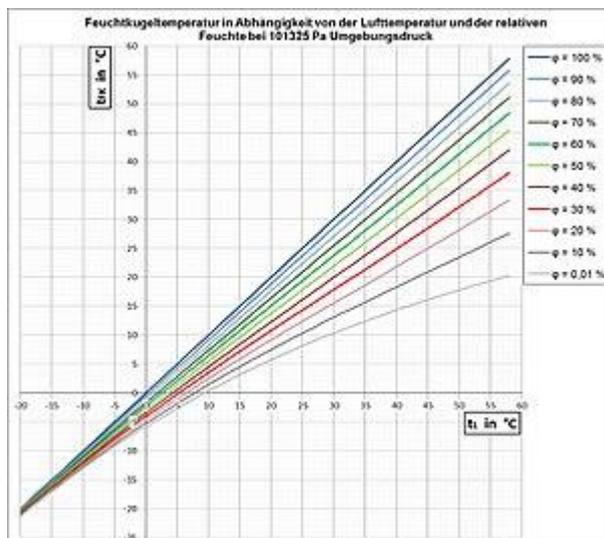


Kühlgrenztemperatur Wikipedia

Tiefste Temperatur unterhalb der Lufttemperatur erreicht durch direkte Verdunstungskühlung



Überblick

Die **Kühlgrenztemperatur**, gemessen als **Feuchtkugelttemperatur** t_F , ist die tiefste Temperatur, die sich durch direkte Verdunstungskühlung in einer bestimmten Umgebung erreichen lässt. Dabei steht die Wasserabgabe einer feuchten Oberfläche mit dem Wasseraufnahmevermögen der umgebenden Luft im Gleichgewicht...

Belastungsgrenze des menschlichen Körpers, WBGT-Index

In der Human-[Biometeorologie](#) wird die Kühlgrenztemperatur angewandt, um [Hitze](#) anzuzeigen: Sie wird entweder direkt benutzt oder fließt in die Berechnung von Indizes ein, welche die [gefühlte Temperatur](#) und thermischen Stress quantifizieren, z. B. in den **WBGT-Index** (*wet bulb globe temperature*–, „Feuchtkugel-Globaltemperatur-Index“) ^[3] unter Berücksichtigung der herrschenden Werte von [Lufttemperatur](#), [Luftfeuchtigkeit](#), [Sonneneinstrahlung](#) und [Windgeschwindigkeit](#), ^[4] was z. B. eine Rolle spielt bei der Ausrufung einer 2014 vom Weltfußballverband [FIFA](#) eingeführten [Abkühlpause](#) bei Fußballspielen zum Schutz vor einem [Hitzeschaden](#).

Sherwood und Huber (2010) schätzten, dass ein gesunder, im Schatten ruhender Mensch Kühlgrenztemperaturen von etwa 35 °C für ungefähr sechs Stunden überleben kann: Der Stoffwechsel eines ruhenden Menschen erzeugt etwa 100 W Wärmeleistung, die über die Haut an die Umgebung abgeführt werden müssen. Um unter Wahrung einer Kerntemperatur nahe 37 °C diese Wärme an die Haut abzuleiten, muss der Körper deren Temperatur bei 35 °C oder darunter halten. Die Haut führt die Wärme ihrerseits durch [Konvektion](#) und [Verdunstung](#) an die Umgebung ab. Beides ist auch bei guter [Lüftung](#) nur dann möglich, wenn deren Kühlgrenztemperatur noch unter der Hauttemperatur liegt. Dauerhaft höhere Temperaturen führen auch bei gesunden und akklimatisierten Menschen zur Überhitzung ([Hyperthermie](#)), schon bei 37 bis 38 °C Hauttemperatur auf tödliche 42 bis 43 °C im

Körperinnern.^[5] Nach dieser Studie betragen die höchsten zu diesem Zeitpunkt gemessenen Feuchtkugeltemperaturen an den meisten Orten der Erde etwa 26 bis 27 °C, wobei in Extremfällen auch Höchsttemperaturen von etwa 30 bis 31 °C gemessen werden konnten.^[5] Dabei zeigt sich, dass die Feuchtkugeltemperaturen auf der Erde über einige Regionen sehr ähnlich sind. Während die höchsten Lufttemperaturen in [Wüsten](#) erreicht werden, ist die Kühlgrenztemperatur dort aufgrund der geringen Luftfeuchtigkeit nicht höher als in den [Tropen](#).^[5]

In einer 2022 veröffentlichten Studie der [Pennsylvania State University](#) an einigen jungen, gesunden Erwachsenen zeigten alle Probanden bei einer Kühlgrenztemperatur von 30 bis 31 °C und etwa 100 % relativer Feuchte unter mäßiger körperlicher Belastung eine kritische Erhöhung ihrer Haut- und Körperkerntemperatur. In heißerer, aber trockener Luft sei dieser Effekt schon zwischen 25 und 28 °C beobachtet worden, da die Schweißproduktion der Probanden sich trotz geringerer Luftfeuchtigkeit nicht weiter erhöht habe.^[6]

Langfristig kann die nicht eingedämmte menschengemachte [globale Erwärmung](#) zu steigenden Feuchtkugeltemperaturen führen, sodass in einigen Teilen der Erde die Überlebensfähigkeit von Menschen nicht mehr gegeben ist.^[5] Nach einer Prognose von Eun-Soon Im (Doktorin der Atmosphärenwissenschaften an der [Hong Kong University of Science and Technology](#)) et al. aus dem Jahr 2016 könnten solche Bedingungen in Teilen [Südasiens](#) gegen Ende des [21. Jahrhunderts](#) erreicht werden,^[7] in der indischen Metropolregion um [Kalkutta](#) werden kritische Schwellen der Kühlgrenztemperatur heute „nahezu jährlich übertroffen“ (Stand: 2022).^{[8][9]}

Die höchsten Werte der Kühlgrenztemperatur werden in der [Golfregion](#) gemessen;^[10] dort hat sich die Kühlgrenztemperatur 2015 dem Wert von 35 Grad Celsius genähert.^[11] Eine Kühlgrenztemperatur von 35 °C wird beispielsweise bei einer relativen Luftfeuchte von 50 % und gleichzeitiger Lufttemperatur von 46 °C erreicht.^[12]