
	GdHM - Wetterschule - Deutschlands "erste Schule" für angehende Wetterfrösche		
	Lektion	11	Wind Chill

# Wind Chill

## Kurzbeschreibung

Der Begriff Wind Chill bedeutet wörtlich übersetzt Ab- oder Auskühlung durch Wind. Er ist im Bereich der Polarforschung entstanden. Seine Bedeutung für Tätigkeiten im Freien bei niedrigen Temperaturen auch in unseren Breiten werden erläutert. Neben einer Tabelle zur Ermittlung der Wind Chill Temperatur wird auch noch eine Abgrenzung gegen die sogenannte Gefühlte Temperatur gegeben.

Autor:	Uwe Bergholter
Erstellungsdatum:	6. März 2005

	GdHM - Wetterschule		
	- Deutschlands "erste Schule" für angehende Wetterfrösche		
Lektion	11	Wind Chill	2 (4)

Ganz selbstverständlich schützen wir uns durch unsere Kleidung vor dem Wetter, vor allem vor Kälte und Nässe. Jeder weiß, daß man sich ‚erkälten‘ kann. Daß Kälte aber eine ernste Bedrohung sein kann für die Gesundheit und sogar lebensgefährlich werden kann, haben viel weniger Menschen unmittelbar erfahren.


Der menschliche Körper mit seiner Kerntemperatur von  $37 \pm 0.5 \text{ °C}$  verliert ständig Wärme an die Umgebung, sobald diese kälter ist als die Hauttemperatur, die für Berechnungen als ungefähr  $33\text{°C}$  angenommen wird. Die Wärmeabgabe geschieht durch kühlere Luft, die an den Körper heran strömt, durch Verdunstung von Körperfeuchtigkeit, die nicht einmal als Schweißtropfen sichtbar sein muß, durch den Atem und durch Wärmeausstrahlung.

Je kälter es ist, desto größer ist der Wärmeverlust. Aber nicht nur die Lufttemperatur ist für seine Höhe verantwortlich, sondern vor allem der Wind. Die Luftfeuchte spielt gegenüber den beiden anderen Größen nur eine untergeordnete Rolle. Der Wind verstärkt die Wirkung der kalten Luft enorm, weil er ständig die sich unmittelbar an der Haut bildende (feucht-)warme Luftschicht wegführt und sie durch kalte Luft ersetzt. Auch die Verdunstung wird verstärkt.

Die Abkühlung kann – je nach den Umständen – bis zu einer lebensbedrohenden Unterkühlung führen, selbst dann, wenn nicht einmal Frost herrscht. Ein Absinken der Körpertemperatur auf  $37\text{-}35\text{°} / 35\text{-}32\text{°} / 32\text{-}24\text{°C}$  führt zu leichter / mäßiger / schwerer, lebensbedrohender Unterkühlung. Schon leichte Unterkühlung führt zu verminderter Körperbeherrschung, was z.B. beim Skifahren, Segeln, Motorradfahren, Gleitschirmfliegen oder einfach beim Arbeiten im Freien zu Problemen und einem Sicherheitsrisiko führen kann. Mäßige und gar starke Unterkühlung äußern sich nicht nur in heftigem Zittern, sondern auch in weiterer Abnahme der Körperbeherrschung, verschwommener Sprache, Benommenheit und unkontrollierten Handlungen. Die Auswirkungen steigern sich schließlich bis zur Bewegungsunfähigkeit, Bewußtlosigkeit und Versagen von Atmung und Kreislauf.

Eine Windchilltemperatur von  $-50\text{°C}$  kann bei ungeschützter Stirn in Minuten zur Bewußtlosigkeit führen. Überhaupt ist der Wärmeverlust am Kopf beträchtlich, er kann bis zu 40% des gesamten Wärmeverlustes betragen. Deshalb sind warme Kopfbedeckungen im Winter äußerst wichtig, nicht nur für die kalten Ohren! Wenn bei so starker Abkühlung wesentliche Teile des Körpers entblößt sind, kann es in 10-15 Minuten zu schwerer Unterkühlung und zum Tod kommen. Aber auch ohne Unterkühlung des Körperkerns ist der Mensch an seinen Extremitäten, besonders an der Nasenspitze, den Ohrmuscheln, Fingern und Zehen, empfindlich gegen Auskühlung und Erfrierungen. Hier kann es (meist zuerst) zu vorübergehender Gefühllosigkeit bis zu tiefen Erfrierungen mit Zerstörung des Gewebes kommen.

Deshalb versucht man schon seit langem, das Ausmaß der Gefährdung zahlenmäßig zu erfassen. Meistens wird ein Temperaturwert angegeben, der anzeigt, welcher Temperatur in fat ruhender Luft die aktuellen (oder vorhergesagten) Bedingungen entsprechen. Früher verwendete man in Deutschland das etwas unhandliche Wort ‚Abkühlungsgröße‘, und es gab sogar verschiedene Instrumente, mit denen man die Abkühlungsgröße direkt zu messen versuchte. Das hat sich nicht durchgesetzt, und heute spricht jeder in Neu-Latein von Wind Chill, der Wind Chill Temperatur (WCT) oder dem Wind Chill Temperatur Index, was alles dasselbe ist.

	GdHM - Wetterschule - Deutschlands "erste Schule" für angehende Wetterfrösche		
	Lektion	11	Wind Chill




Wie warm bzw. wie kalt es auf dem Bild meines Freundes Andreas war, weiß ich nicht genau. Es ist aber dort entstanden, wo auch der ‚Wind Chill‘ entstanden ist, nämlich in der Antarktis an der Georg-von-Neumayer-Station, wo Andreas zweimal hintereinander überwintert hat.

