



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Sport BASPO

# Kurzinput Fussball Massnahmen in grosser Hitze

**EHSM**  
Eidgenössische  
Hochschule  
für Sport  
Magglingen



Magglinger Trainertagung. 24.10.2017  
Markus Tschopp, Leistungsphysiologe A-NM, EHSM  
Stephan Meyer, Physiotherapeut A-NM, EHSM





# Fussball: Leistung in der Hitze

- 👉 Höhere Sprintschnelligkeit
- 👉 Bessere technische Leistung (z.B. erfolgreiche Pässe) passes)
  
- 👎 Reduktion der gesamten Laufdistanz (-7%)
- 👎 Reduktion der hoch intensiven Laufdistanz (-26%)
- 👎 Reduktion der repetitiven Sprintfähigkeit
- 👎 Höherer Leistungsabfall nach intensiven Spielphasen
- 👎 Weniger Intensitätswechsel
- 👎 Verschlechterte kognitive Prozesse (z.B. Entscheidungsfindung)

u.a. Mohr et al. Physiological Responses and Physical Performance during Football in the Heat; 2012 (Hot 43°C vs Cold 21°C)



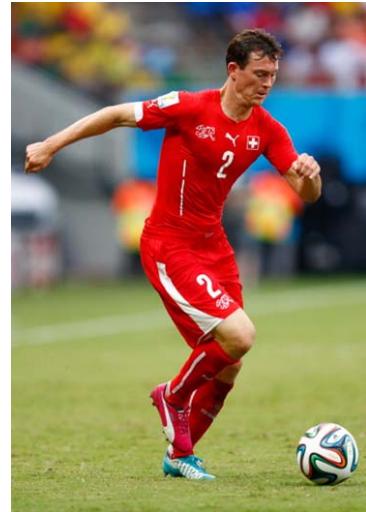
# Abgrenzung/ Definition

- Ermüdung (Erholung):
  - «Inability to complete a task that was once achievable within a recent time frame» (Pyne, 2011)
- Kurzfristig (Sekunden bis Minuten)
  - Zwischen einzelnen (intensiven) Aktionen und im Verlauf des Spieles
- Mittelfristig (Stunden bis Tage)
  - Zwischen Trainingseinheiten/ Spielen
- Langfristig (Wochen bis Monate)
  - Im Saisonverlauf



# Das Problem: der Körper erwärmt sich bei Belastung

Metabolischer Energieaufwand = Mechanische Leistung + Hitze



Hitzebalance: Hitzeproduktion = Hitzeverlust + Hitzespeicherung



# Faktoren, welche die Hitzebalance beeinflussen



Eidgenössische  
Hochschule  
für Sport  
Magglingen

**Hitzeproduktion** = Hitzeverlust+ Hitzespeicherung

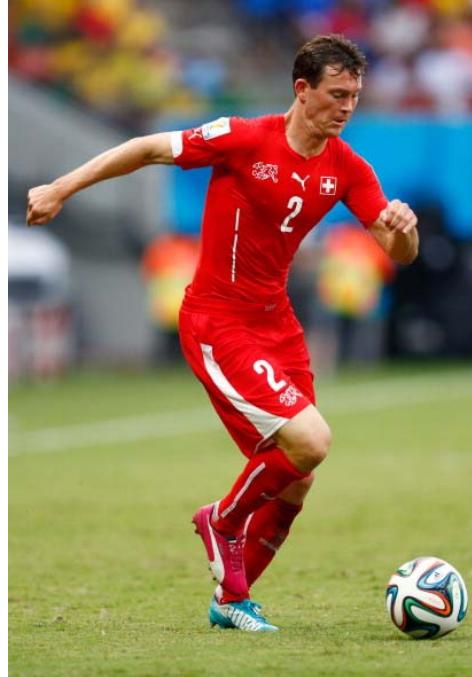




# Physiologische Mechanismen

## Periphere Ermüdung

- Herzkreislauffunktion↓
- limitierte Sauerstoff-  
Versorgung der Muskulatur
- Vermehrter  
Glykogenverbrauch



## Zentrale Ermüdung

- Regulation
- Kernkörper und  
Hirntemperatur  $> 40^{\circ}\text{C}$

**EHSM**  
Eidgenössische  
Hochschule  
für Sport  
Magglingen

Nybo L J Appl Physiol 2008;104:871-878

Rhoades et al. Human Physiology 1989



# Massnahmen gegen Hitze?



**EHSM**  
Eidgenössische  
Hochschule  
für Sport  
Magglingen



# Akklimatisation

- Wichtigste Massnahme!
- Optimale Dauer: 10 (7-14) Tage
- Optimal 100 Min/Tag Aktivität
- Kurzzeitakklimatisation: 5 x 60' (high intensity)
- Passive Akklimatisation (auch von längerer Dauer) ist nicht gleich effektiv
  
- Verbessert u.a. Hitzeabgabe, Flüssigkeitshaushalt, mentale Hitzentoleranz
- stabilisiert Herzkreislauf-System



EHSM  
Eidgenössische  
Hochschule  
für Sport  
Magglingen

Maughan et al. Scand J Med Sci Sport, 2010  
Sawka, Compr Physiol 2011  
Chalmers et al. Sports Med, 2014



# Erhöhter Flüssigkeitsbedarf nach Akklimation. Kein positiver Effekt bei Flüssigkeitsmangel!!

EHSM  
Eidgenössische  
Hochschule  
für Sport  
Magglingen

- Erkennen von Spielern mit hohem Flüssigkeitsverlust (>2% Körpergewicht): Wägen vor und nach Belastung
- Urinfarbe / spezifisches Gewicht
- Auswahl der Getränke
- Hyper-/ Rehydratation
- Salty-Sweater



Maughan et al. Scand J Med Sci Sport, 2010  
Sawka, Compr Physiol 2011



# Keine unnötige Hitzebelastung vor dem Spiel

**EHSM**  
Eidgenössische  
Hochschule  
für Sport  
Magglingen





# Precooling: steigert Hitzespeicherkapazität

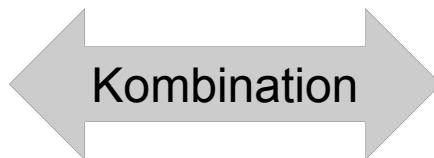
## External

- Kaltwasser-Immersion
- Kühlwesten
- Eistücher
- Kalte Luft

## Internal

- Kalte Getränke
- Ice Slushy
- Mouthwash

**EHSM**  
Eidgenössische  
Hochschule  
für Sport  
Magglingen



Wegmann et al. Sports Med 2012/ Ross et al. Sports Med 2013



# Praktische Aspekte

- Spieler über Auswirkung der Hitze und Massnahmen dagegen informieren
- Massnahmen testen (Umsetzbarkeit, Akzeptanz, Wirksamkeit)
- im realen Umfeld und zeitlichen Vorgaben Abläufe üben (Staff und Spieler)



# Zusammenfassung

- Heisses und feuchtes Klima reduziert deutlich kurzfristige Erholungsfähigkeit/ Laufleistung im Fussball
- Hohe Intensität, Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit, direkte Sonneneinstrahlung, Kleidung
- Akklimatisation
  - 8-12 Tage (60-100 Min/Tag)
  - Spezifisch
  - Erhöhter Flüssigkeitsbedarf!
- Kombination von (Pre)cooling-Strategien unmittelbar vor Spiel u. in Pause
- Beachtung der praktische Aspekte sind zentral für erfolgreiche Anwendung