

## Hitzestress – WBGT-Messungen während der 12. IAAF Leichtathletik WM *berlin 2009*<sup>TM</sup>

Während der 12. IAAF Leichtathletik WM *berlin 2009*<sup>TM</sup> vom 15. bis 23. August 2009 werden unter der **Leitung des Instituts für Meteorologie der Freien Universität Berlin und des Sportmedizinischen Dienstes des BOC** im Olympiastadion mit einem umfassenden, betreuten Messaufbau **Messungen der meteorologischen Bedingungen** sowie des **WBGT-Indexes** durchgeführt. Darüber hinaus wird der WBGT-Index mit Handgeräten direkt an den **Trainingsstätten** und weiteren exponierten Orten **stündlich** erfasst.

Athleten, Trainer und Sportmediziner, aber auch Besucher können sich über die **aktuellen Wetterbedingungen im Internet** unter <http://wind.met.fu-berlin.de/wind/main.php?lId=1200> informieren und somit Trainings- als auch Wettkampfbedingungen hinsichtlich des Wetters einschätzen. Die folgenden **Grenzwerte** für den WBGT-Index basieren auf den Vorgaben des American College of Sports Medicine.

Warnflagge	Risiko	für	WBGT (°C)	WBGT (°F)
Schwarz	extrem	Überhitzung	> 28,0°C	> 82,0°F
Rot	hoch		23,1°C – 28,0°C	73,1°F – 82,0°F
Gelb	moderat		18,1°C – 23,0°C	65,1°F – 73,0°F
Grün	gering		10,1°C – 18,0°C	50,1°F – 65,0°F
Weiß	zunehmend	Unterkühlung	≤ 10,0°C	≤ 50,0°F

Über die Messergebnisse an den einzelnen Messorten hinaus werden auf der Internet-Seite Wettervorhersagen, Radar- und Satellitenbilder, weitere Messwerte aus dem Berliner Stadtgebiet sowie Webcams die Informationen ergänzen.

Welche **Bedeutung** haben diese Messungen und woraus setzt sich der WBGT-Index zusammen?

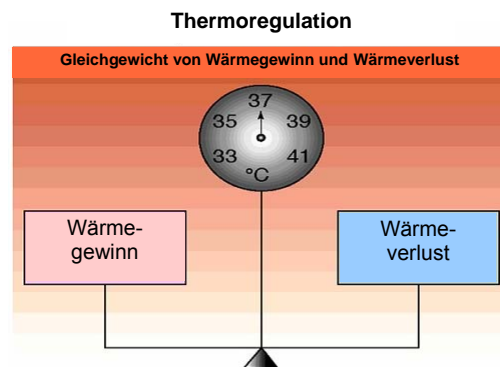
Die **Leistungsfähigkeit eines Sportlers** ist abhängig von

„inneren Faktoren“ wie

- Alter
- Kondition
- Gesundheitszustand

„äußeren Faktoren“ wie

- Bekleidung
- **Wetterfaktoren**
  - **Lufttemperatur,**
  - **Luftfeuchtigkeit,**
  - **Windgeschwindigkeit,**
  - **Strahlung**



Diese äußeren, nicht steuerbaren Wetterbedingungen beeinflussen die **Thermoregulation** des menschlichen Körpers. Das Ziel des Körpers ist es, die Temperatur in seinem Inneren unabhängig von wechselnden Umgebungsbedingungen innerhalb einer geringen Schwankungsbreite konstant zu halten. Die Umgebung ist um so belastender, je aktiver das Thermoregulationssystem sein muss.

Ein Wärmeverlust ist durch Kleidung ausgleichbar. Ein **Wärmegewinn** dagegen führt zu unausweichlicher Wärmebelastung.

Der entstehende **Hitzestress** lässt sich durch einen **Hitzeindex** kennzeichnen.

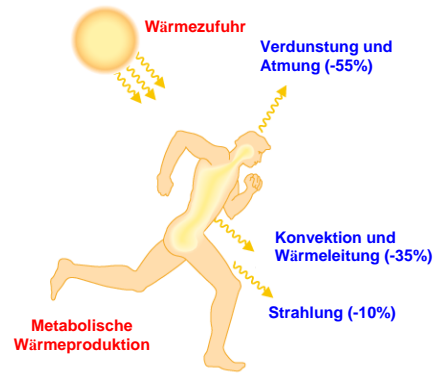
Im internationalen Raum wird bei Sportveranstaltungen zunehmend die **Wet Bulb Globe Temperature (WBGT-Index)** eingesetzt. Sie wurde 1956 vom United States Marine Corps auf Parris Island, South Carolina entwickelt, um Grenzen der Belastbarkeit bei hohen Temperaturen festzulegen und um Hitzeschäden zu reduzieren.

Es handelt sich um eine **zusammengesetzte Temperatur zur Abschätzung des Effekts von Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und Sonnenstrahlung auf Menschen (Hitzestress).**

$$\text{WBGT} = 0.7T_w + 0.2T_g + 0.1T_d$$

- **$T_w$  = natürliche Feuchttemperatur**  
→ ist ein Maß für die Luftfeuchtigkeit und damit für die Möglichkeit der Wärmeabfuhr durch Verdunstung beim Schwitzen, unterstützt durch Wind
- **$T_g$  = „Schwarze Kugel Temperatur“**  
→ Globe thermometer: auch black globe thermometer, um die Solarstrahlung zu messen, mit einer schwarzen Kugel, deren Absorptionsfähigkeit der der Haut ähnelt. Diese mittlere Strahlungstemperatur ist ein Maß für die Wärmestrahlung, die eine Person empfindet.
- **$T_d$  = Trockentemperatur**  
→ gibt die Möglichkeit der Wärmeabgabe durch Konvektion und Wärmeleitung wieder
- Einheiten der Temperaturen in °Celsius oder °Fahrenheit

Energieaustausch, prozentualer Wärmeverlust und Wetterfaktoren



August 2009