreifen, die sicher in ihrer Lektion über die lokalen Windsysteme, ausführlich darauf eingeht – nur so viel: Temperaturunterschiede erzeugen Luftbewegungen, die wir als Wind kennen. An der Küste gibt es bedingt durch den Tagesgang der Temperatur ein ganz spezielles Strömungsmuster.

	GdHM - Wetterschule - Deutschlands "erste Schule" für angehende Wetterfrösche		
	Lektion	10	Temperatur

Messwerte

Keine große Überraschung ist sicherlich die Tatsache, dass in den Wüsten der Erde die höchsten Temperaturwerte gemessen werden.

In weiten Teilen der Sahara liegt die sommerliche Mittagstemperatur über 45° C, in der libyschen Wüste werden gebietsweise sogar 50° C erreicht.

Der absolute Hitzerekord auf der Erde beträgt 58,0° C, gemessen am 13.09.1922 in Al-Aziziyah, Libyen.

Dagegen nehmen sich die 40,2° C gemessen am 13. August 2003 in Karlsruhe geradezu kühl aus.

Extrem niedrige Temperaturen werden aus Sibirien und von der Antarktis gemeldet.

In Wostok (3420 m), Antarktis wurden am 21.07.1983 –91,5° C gemessen und damit die tiefste je gemessene Temperatur auf der Erde.

In Deutschland liegt der Temperaturrekord im Minusbereich bei –45,9 °C, gemessen am 23.12.2001 an der Messstation Funtensee (1601 m), Berchtesgadener Land.