

„Sommer ist die Zeit, in der es zu heiß ist,  
um das zu tun, wozu es im Winter zu kalt war.“


Mark Twain (\* 1835; † 1955) | Amerikanischer Schriftsteller

# Health

## Thermal Stress

Prof. Dr. Wolfgang Schobersberger | ISAG  
Sportmedizin Tirol Kliniken und Privatuniversität  
UMIT TIROL

PD Dr. Benedikt Treml, MBA | Allg. und chir.  
Intensivstation, Univ.-Klinik f. Anästhesie &  
Intensivmedizin Innsbruck

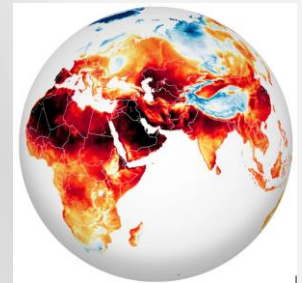


# Inhalt

- 01 **Thermal Stress**  
Die Fakten
- 02 **WMTRC 2023**  
6. – 10. Juni 2023, Innsbruck – Stubaital
- 03 **Zwei „heiße“ Fälle**  
Therapie des exertional heat stroke
- 04 **Conclusio**  
Zusammenfassung

## Fakten „Thermal Stress“

- Klimawandel betrifft uns Alle
- **Hitze** – ein Public Health Thema
- Morbiditäts- und Mortalitätsanstieg in der Bevölkerung
- Hyperthermie und Hitzschlag („Heat Stroke“) keine Ausnahme-Ereignisse in unseren Regionen!!!
- Massiver Einfluss der Hitze auf Outdoor-Sport, von Freizeitsport bis Spitzensport
  - **Hitze (incl. Hitzschlag) ist einer der beiden Haupt-Todesursachen von Athlet:innen bei Sportausübung (Yankelson et al., 2014; Steams et al., 2017)**
- Ziel von Forschung und Klinik: *Protektion und Prävention*
- Wissensgenerierung für die präklinische Notfallmedizin!



## Hitze: Präventive Maßnahmen bei Outdoor Sportarten

**Consensus statement**

**IOC consensus statement on recommendations and regulations for sport events in the heat**

Sebastien Racinais<sup>1</sup>, Yuri Hosokawa<sup>2</sup>, Takao Akama<sup>2</sup>, Stephane Bermon<sup>3</sup>, Xavier Bigard<sup>4</sup>, Douglas J Casa<sup>5</sup>, Andrew Grundstein<sup>6</sup>, Ollie Jay<sup>7</sup>, Andrew Massey<sup>8</sup>, Sergio Migliorini<sup>9</sup>, Margo Mountjoy<sup>10</sup>, Nebosa Nikolic<sup>11</sup>, Yannis P Pitsiladis<sup>12</sup>, Wolfgang Schobersberger<sup>13,14</sup>, Juergen Michael Steinacker<sup>15</sup>, Fumihiko Yamasawa<sup>16</sup>, David Anthony Zideman<sup>17</sup>, Lars Engebretsen<sup>18</sup>, Richard Budgett<sup>19</sup>

**ABSTRACT**  
This document presents the recommendations developed by the IOC, Medical and Scientific Commission and several International Federations (IF) on the protection of athletes competing in the heat. It is based on a...

**Key points**  
→ Protecting the athlete's health and safety during sport events in the heat requires involvement and collaboration among the local resources

**OPEN ACCESS**

Additional supplemental material is published online only. To view, please visit the journal online <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2022-105942>.

10.1136/bjsports-2022-105942



**Original research**

**Prehospital management of exertional heat stroke at sports competitions: International Olympic Committee Adverse Weather Impact Expert Working Group for the Olympic Games Tokyo 2020**

Yuri Hosokawa<sup>1</sup>, Sebastien Racinais<sup>2</sup>, Takao Akama<sup>3</sup>, David Zideman<sup>3</sup>, Richard Budgett<sup>4</sup>, Douglas J Casa<sup>5</sup>, Stephane Bermon<sup>6,7</sup>, Andrew J Grundstein<sup>8</sup>, Yannis P Pitsiladis<sup>9</sup>, Wolfgang Schobersberger<sup>10</sup>, Fumihiko Yamasawa<sup>11</sup>

**ABSTRACT**  
**Objectives** This document aimed to summarise the key components of exertional heat stroke (EHS) prehospital management.  
**Methods** Members of the International Olympic exercise intensity) is challenged by environmental stress (eg, high temperature, high humidity, solar radiation and lack of wind flow) and/or intrinsic factors (eg, dehydration, excess motivation and recent illness). EHS should not be confused with

Additional supplemental material is published online only. To view, please visit the journal online <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2020-103854>.