Die ersten Versuche, zu einer Zahlenaussage für die Gefährdung durch die Kälte zu kommen, wurden dort schon lange vor dem 2. Weltkrieg gemacht. Es ging darum, wie lange Zeit Polarforscher sich im Freien aufhalten konnten, ohne ein Risiko von Erfrierungen einzugehen. Da Erfrierungen mit Gefühllosigkeit der betroffenen Körperteile einher gehen, werden sie oft zu spät oder gar nicht bemerkt. Als Experiment wurde die Zeit gemessen, die ein Behälter mit warmem Wasser bis zum Gefrieren brauchte, in Abhängigkeit von Temperatur und Wind.

Man hat inzwischen eine Reihe etwas verschiedener Formeln entwickelt, die weltweit zur Abschätzung des Wind Chills benutzt wurden und werden. In den letzten Jahren sind beim NWS (National Weather Service) der USA Experimente zur Verbesserung der WCT gemacht worden. Die neue Formel geht von realistischeren Annahmen als die alten Formeln aus, und sie soll bessere Ergebnisse liefern. Zum Beispiel wird der 10m-Wind auf die normale Gesichtshöhe eines Erwachsenen von ca. 1.60m umgerechnet, modernen Verfahren zur Berechnung von Wärmeübergängen wurden benutzt, die Sonnenstrahlung wird NICHT berücksichtigt. Außerdem kommt man zu Grenzwerten der Aufenthaltsdauer, jenseits von denen Erfrierungen zu befürchten bzw. zu erwarten sind. Die folgende Tabelle stellt den neuesten Stand des WCT dar. Ich habe sie im Internet gefunden und in die bei uns üblichen Einheiten umgerechnet.

Man muß bei der Anwendung bedenken, daß die Realität immer von der Theorie abweichen kann. Nicht jeder hat die gleiche Haut, Konstitution oder Kleidung. Der eine steht mit dem Gesicht gegen den Wind, der andere mit dem Rücken, ein dritter bewegt sich oder strengt sich mehr an als die anderen. Aber trotz der zu erwartenden Abweichungen geben diese Formeln einen guten Anhalt. Die farbliche Abgrenzung einzelner Bereiche ist angenähert der Originaltabelle entnommen, sie bedeutet, daß im kältesten Bereich bereits nach 5 Minuten Erfrierungen zu erwarten sind, in den anderen nach höchstens 10 bzw. 30 Minuten Aufenthalt im Freien. In der Horizontalen ist die Lufttemperatur aufgetragen, in der Senkrechten die Windgeschwindigkeit. Angegeben ist die WCT in °C.

	GdHM - Wetterschule - Deutschlands "erste Schule" für angehende Wetterfrösche			
	Lektion	11	Wind Chill	4 (4)

Km/h \ °C	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
5	4	-2	-7	-13	-19	-24	-30	-36	-41	-47
10	3	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51
20	1	-5	-12	-18	-24	-30	-37	-43	-49	-56
30	0	-6	-13	-19	-26	-33	-39	-46	-52	-59
40	-1	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-47	-54	-61
50	-1	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63
60	-2	-9	-16	-23	-30	-36	-43	-50	-57	-64
70	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65
80	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-59	-67
90	-3	-10	-17	-25	-32	-39	-46	-53	-60	-68
100	-3	-11	-18	-25	-32	-40	-47	-54	-61	-69
110	-4	-11	-18	-26	-33	-40	-48	-55	-62	-69

Den WTC-Index sollte man keineswegs mit der ‚gefühlten Temperatur‘ verwechseln. Während der WTC grundsätzlich nur für den Kältestreß gemacht ist und oberhalb von 5°C nicht mehr anwendbar ist, berücksichtigt die gefühlte Temperatur (GFT) den gesamten ‚Lebensbereich‘, und sie basiert zusätzlich auf ganz anderen Einflußgrößen, damit auch der Hitzestreß beschrieben werden kann. Jahreszeitlich angepaßte Kleidung, Berücksichtigung der Luftfeuchtigkeit und der Sonneneinstrahlung sind die wichtigsten von ihnen.

Wenn man die Umgebung nicht berücksichtigt, ist die Angabe der GFT ziemlich sinnlos. Ein Beispiel: Sommerhitze in der Stadt, windgeschützte Plätze inmitten der durch die Sonne erhitzten Bauten - dagegen eine schattige Wiese am Stadtrand mit leichtem Wind. Man müßte im Wetterbericht für die GFT eine Spanne von 20 bis 40°C angeben für die Gegend, das ist natürlich lachhaft. Die Menschen wollten es eine Zeit lang unbedingt wissen, was sie fühlen würden, zumindest die Rundfunksender wollten es. Zum Glück ist diese Modererscheinung wieder in Vergessenheit geraten...

Ich will diese Lektion beenden mit dem Hinweis auf den ‚Klima-Michel‘. So heißt ein Computermodell, das den Wetterstreß für einen ordentlich angezogenen Standardmenschen berechnet, abhängig vom Wetter und von der Umgebung, also unter den verschiedensten Szenarien. Der Klima-Michel ist im Rahmen medizin-meteorologischer Forschung des Deutschen Wetterdienstes in Freiburg entstanden und hat wichtige Erkenntnisse geliefert, unter anderem für die Stadtplanung, letztlich auch für die GFT.

Ganz zum Schluß noch eine persönliche Erfahrung mit dem Gegenteil von Wind Chill: Bei einer Autofahrt im Wadi Araba, dem Trockental zwischen dem Toten Meer und dem Roten Meer, habe ich bei ca. 80 km/h zur Kühlung den Arm aus dem Fenster gestreckt — und SOFORT wieder hereingezogen. Im Auto war es schon ‚brüll-heiß‘, aber das war wie ein Haartrockner auf Stufe 3!