

Triathlon

als Wissenschaft?

Text: Caro Rauscher

Spezielle Aspekte „Hitze und Performance“ - TEIL 1

Training und Wettkämpfe in der Hitze stellen für den Triathleten eine große Herausforderung dar. Nicht nur, weil es nicht allzu angenehm ist, sich bei brütender Hitze bis zum Umfallen zu quälen, sondern auch, weil derartige Außenbedingungen für den gesamten Organismus eine enorme Herausforderung darstellen.

Gerade der Ironman Austria in Klagenfurt präsentiert sich sehr häufig als Klassiker unter den Hitzerennen auf europäischem Boden. Wer bei ihm antritt, der sollte sich frühzeitig Gedanken über die möglichen Tücken eines heißen und sehr langen Tages machen, die gnadenlose Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit haben. Deshalb zahlt es sich auf jeden Fall aus, zu wissen, wie man sicher und effizient in der Hitze trainiert und Wettkämpfe bestreitet. Ebenso wichtig ist es, nicht zu vergessen, dass eine angepasste, in entsprechend langen und harten Trainingseinheiten erprobte Versorgungsstrategie leistungsentscheidend ist. Deshalb ist es

unverzichtbar, auch die vierte Disziplin „Ernährung“ akribisch durchzuplanen.

Negative Auswirkungen von Hitze und Intensität auf die Performance

Hyperthermie/Überhitzung:

Jeder Mensch hat seine individuelle „cut off“-Körpertemperatur, bei der die Belastungsintensität automatisch reduziert werden muss, ohne dass der Athlet dies noch beeinflussen kann. Der Organismus betätigt also einen Schutzschalter, um sich vor Schäden durch Überhitzung zu schützen. Das Ansteigen der Körpertemperatur führt zwangsläufig zu einer körperlichen und mentalen Erschöpfung und somit zur Leistungsver schlechterung des Athleten.

Dehydrierung/Flüssigkeitsverluste:

Sind die Schweißverluste während eines Hitzerennens zu hoch, dann führt

dies ebenfalls zu Leistungseinbußen. Der Athlet kann im dehydrierten Zustand die Hitze schlechter tolerieren, und seine kognitiven Fähigkeiten verschlechtern sich drastisch. Dehydrierung erhöht außerdem das Risiko für Magen-Darm-Probleme. Wo allerdings der kritische, leistungsmindernde Dehydrierungsgrad liegt, wird in Wissenschaftskreisen momentan noch kontrovers diskutiert und ist wohl von Mensch zu Mensch verschieden.

Zentrale Ermüdung:

Durch die Hitze verändert sich auch die Aktivität des Gehirns, was mit einer veränderten Ansteuerung der Muskulatur verbunden ist. D.h. die muskuläre Leistungsfähigkeit wird schlechter. Die Folgen dieser zentralen Ermüdung und des Serotoninanstiegs im Gehirn für die Leistungsfähigkeit sind enorm: Die Körpertemperatur, das Schmerzempfinden und auch die „Perception of effort“, d.h. die empfundene An-



strengung während einer Belastung, steigen an. Mentale Verfassung und kognitive Fähigkeiten verschlechtern sich drastisch.

Intensität:

Der Magen-Darm-Trakt reagiert unterschiedlich auf intensive Belastungen. Eine mögliche Folge ist die verschlechterte Aufnahme von Wasser und Kohlenhydraten während eines Rennens, was in der Regel auf dem Dixi-Klo endet.

Bewältigungsstrategien bei Belastung in der Hitze

Physiologische Adaption = Akklimatisierung: Teil 1

Training und Wettkampf sind meist schon anstrengend genug. Fügt man dann zu dieser Gleichung noch brütende Hitze und hohe Luftfeuchtigkeit hinzu, dann erreicht die Anstrengung ein noch ganz anderes Level. Hitze und Luftfeuchtigkeit stellen wahrscheinlich jene Umweltfaktoren für einen Athleten dar, die vorrangig für eine Leistungsverschlechterung verantwortlich sind.