# Alpine-Sportevents und Hitzeproblematik (JA und *kein Aber*)

## 5000 Läufer für ein Halleluja

Die Laufsaison in Tirol steht ante portas: Vom Frühlingslauf bis zum Silvesterlauf ist alles vertreten. Ein Highlight steigt in Innsbruck mit dem Alpine Trailrun Festival.

von Daniel Sackert und Roman Steidl

**Innsbruck** – Die ersten Rennen sind Geschichte, der wahre Startschuss für die neue Laufsaison fällt aber traditionell am Samstag mit dem Frühlingslauf in Innsbruck. Es ist der Auftakt für eine Serie an Events, die über Wald, Wiesen, Straßen führen – und ab und an in luftige Höhen.

Frühlingslauf: Schon vor zwei Tagen winkten die Veranstalter der 22. Auflage ab: „Wir haben mit 1100 Anmeldungen das Limit erreicht“, verkündeten sie am Dienstag. Der Ruf des beliebten Laufs reicht weit, auch wenn es keine Zeitnehmung gibt, ist der Anreiz auf der bis zu 21,1 Kilometer langen Strecke groß. Wenn das zu weit ist, der kann am Samstag (15 Uhr) auch nur die 2,1 km in Angriff nehmen.

Innsbruck Alpine Trailrun Festival (2.–4. Mai): „Wir haben die schönsten, schön-



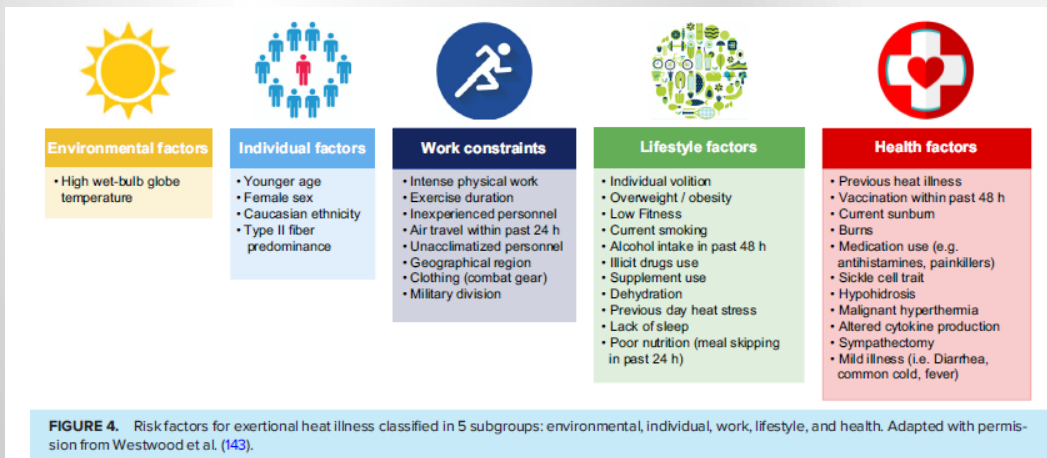
Hoch über dem Dächern Innsbrucks: Ein Jahr nach der WM lockt das Innsbruck Alpine Trailrun Festival in die Tiroler Berglandschaft. Foto: www.wild.at



