



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

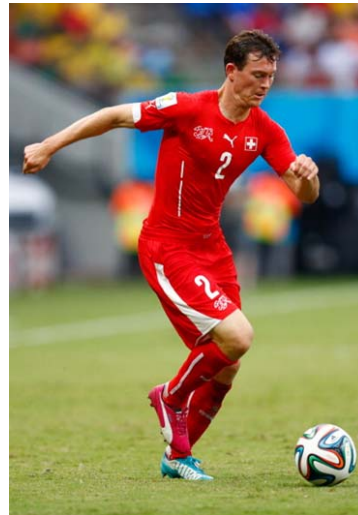
- Ermüdung (Erholung):
 - «Inability to complete a task that was once achievable within a recent time frame» (Pyne, 2011)
- Kurzfristig (Sekunden bis Minuten)
 - Zwischen einzelnen (intensiven) Aktionen und im Verlauf des Spieles
- Mittelfristig (Stunden bis Tage)
 - Zwischen Trainingseinheiten/ Spielen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



Das Problem: der Körper erwärmt sich bei Belastung

EHSM
Eidgenössische
Hochschule
für Sport
Magglingen

Metabolischer Energieaufwand = Mechanische Leistung + Hitze



Hitzebalance: Hitzeproduktion = Hitzeverlust + Hitzespeicherung



Faktoren, welche die Hitzebalance beeinflussen



Eidgenössische
Hochschule
für Sport
Magglingen

Hitzeproduktion = Hitzeverlust+ Hitzespeicherung



Sonneneinstrahlung

Rel. Luftfeuchtigkeit ↑

Temperatur ↑

Hohe Laufintensität

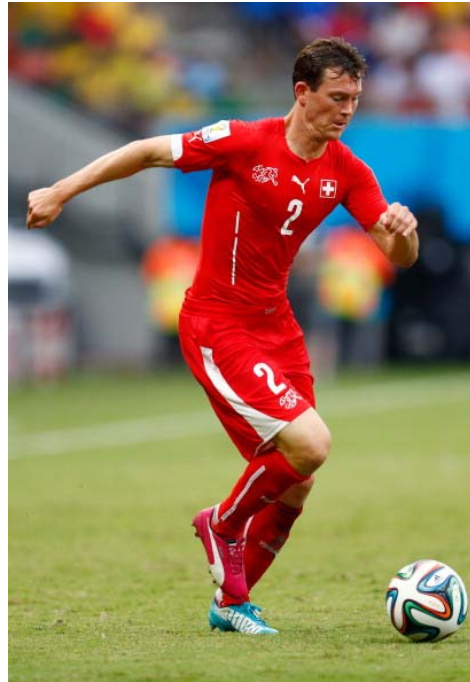


Wind ↓

Kleidung



Physiologische Mechanismen



EHSM
Eidgenössische
Hochschule
für Sport
Magglingen

Zentrale Ermüdung

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

Periphere Ermüdung

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

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 Hitzetoleranz
- 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 Akklimatisation. Kein positiver Effekt bei Flüssigkeitsmangel!!

EHS
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





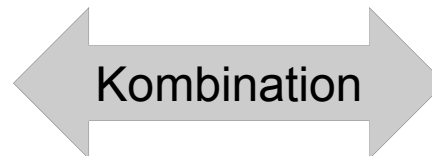
Precooling: steigert Hitzespeicherkapazität

External

- Kaltwasser-Immersion
- Kühlwesten
- Eistücher
- Kalte Luft

Internal

- Kalte Getränke
- Ice Slushy
- Mouthwash



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