

Die gefühlte Temperatur

Jeder kennt es, die am Thermometer abgelesene Temperatur stimmt häufig nicht mit dem Temperaturempfinden, der gefühlten Temperatur, überein. Ein scharfer Wind bläst im Winter, minus 5 Grad werden viel kälter gefühlt als bei Windstille; im Windschatten sonnt sich mancher Skifahrer in der Märzsonne mit bloßem Oberkörper ohne zu frieren, obwohl leichte Frostgrade herrschen. Beim Wandern sind +12 °C gerade angenehm, mit Variation der Bekleidung kann man sich leicht an Wind, Sonne oder Schatten anpassen. 23 °C und Sonne, dabei höchstens ein leichter Windhauch, bringen einen dagegen schon ins Schwitzen. 30 °C und Sonne auch bei sommerlicher Kleidung machen Aktivität im Freien rasch zum Streß.

Der Wärmehaushalt des Menschen reagiert nicht nur auf die Lufttemperatur, wichtig sind genauso die Windgeschwindigkeit, die Luftfeuchtigkeit, die Sonnenstrahlung und die Wärmestrahlung der Atmosphäre. Daneben sind auch ganz entscheidend der Aktivitätsgrad und der Isolationswert der getragenen Bekleidung. Für das Wärmeempfinden ist es ein großer Unterschied, ob man bei sonst identischen meteorologischen Bedingungen im Freien hart körperlich arbeitet oder ruhig auf einer Bank sitzt.

Der Deutsche Wetterdienst bewertet das Wärmeempfinden im Freien physiologisch gerecht mit der gefühlten Temperatur. Die gefühlte Temperatur vergleicht die tatsächlich vorgefundenen äußeren Bedingungen mit der Temperatur, die in einer Standardumgebung herrschen müßte, um ein identisches Wärme-, Behaglichkeits- oder Kältegefühl zu haben. Die Standardumgebung ist ein tiefer Schatten, z.B. ein Wald, bei dem die Temperatur der Umgebungsflächen, der Blätter, gleich der Lufttemperatur ist und in der nur ein leichter Windzug von 0,1 m/s herrscht. Da der Mensch im Freien meist Aktivität entfaltet, wird eine Leistung angenommen, die einem Gehen mit 5 km/h entspricht. Der betroffene Mensch versucht, seine Kleidung soweit anzupassen, damit er möglichst im Behaglichkeitsbereich bleibt. An Bekleidung steht ihm das Spektrum zwischen sommerlich, d.h. kurzärmeliges Hemd und leichte lange Hose, und winterlich, einem Anzug mit Wintermantel und Hut, zur Verfügung. Die gefühlte Temperatur bewertet dann in °C, das thermische Empfinden eines Mannes, der 1,75 m groß ist, 75 kg wiegt und etwa 35 Jahre alt ist.

Zur Berechnung der gefühlten Temperatur wird das Klima-Michel-Modell des Deutschen Wetterdienstes eingesetzt, das den Wärmehaushalt eines Menschen, der sich im Freien aufhält, nach der Behaglichkeitsgleichung von P.O. Fanger bewertet. Das Modell braucht als Eingangsgrößen eine vollständige Wetterbeobachtung, bzw. eine entsprechende numerische Wettervorhersage, Datum und geographische Koordinaten. Die gefühlte Temperatur steigt unter warmen, sonnigen und windschwachen sommerlichen Bedingungen viel schneller als die Lufttemperatur an. Sie kann im Extremfall in Mitteleuropa bis 15 °C über der Lufttemperatur liegen. Bei angenehmen, milden Bedingungen mit schwachem bis mäßigem Wind kann sie aber auch unter die Lufttemperatur absinken, weil ja mit raschem Gehen und einem Anpassen der Bekleidung gerechnet wird. Unter kalter insbesondere windstarker äußerer Umwelt sinkt die gefühlte Temperatur um bis zu 15 °C unter die Lufttemperatur ab. Sonne und Windstille können die gefühlte Temperatur aber auch über die Lufttemperatur klettern lassen.

Im Vergleich zu anderen Bewertungsgrößen bildet die gefühlte Temperatur das

Wärmeempfinden physiologisch richtig ab. Die Windchill-Temperatur eine in den USA für die Klassifizierung kalter Bedingungen genutzte Größe, ist ein von der Windgeschwindigkeit abhängiges Maß für die Zeit, die ein Viertelliter Wasser in einem Plastikzylinder benötigt, um zu gefrieren; Sonne oder gar Anpassung der Bekleidung kommen darin nicht vor Ähnlich, wenn auch nicht so kraß, steht es zur warmen Seite mit dem Discomfort-Index.

Die gefühlte Temperatur ist nach der VDI-Richtlinie 3787 Blatt 2 (Entwurf) entsprechend der folgenden Tabelle in eine physiologisch gerechte Bewertung des thermischen Empfindens umzusetzen.

Gefühlte Temperatur °C	Thermisches Empfinden	Belastungsstufe	Physiologische Wirkung
< -30	sehr kalt	extreme Belastung	Kältestreß
-20 bis -30	kalt	starke Belastung	
-5 bis -20	kühl	mäßige Belastung	
+5 bis -5	leicht kühl	schwache Belastung	
+5 bis +17	behaglich	keine Belastung	Komfort
+17 bis +20	leicht warm	schwache Belastung	Wärmebelastung
+20 bis +26	warm	mäßige Belastung	
+26 bis +34	heiß	starke Belastung	
> +34	sehr heiß	extreme Belastung	

Die Lage des Behaglichkeitsbereichs, ausgedrückt mit der gefühlten Temperatur, ist gekennzeichnet durch die Annahme eines flotten Gehens und der Möglichkeit, seine Bekleidung in weiten Bereichen zu variieren, um Komfort zu erreichen. Wärmebelastung und Kältestreß sind bei zunehmender Abweichung vom Komfort eine Belastung für Herz-Kreislauf und die peripheren Gefäße. z.B. muß unter sehr warmen Bedingungen das Herz eine höhere Leistung erbringen. Es muß viel auf der Haut durch Schweißverdunstung abgekühltes Blut umgewälzt werden, damit der Körperkern bei der für alle Organfunktionen optimalen Temperatur von 37 °C gehalten werden kann.