Copyright: roastmedia



## Hitze betrifft Alle, aber in unterschiedlichem Ausmaß Bedeutung diverser Einflussfaktoren



Periard et al., *Physiol Rev* 2021

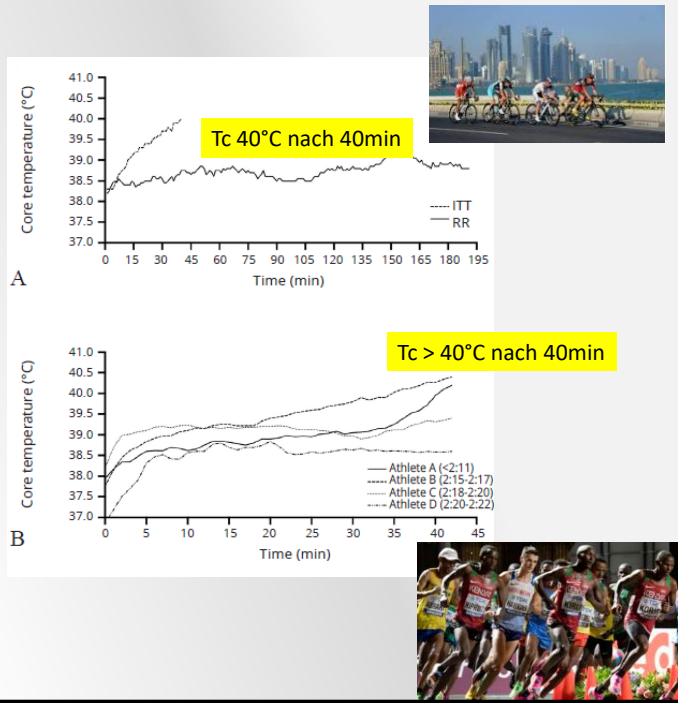
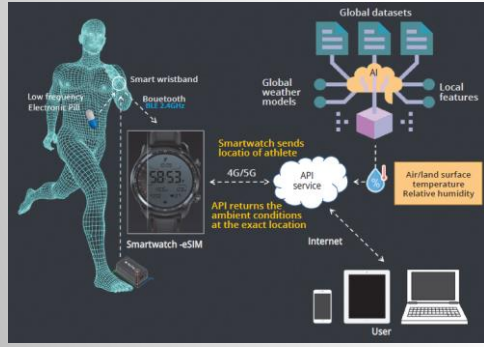
# Hyperthermie messbar machen

© 2021 EDIZIONI MINERVA MEDICA  
 The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 2021 August 63(8): 1961-72  
 Online version at <http://www.minervamedica.it> DOI: 10.23736/ISS0022-4767.21.12752-5

REVIEW  
 INNOVATION AND RESEARCH

## Wearable and telemedicine innovations for Olympic events and elite sport

Borja MUNIZ-PARDOS <sup>1</sup>, Konstantinos ANGELOUDIS <sup>2</sup>, Fergus M. GUPPY <sup>2,3</sup>,  
 Iphigenia KERAMITSOGLIOU <sup>4</sup>, Shaun SUTHELL <sup>5</sup>, Andrew BOSCH <sup>6</sup>, Kumpei TANISAWA <sup>6</sup>,  
 Yuta HOSOKAWA <sup>6</sup>, Garrett L. ASH <sup>1,6</sup>, Wolfgang SCHÖBERBERGER <sup>7</sup>,  
 Andrew J. GRUNDSTEIN <sup>8</sup>, Douglas J. CASA <sup>11</sup>, Margaret C. MORRISSEY <sup>11</sup>,  
 Fumihito YAMASAWA <sup>12</sup>, Irena ZELENKOVA <sup>1</sup>, Sébastien RACINAIS <sup>13</sup>, Yannis PITSILADIS <sup>2,14,15,16 \*</sup>



# Klima und Sport am Beispiel der WMTRC2023



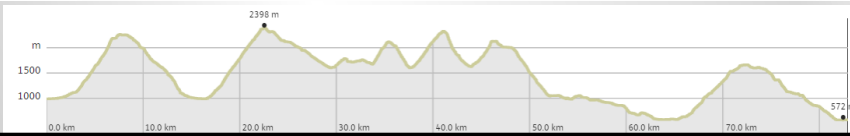
## World Mountain and Trailrunning Championships 6.-10. Juni