Training (T)/Wettkampf (W) = Anstrengung

Hitze + Luftfeuchtigkeit = Leistungsminderung vergrößert sich

T/W + Hitze + Luftfeuchtigkeit = größere Anstrengung

Muskelbeanspruchung macht schneller, kräftiger – und heißer

Glaubt man, dass die gesamte Energie, die die Muskulatur während der Belastung produziert, nur in die eine Richtung genutzt wird, nämlich den Athleten schneller und kräftiger zu machen, dann irrt man gewaltig. Fakt ist, dass ca. 75 Prozent dieser Muskelenergie in Wärme umgewandelt werden. Würde diese Wärme im Körper verbleiben, wären die Folgen fatal.

Folgen eines fehlenden Wärmeabtransports für den Athleten:

- rapider Anstieg der Körperkern-temperatur/Hyperthermie,

- schneller Absturz der Performance,
- Risiko für hitzebedingte Erkrankungen steigt drastisch an: z.B. Hitzschlag.

Glücklicherweise verfügt unser Körper über intelligente physiologische Mechanismen, um die von der Muskulatur erzeugte Hitze abzuführen und sich so vor Überhitzung zu schützen. Zusätzlich gibt es natürlich auch noch interessante Strategien, die man einsetzen kann, um die mit Hitzetraining verbundenen Gefahren zu reduzieren und die Leistungsfähigkeit zu maximieren.

Regulation der Temperatur unter Belastung

Physiologischer Ausdruck für Körperkerntemperatur-Regulation = Thermoregulation

Während die Muskulatur während der Belastung laufend Hitze produziert, nimmt das durch das Gewebe fließende Blut die Hitze auf und transportiert sie in Richtung Haut. Getriggert durch

POWERED BY WORLD CHAMPIONS

PROFILE DESIGN COCKPIT + HYDRATION



T5+ AEROBARS

Sieger Cockpit für jedes Rad



FC 25 UND FC 35
TRINK- UND
STORAGE SYSTEM
Aerodynamik trifft
Funktion



SEBASTIAN KIENLE

GROFA
House of Brands

Distributed by: GROFA GmbH - www.grofa.com

PROFILE
DESIGN
profile-design.com

den Anstieg der Körperkerntemperatur, sendet das Gehirn Signale aus, die unter anderem zu einer Erweiterung der Blutgefäße in der Haut führen. Die Haut kann dadurch mehr „erwärmtes“ Blut aufnehmen. Ist die Umgebungstemperatur nun niedriger als die Körpertemperatur, wird Wärme abgeführt und der Körper kühlt ab.

Ein weiteres Signal geht zu den Schweißdrüsen in der Haut, damit diese mehr Schweiß produzieren. Schwitzen verstärkt noch zusätzlich die Wärmeableitung. Ist die Außenluft trocken, verdunstet der Schweiß auf der Haut und ein Kühleffekt durch Verdunstungskälte setzt ein.

Hitze und Luftfeuchtigkeit: ein doppelter Fluch

Steigt die Außentemperatur auf über 36 °C an, wird es mit der Hitzeableitung schon problematischer. Das sind Verhältnisse, wie wir sie z.B. bei der Weltmeisterschaft auf Hawaii vorfinden.

Der Körper nimmt die Wärme auf, anstatt sie abzuführen. Nun wird Schwitzen zur einzigen Möglichkeit, die von der Muskulatur produzierte Wärme loszuwerden.

Schweißflussraten bei schwülen und

heißen Bedingungen von bis zu 2,5 Litern pro Stunde sind keine Seltenheit. Hitze und hohe Luftfeuchtigkeit, das ist ein wahres „Duo infernale“: Die Luft ist so feucht, dass der Schweiß nicht mehr verdunstet und damit seine kühlende Funktion verliert. Diese Kombination verpasst der Thermoregulation einen schweren Dämpfer. Unter diesen extremen, aber doch relativ realistischen Bedingungen staut sich so viel Hitze im Körper, dass die „cut off“-Temperatur erreicht wird: **LEISTUNGSABBRUCH.**

Dehydrierung: die nächste Herausforderung

Dehydrierung stellt einen weiteren kritischen Faktor dar, der die Kühlmechanismen des Körpers beeinträchtigt. Damit der Körper große Mengen an Schweiß zu Kühlzwecken während der Belastung bilden kann, ist es notwendig, dass der Schweißverlust durch angepasstes Trinken auch ausgeglichen wird. Wird der Flüssigkeitsverlust zu groß, verschlechtert sich auch die Durchblutung der Haut, was sich zusätzlich negativ auf die Hitzeableitung auswirkt.

Auf diese Weise haben sich beide Kühlsysteme verschlechtert.

