

Hitzebelastung verstehen¹

Feuerwehrleute müssen oft unter Umgebungstemperaturen arbeiten, die weit höher sind als die normale Körperkerntemperatur, die zwischen 36,5 °C und 37,5 °C liegt. Unter Körperkerntemperatur versteht man die Temperatur im Innern des Rumpfes. Die Körpertemperatur in den Gliedmaßen kann weitaus darunter liegen. Es ist von herausragender Wichtigkeit, dass Feuerwehrangehörige die Abläufe im Körper verstehen, mit denen der menschliche Körper versucht, die Körperkerntemperatur zu regulieren, und welche Vorsichts- und Erste Hilfe-Maßnahmen wir treffen können, um uns zu schützen.

1. Definitionen

1.1 Hitzeerschöpfung

Personen, die extremer Hitze in ihrer Umwelt ausgesetzt sind, müssen mit weiteren Problemen als der eigentlichen Hitze rechnen. Sie brauchen große Mengen Wassers und Salz, um den Verlust von Beidem zu ersetzen. Ohne ausreichende Wasserzufuhr droht Dehydrierung (Austrocknung) und es besteht die Gefahr eines Kreislaufzusammenbruchs (Kollaps). Einen solchen Zusammenbruch, ob er durch Dehydrierung oder andere Phänomene verursacht wird, nennt man Hitzeerschöpfung. Diese kann vom Hitzschlag dadurch unterschieden werden, dass nur eine geringe oder gar keine Erhöhung der Körpertemperatur vorliegt, und dass der Betroffene weiter stark schwitzt. Verlust von Salz und anderen Mineralstoffen, aber auch ein Absinken des Blutzuckerspiegels kann zur Hitzeerschöpfung beitragen oder andere Probleme verursachen, z.B. Hitzekrämpfe. Hier kann die Gabe von Wasser, Salz und Mineralstoffen, aber auch zuckerhaltiger Nahrung Erleichterung schaffen. Derartige Probleme können Komplikationen eines Hitzschlags sein oder ihm sogar vorausgehen, aber es sind dann Komplikationen und nicht Symptome oder Merkmale eines Hitzschlags. Zur Ersten Hilfe bei Hitzeerschöpfung zählt Ruhe (wenn der Betroffene bei Bewusstsein ist, bequeme Lagerung) an einer kühlen Stelle, Trinken von Wasser mit hinzugefügtem Salz. Auch Fruchtsaft ist hilfreich.

1.2 Hitzschlag

Ein Hitzschlag ist eine lebensgefährliche Gesundheitsstörung, die durch hohe Außentemperaturen bei gleichzeitig hoher Luftfeuchtigkeit verursacht werden kann. Das wichtigste Erkennungsmerkmal ist ein extremer und unkontrollierter Anstieg der Körpertemperatur (auf 41 °C bis 43 °C – unter Umständen sogar höher), wodurch das zentrale Nervensystem, also insbesondere das Gehirn, geschädigt werden kann.

Es gilt als gesichert, dass ein Hitzschlag in der Regel durch ein Versagen der Körperkühlung durch Schwitzen erfolgt. Im Durchschnitt erzeugt ein menschlicher Körper

¹ Deutsche Übersetzung: Erwin Scherfer, FF Wremen, FF der Samtgemeinde Land Wursten.

in Ruhe ca. 70 Kilokalorien Wärme pro Stunde. Bei schwerer körperlicher Arbeit steigt diese Zahl auf bis das Achtfache (560 Kilokalorien). Bei mildem Klima wird diese Wärme durch Wärmestrahlung und Konvektion (Luftaustausch) von der Haut und aus den Lungen an die Umwelt abgegeben. Schwitzen verstärkt die Kühlung der Haut, indem der Schweiß verdunstet und dabei Wärme „mitnimmt“. Je wärmer die Umgebungstemperatur wird, desto ineffektiver werden alle diese Kühlungsmechanismen – und desto so mehr ist der Körper auf Kühlung durch Schwitzen angewiesen.

Experimente, in denen Personen längere Zeit bei hohen Umgebungstemperaturen körperlich anstrengend arbeiteten, haben gezeigt, dass die Schweißproduktion unter solchen Bedingungen allmählich abnimmt. Das heißt also, dass die Abläufe im Körper, die die Körpertemperatur regulieren sollen, selber ermüden und nachlassen, wenn der Körper längere Zeit Hitze ausgesetzt ist. Wenn das Schwitzen unzureichend wird, können sehr schnell weitere Folgen einsetzen, bis hin zum völligen Aussetzen des Schwitzens, eines schnellen Anstiegs der Körpertemperatur, Zusammenbruch und Bewusstseinstörungen bis hin zum Koma (völlige Bewusstlosigkeit). Wenn nicht sofort Gegenmaßnahmen (Kühlung) getroffen werden, kann das Opfer eines Hitzschlags sterben.