Strecke	Trail Long	Trail Short	Mountain Classic	Vertical
Distanz [km]	86	44	8	7
Aufstieg [m]	5550	3190	420	1020
Abstieg [m]	5970	2770	420	0
Start	Stubai - Neustift	Innsbruck	Innsbruck	Stubai - Neustift
Ziel	Innsbruck	Stubai - Neustift	Innsbruck	Stubai - Elferhütte



### Event Trail Long

**86.9 km**    **+6,500 m**    **-6,920 m**    **72 %**    **12 %**    **16 %**  
 Length                      Elevation                      Elevation                      Trail                      Gravel                      Tarmac



9

## Klimatische Bedingungen WMTRC2023

Heat Index (WBGT)		Comment
Temperature in °C	Temperature in °F	
Above 30°C	Above 86°F	Danger
28°C to 30°C	82.4°F to 86°F	Severe Warning
25°C to 28°C	77°F to 82.4°F	Warning
21°C to 25°C	69.8°F to 77°F	Caution
Below 21°C	Below 69.8°F	Almost Safe

Table 1 – WBGT Heat Index and color coding system

### Trail Long

	Temp ext (°C)	Humidity ext (%)	WBGT (°C)
Mean	23.9	42.3	18.7
Min	13.0	25.0	11.0
Max	30.0	75.0	25.0

### Mountain Classic

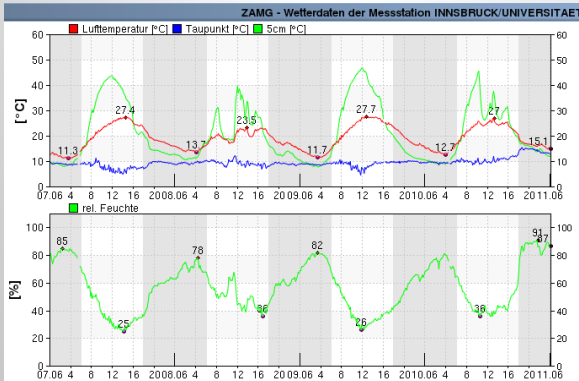
Senior Male from 12 am to 1430 pm	Temp ext (°C)	Humidity ext (%)	WBGT (°C)
Mean	28	35	22
Min	26	30	21
Max	30	41	25



# Mountain Classic 8.6.2023

7,5 km und 374 hm für Juniorinnen

Wetter: strahlender Sonnenschein, 27 °C bei 40% Luftfeuchtigkeit im Ziel, WBGT: 26 °C