Hitze und Luftfeuchtigkeit: oberstes Gebot „Akklimatisierung“

Zum Glück gibt es aber Strategien, die dem Athleten helfen können, „cool“ zu bleiben, wenn das Training bzw. der Wettkampf in heißer und schwüler Umgebung stattfindet.

Hitzeanpassung steht dabei auf der Liste ganz oben. Dabei gibt es jedoch einiges zu beachten:

- Der Hitzestress von außen muss so groß sein, dass sich dadurch sowohl die Körperkerntemperatur als auch die Hauttemperatur erhöhen.
- Der Trainingsstress, also die Intensität, muss so hoch sein, dass es ebenfalls zu einem Anstieg der Körperkerntemperatur kommt.

Hitzestress + Trainingsstress = Anpassung

Als Folge kommt es im Körper zu folgenden nützlichen Adaptionen:

1. erhöhtes Blutplasmavolumen
2. niedrigerer Puls
3. verbesserte Hautdurchblutung
4. Schweißdrüsenantwort auf die erhöhte Kerntemperatur = stärkeres Schwitzen
5. erniedrigte Schwelle für Schwitzbeginn = Athlet schwitzt eher
6. erniedrigter Natriumgehalt des Schweißes

Diese Adaptionen reduzieren die negativen Auswirkungen der Hitze und machen den Athleten hitzeresistenter. Absolviert der Athlet das Training zusätzlich im hypohydrierten Zustand, beschleunigt das die Anpassung an die Hitze etwas mehr.

Physiologisch gesehen, sind Hochleistungssportler wie hitzeadaptierte Sportler, nur eben dauerhaft.

Das „Trio infernal“ bei einem Hitzewettkampf: Hyperthermie + Dehydrierung + Intensität

Was kann bei Hitze schiefgehen?

Abbruch des Wettkampfs durch zu starke Erhöhung der Körpertemperatur (Hyperthermie)

Zu starker Flüssigkeitsverlust durch übermäßiges Schwitzen (Dehydrierung)

Magen-Darm-Probleme

Krämpfe durch starke Elektrolytverluste (Natrium)

Falsche, zu hohe Pace während der Belastung

Wie beugt man vor?

Hitzeakklimatisierung, Cooling-Strategien

Angepasste Hydrierungsstrategie

Auf richtige Pace und optimale, individualisierte Ernährungsstrategie achten

Auf ausreichende Salzzufuhr vor und während des Wettkampfs achten, Elektrolyte im Vorfeld optimieren

Pulsverlauf bei konstanter Intensität beobachten



Hitzeakklimatisierung für den Wettkampf: mögliche Vorgehensweise

Trainingsdauer	ca. 60 bis 100 min in der Hitze
Trainingsfrequenz	1 x täglich, 10 Tage lang
Art des Trainings	moderat (60-80 % VO ₂ max) Kombination aus „high quality“ und „high intensity“ mit geringem Hitzestress
Intensität des Trainings	ansteigen lassen
Pulssteuerung	Anstieg bei konstanter Intensität
Cut-off	Grenzen erkennen lernen
Hypohydrierung	beschleunigt Akklimatisierung

Akklimatisierung und Training

Bereitet man sich auf einen wichtigen Wettkampf in heißen Gefilden vor, ist es meist üblich, schon einige Zeit vorher anzureisen.

Hitzestress kann dann mit Trainingsstress kombiniert werden.

Stehen qualitativ anspruchsvolle Einheiten auf dem Plan, so empfiehlt es sich, diese morgens oder abends zu absolvieren. Also bei angenehmeren, niedrigeren Temperaturen, damit der maximale Trainingseffekt erzielt wird. Wie lange die optimale Anpassungszeit ist, darüber ist man sich in Fachkreisen noch im Unklaren.

Wahrscheinlich liegt die Dauer bei ca. 7-10 Tagen, in Kombination mit mehr als einer Stunde moderatem Training in der Hitze.

Ziele einer solchen Strategie sind:

- größere Resistenz gegenüber Hyperthermie durch Adaptionen,

- verbesserte VO₂max,
- verbesserte Ausdauerleistung,
- größerer Power-Output,
- positive Effekte auch auf thermoneutrales Training.

Man muss sich bewusst sein, dass diese positiven Anpassungseffekte nicht ewig anhalten, wenn der Athlet aufhört, sich in der Hitze aufzuhalten. Nach ca. 7-30 Tagen verschwinden sie allmählich wieder.