Ein Hitzschlag macht sich bemerkbar durch Schwindel, Kopfschmerz, Übelkeit, Schwächegefühl, Unruhe oder Verwirrung. Betroffene haben einen schnellen, flachen Puls und trockene, heiße und gerötete Haut. Es folgen tiefere Bewusstseinsstörungen bis hin zum Koma, der Puls wird schwächer und die Hautrötung wird dunkler. Kühlung des Körpers ist von äußerster Dringlichkeit, wenn das Leben des Betroffenen gerettet werden soll. Kaltwasserbäder der Gliedmaßen und Kühl-Packs, sowie Massagen die die Durchblutung anregen (damit die Kühlung im Körperkern ankommt) sind hilfreich. Nach einer solchen Ersten Hilfe ist professionelle medizinische Versorgung erforderlich, um mögliche Folgen des Kreislaufzusammenbruchs und Schädigungen des Gehirns zu vermeiden. Tod in Folge verbleibender Schädigungen ist nicht ungewöhnlich. Auch können Hitzschlagopfer nach ihrer Erholung weiterhin verstärkt empfindlich auf Hitze reagieren.

2. Wärmeregulierung (Wärmehaushalt des Körpers)

Der menschliche Körper kann nur einen Abfall der Körperkerntemperatur von ca. 8° C und einen Anstieg von ca. 6 °C aushalten. Wenn diese obere und untere Grenze nicht eingehalten werden kann, kann dies den Tod des betroffenen Menschen bedeuten. Hitzebelastung ist die Ursache für einen hohen Prozentsatz der Todesfälle von Feuerwehrleuten im Einsatz. Hohe Umgebungstemperaturen in Verbindung mit hoher körperlicher Belastung unter Stressbedingungen können zu einem starken Anstieg der Körperkerntemperaturen führen, der tödlich sein kann.

Andauernde körperliche Belastung kann zu einem Anstieg des Stoffwechsels auf bis das 20- bis 25fache des Ruhezustandes führen. Dies kann die Körperkerntemperatur um bis zu einem Grad pro 5 Minuten Belastungsdauer steigen lassen.

Ein Bestandteil unseres Gehirns ist der Hypothalamus. Der Hypothalamus ist für den Wärmehaushalt unseres Körpers verantwortlich. Er steuert normalerweise Stoffwechselprozesse so, dass unser Körper nicht zu sehr abkühlt oder sich zu sehr erwärmt. Er ist also das „Thermostat“ der Wärmeregulierung unseres Körpers. Über

den Hypothalamus passt der Körper seine Wärmeproduktion an. Dabei nutzt er Information von speziellen Nervenzellen, die die Temperatur unserer Haut registrieren, und er „misst“ sehr fein die Temperatur des Blutes, das durch das ihn umgebende Gebiet des Gehirns fließt.

In Schweden schützen die Feuerwehrleute ihren Kopf durch spezielle Schutzausrüstung vor der Einwirkung durch Hitze. Sie tun dies, weil man in Schweden davon ausgeht, dass es lebenswichtig ist, diesen Teil des Körpers, in dem die Wärmeregulierung vor sich geht, vor Hitze zu schützen. Der Kopf spielt eine außerordentlich wichtige Rolle im Wärmehaushalt. Von der gesamten Wärme, die der Körper abgibt (bzw. abgeben muss), verliert er ein gutes Drittel, bis zu 35%, über den Kopf. Die Kehrseite ist, dass der Körper in einer heißen Umgebung auch bis zu 35% der gesamten Wärme, die er aufnimmt, über den Kopf aufnimmt.

2.1 Wärmeregulierung bei Temperaturen unter 37°

Abgabe von Wärme aus dem Stoffwechsel

Der Stoffwechsel des Körpers erzeugt unter anderem Wärme. In der Physik besagt das „zweite thermodynamische Gesetz“, dass ein wärmerer Gegenstand oder Körper Wärme an einen kälteren Gegenstand oder Körper abgibt. Bei einer Umgebungswärme von 37° oder darunter hat der Körper verschiedene Möglichkeiten, überschüssige Wärme, die durch den Stoffwechsel entsteht, abzugeben.

2.1.1 Konvektion und Konduktion (Wärmemitnahme und Wärmeleitung)

Diese Begriffe beschreiben die direkte Übertragung von Wärme durch eine Flüssigkeit, feste Stoffe oder Gas von einem Molekül zu anderen Molekülen.

Ableitung von Wärme (Konduktion) funktioniert nur, wenn der Körper eine höhere Temperatur als seine Umgebung hat. Dann gibt der Körper Wärme an seine Umgebung ab.

Konvektion funktioniert über den Austausch von Luft (z.B. Wind) oder Wasser in der Umgebung des Körpers. Wie stark sie wirkt, hängt ab von der Temperatur und der Fließgeschwindigkeit der umgebenden Luft bzw. des umgebenden Wassers. Je stärker die Konvektion, desto größer ist der Wärmeverlust bzw. die Wärmezufuhr.