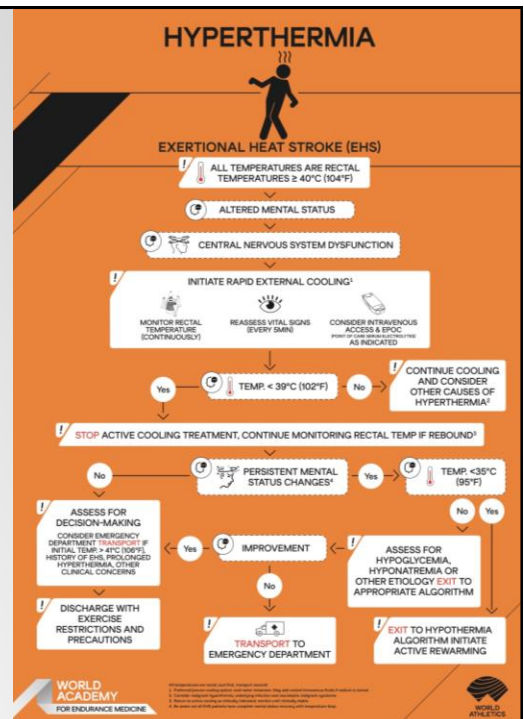


## Altered Mental Status

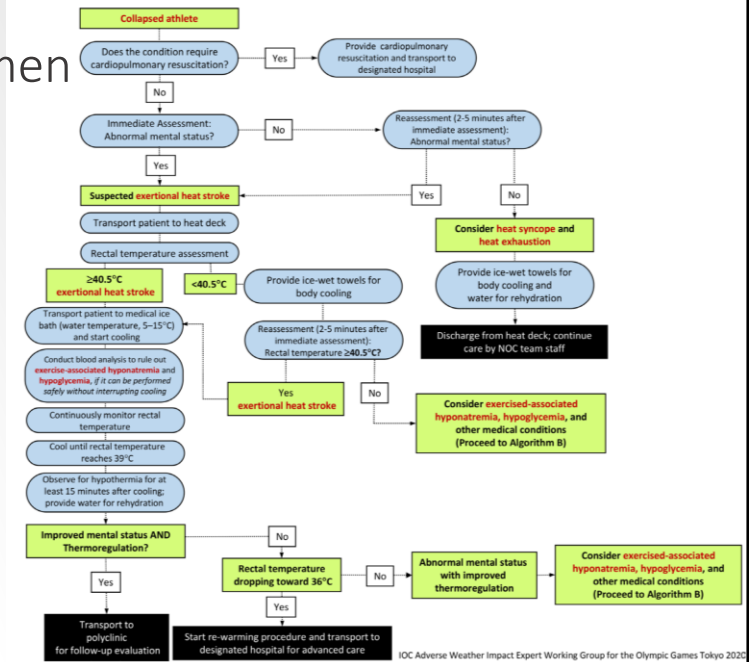
4-5 Ärzt:innen im Zielbereich => Screening

- Ansprechen, Gratulation, nonverbal Hinausbegleiten
- Athlet:innen >30 Sek. nicht ansprechbar, wankend
- Sportuhr, ...

V.a. exertional heat stroke => Heat deck



# Verschiedene Algorithmen



**Wichtig ist vorbereitet zu sein!**

Hosokawa Y. et al. 2021. Prehospital management of exertional heat stroke at sports competitions: International Olympic Committee Adverse Weather Impact Expert Working Group for the Olympic Games Tokyo 2020. Br J Sports Med. 0:1-7.



## Heat Deck



**Figure 5** Exertional heat stroke treatment requires at least four trained medical providers per patient. The following roles should be assigned to individual medical personnel: (A) maintaining airway and patient, (B) body (rectal) temperature monitoring, (C) continuously stirring and managing cold water immersion bath and (D) documentation of medical records. The dimension of the tub used in this figure is approximately 100 cm×150cm×60 cm, and holds 190 L. When dealing with tall and/or large athlete, a larger tub should be considered (figure 1).



# 1. Junior im Eisbad

Temperatur 40,3 °C

## Fortlaufender Neuro-Check

- Wie heißt du?
- Wo wohnst Du?
- Welchen Wettbewerb bist du gelaufen?
- In welcher Stadt bist Du?

Nachbeobachtung für mind. 30 min

Hypothermie, etc.

viard athletics  
epis: BGM Blood Test

Pat: [redacted] room  
Date & Time: 19-Feb-23 13:23:57

Results: Gases\*  
pH 7.485 Low  
pCO2 29.7 mmHg Loc  
pO2 50.8 mmHg Low  
sHCO3- 11.2 mmol L Loc  
sHCO3-(-) -17.1 mmol L Loc  
sSO2 77.1 % Low

Results: Chem\*  
Na+ 151 mmol L High  
K+ 4.2 mmol L  
Ca++ 1.16 mmol L  
Cl- 112 mmol L High  
TPO2 10.6 mmol L Low  
Mgap 29 mmol L High  
MgapE 34 mmol L High  
BE(b) -15.6 mmol L Loc

Results: Meta\*  
Glu 116 mg dL High  
Lac 2.0 mmol L High  
BUN 16 mg dL  
Creat 1.37 mg dL High  
BUN/Creat 11.6 Loc  
GRavid 2 ml w l ~3d2

Reference Ranges\*  
pH 7.350 - 7.450  
pCO2 35.0 - 45.0 mmHg  
pO2 83.0 - 105.0 mmHg  
sHCO3- 21.0 - 28.0 mmol L  
sHCO3-(-) 2.0 - 3.0 mmol L  
sSO2 94.0 - 98.0 %  
Na+ 138 - 146 mmol L  
K+ 3.5 - 4.5 mmol L  
Ca++ 1.15 - 1.33 mmol L  
Cl- 98 - 107 mmol L  
TPO2 22.0 - 29.0 mmol L  
Mgap - 16 mmol L  
MgapE 10 - 20 mmol L  
BE(b) -2.0 - 3.0 mmol L  
Glu 74 - 100 mg dL  
Lac 0.36 - 0.75 mmol L  
BUN 8 - 26 mg dL  
Creat 0.51 - 1.19 mg dL  
BUN/Creat 12.0 - 20.0 mg mg  
GRavid 1 - 401 ml w l  
73d2