Interessanterweise hält die Anpassung an trockene, heiße Temperaturen länger an, als wenn es schwül und heiß ist.

Je besser ein Athlet ausdauertrainiert ist, desto schneller passt er sich an und desto länger halten diese Effekte auch an.

Steht also ein wichtiger Wettkampf in extremer Umgebung an, dann ist es auf jeden Fall sinnvoll, sich entsprechend darauf einzustellen.

Sonderfall: Last-minute-Wettkampf-Akklimatisierung in fünf Tagen

Trainingsdauer	ca. 90 min in der Hitze
Trainingsfrequenz	1 x täglich
Art des Trainings	moderat (60-80 % VO ₂ max)
Grad des Hitzestresses	moderater Hitzestress
Hypohydrierung	beschleunigt Akklimatisierung

Basics für effiziente Hitze-Akklimatisierung

Wie erreiche ich diese nützlichen Anpassungen an die Hitze?

Durch eine Kombination aus Hitze- und Trainingsstress. Wichtig ist, dass deine Körper- und Hauttemperatur ansteigt.

Wie kann ich spüren, dass sich der Körper anpasst?

Du schwitzt eher und stärker.
Dein Puls wird niedriger.
Du hältst die Hitze besser aus.
Du verkraftest die negativen Auswirkungen der Hitze besser.
Deine Leistung verbessert sich.

Gibt es auch Anpassungen, die ich nicht gleich spüren kann?

Dein Schweiß enthält weniger Natrium.
Deine Haut ist besser durchblutet.
Deine VO₂max verbessert sich.
Dein Blutplasmavolumen vergrößert sich.

Soll ich beim Akklimatisierungstraining in der Hitze genauso strukturiert trinken wie später im Wettkampf?

Nein. Du passt dich schneller an, wenn du leicht hypohydriert bist.

Bin ich jetzt für alle meine Hitzewettkämpfe akklimatisiert, auch wenn ein paar Monate dazwischenliegen?

Bist du nicht!
Wenn du dich wieder in normalen Temperaturregionen aufhältst, dann verschwinden die positiven Effekte innerhalb von 7-30 Tagen wieder.

Spielt mein Trainingszustand dabei eine Rolle?

Ja! Je untrainierter du bist, desto mehr profitierst du von dieser Strategie.
Ein Hochleistungsathlet hat einen physiologischen Status vergleichbar mit einem adaptierten Athleten - nur eben dauerhaft.



Schwimmen im warmen Wasser: der gefährlichste Part im Triathlon

Eine Studie aus den USA hat berichtet, dass 79 Prozent der Todesfälle bei Triathlon-Veranstaltungen in den USA zwischen 2003 und 2011 beim Schwimmen auftraten. Häufigste Todesursache waren unerklärliche Fälle von plötzlichem Herztod.

Das zeigt, dass das Schwimmen im Triathlon die größte gesundheitliche Gefahr darstellt.

Zu den Todesfällen kam es meist auf den ersten 400 Metern und in großen

Schwimmergruppen. Herzrhythmusstörungen, mit oder ohne zugrundeliegender Pathophysiologie, erklären einige dieser Todesfälle. Kein Zusammenhang besteht wohl zu der beobachteten „schleichenden Hyperthermie“, die beim Schwimmen in warmem Wasser zu beobachten ist.

Sicherheitstipps:

- eine leistungsentsprechende Gruppe wählen, in der man kontrolliert und stressfrei schwimmen kann (also möglichst wenig Wasser einatmet),
- Aufregung und Angst reduzieren,
- Vermeiden eines ungewohnten Atemrhythmus (4er- statt normalerweise 2er-Atmung).



CARO RAUSCHER

Pharmazeutin und Spezialistin für Sporternährung. Mit ihrem fundierten Wissen in den Fachgebieten Biochemie und Leistungsphysiologie berät sie unter anderem das deutsche Biathlon- und Langlaufteam, ÖSV-Athleten wie Dominik Landertinger und Fritz Pinter sowie einige Triathleten wie Andreas Giglmayr, Eva Wutti, Andi Böcherer etc.

INFOBOX

WEBSITE FÜR ERNÄHRUNGSCOACHING:

<http://www.nutritional-finetuning.de/ernaehrung.htm>