Sample type: Venous  
Reconstitution: No  
Age: 23 years  
Gender: Male





# Eine Juniorin läuft heiß

Zieleinlauf	0 Sek.	
Screening	10 Sek.	
Start Abtransport	35 Sek.	
Ankunft Heat Deck	1 min	
Neurocheck	1 min	
Rektaltemperatur	3 min	41,5 °C
Im Eisbad aggressiv	4 min	+20kg Eis
Aggressivität verschwindet	5 min	
Temperatur sinkt	5 min	
Normale Konversation	10 min	40,5 °C
Sicherer Bereich	15 min	38,5 °C
Aus Eisbad	17 min	38 °C
Entlassung mit Betreuer	39 min	

**NOTA BENE: Athletin fror trotz Eisbad 4°C NICHT**  
(keine Zeichen von Shivering)

**Patientendokumentation**

Zustand Patient: Notfallgeschehen: Vorerkrankungen/Allergien:

Beschwerden/Hilfsleistung: *keine Siedlung* Bewusstseins:  wach  leicht  geträumt  ohne Atmung:  unauffällig  Hyperventilation  Zyanose  nicht ausreichend  Venenstauung  keine Atmung Kreislauf:  unauffällig  Schock  tachycardie  Bradycardie  Hypotonie  kein Kreislauf

Puls: *94* RR: *106/74* Blutzucker: *349* AF: Temperatur: *41,5*

Verdachtsdiagnose: *occasional heat stroke* NACA: *1*

Verabreichung/Verlauf/Medikation:  Pflaster  Kopfschmerzmittel  Abgabeung  EKG 4 Kanal  Aspirin  Wundversorgung  Abbindung  EKG 12 Kanal  Atmung  Herzdruckmassage  Intubation  Immobilisation  med. Beratung  Venenzugang  Beatmung  H. Beratung  CO<sub>2</sub>-Gabe

Sportmedizinische Maßnahmen:  Bandage  Salbenverband  Wunde geklärt  Wunde genäht

Notfallpatientenversorgung:  Medikamente NFS:  Medikamente NKA:  Venenzugang durch NIV  Notarzt verständigt  Medikamente NKV:

Sonstige Maßnahmen: *Eisbad*

Verlaufsbeschreibung		Medikation				
Zeit	Messgröße	Wert	Zeit	Medikament	Dosierung	Arzt/Anmerkung

Sonstige Bemerkungen:

Entlassung: Zeitpunkt Entlassung:  Abtransport  Erholt  Entlassung  Transferiert Bei Abtransport: Name / Dienstnummer Fahrzeug: Krankenhause / Arzt: Ambulanz: Unterschrift:

Bemerkungen zum Abtransport / Entlassung: *in Verlauf 38,8° -> 38,2° -> 37,7° 5.11.18*

## WMTRC2023 Schlussfolgerungen

- Betrifft auch andere Sportevents-



Copyright: roastmedia

- Hitze aktiv zum Thema machen. Auch im Gebirge kann es heiß werden!
- Für die Vorbereitung von Sportevents kann der Beginn des medizinischen Managements nie zu früh sein!
- Wechselhafte Umweltbedingungen nicht unterschätzen (Wind, Kälte, Hypoxie im Gebirge nebst Hitze)!
- Frühzeitig mit Information, Schulung und Fortbildung aller medizinisch Tätigen beginnen (bis zum Patientenmanagement im Eisbad)!
- **VISION:** Schulung aller „Health Care Providers“ (Veranstalter, ÖRK, Bergrettung, Notfallmediziner, Notfallambulanzen u.a.) zum Thema Hitze und Sport



DANKE