2.1.2 Abstrahlung

Abstrahlung bezeichnet den Austausch bzw. die Abgabe von Wärmeenergie an kühlere Objekte in der Umgebung durch die Luft.² Wenn die Temperatur eines Objektes

² Dies ist der Grund warum uns in einem Raum kalt sein kann, wenn zwar die Luft in diesem Raum warm ist, aber die Wände noch kalt sind. Trotz der warmen Luft strahlt unser Körper dann Wärme an die Wände ab. Anm. des Übers.

wärmer ist als unsere Hauttemperatur, dann nimmt unser Körper über die Wärmeabstrahlung des Objekts Wärme auf.³

2.1.3 Schwitzen

Schwitzen ist eines der wichtigsten Mittel des Körpers, um Wärme bei höheren Außentemperaturen an die Umgebung abzugeben. Im Körper wird die Wärme über den Blutkreislauf verteilt. Durch den Stoffwechsel in den Zellen des Körpers erzeugte Wärme wird an die sie umgebende Gewebeflüssigkeit und dann an das Blut weitergegeben. Durch die Durchblutung der Haut kann sie dann über Konduktion, Konvektion oder Abstrahlung abgegeben werden (wenn die Umgebungstemperaturen unter der Körpertemperatur liegen). Dabei werden auch die Schweißdrüsen stimuliert, die eine schwach salzige Lösung abgeben. Der menschliche Körper hat 2 – 4 Millionen Schweißdrüsen, die über die ganze Körperoberfläche verteilt sind. Die Schweißabgabe stellt schon für sich einen starken Wärmeverlust dar, weil Schweißproduktion und Abgabe viel Energie verbrauchen. Der Schweiß bewirkt durch Verdunstung die Abkühlung der Haut zusätzlich eine Kühlung des Blutes beim Durchfluss durch die Haut.

2.2 Hitzeabgabe bei hohen Umgebungstemperaturen

Bei hohen Umgebungstemperaturen verliert der menschliche Körper die Fähigkeit, über Konvektion, Konduktion und Abstrahlung Wärme an die Umwelt abzugeben. Dies betrifft häufig Feuerwehrleute im Einsatz. Wenn die Außentemperatur die Körpertemperatur übersteigt, nehmen wir über die beschriebenen Mechanismen Wärme auf.

Auch wenn in geringem Maße Wärme über die Atmung abgegeben werden kann, bedeutet dies, dass die einzige wirkliche Möglichkeit, die der Körper hat, um seinen Wärmehaushalt unter Hitzebedingungen zu regeln, das Schwitzen ist.

Verschiedene Faktoren beeinflussen die Verdunstung von Schweiß von der Haut:

- a) die Größe der Hautoberfläche, die der Umgebung ausgesetzt ist
- b) die Temperatur und die Feuchtigkeit der umgebenden Luft
- c) Luftströmungen (Konvektion) um den Körper.

Die relative Luftfeuchtigkeit ist bei weitem der wichtigste Faktor dafür, wie effektiv Wärme über Schwitzen und Verdunstung abgegeben werden kann. Je mehr sich der Wassergehalt, die Feuchtigkeit in der Luft, dem der feuchten Haut annähert, desto weniger kann Schweiß verdunsten. Hier ist wichtig zu verstehen, dass nicht allein die Schweißproduktion zur Kühlung führt, sondern die Verdunstung des Schweißes.

Somit wird deutlich, dass eine Einsatzkraft im Einsatz unter heißen Bedingungen (50° C oder höher), wie sie sich bei Innenangriffen ergeben können, Wärme, die durch den eigenen Stoffwechsel erzeugt wird, durch keinen der beschriebenen Vorgänge an die Umwelt abgeben kann. Das zweite thermodynamische Gesetz sagt uns, dass Wärme immer zum kälteren Gegenstand oder Körper (dem der Einsatz-

³ Diesen Effekt spürt man an einem kalten Tag, wenn man sich in der Nähe eines Lager- oder Osterfeuers befindet. Anm. des Übers.

kraft) geleitet wird. Hitze wird durch die Luft zur Einsatzkraft herangeführt, so dass Luftzug oder ein Freimachen von Körperoberfläche nur weitere Wärme zuführt. Neben der Zufuhr von Wärme über Wärmestrahlung und Lufttemperaturen liegt außerdem oft eine hohe Luftfeuchtigkeit als Folge des Löschwassereinsatzes vor.

Die Feuerwehrfrau bzw. der Feuerwehrmann erfährt also nicht nur eine Wärmezufuhr. Sie oder er ist außerdem nicht in der Lage, Wärme, die im eigenen Körper entsteht, an die Umgebung abzugeben. Und wie bereits gesagt, die hohe körperliche Belastung kann ferner dazu führen, dass zusätzlich in hohem Maße durch den Muskelstoffwechsel im Körper Wärme produziert wird.

Es ist für Einsatzkräfte lebenswichtig zu wissen, dass keinerlei Schutzkleidung ihnen in solchen extremen Umgebungen ermöglicht, die durch den Stoffwechsel erzeugte Wärme abzugeben. Es ist nur eine Frage der Zeit, bis die Körperkerntemperatur anfängt zu steigen. Die isolierenden Eigenschaften der Schutzausrüstung entscheiden darüber, wie lange es dauert, bis die Umgebungshitze die Haut der Einsatzkraft erreicht. Je besser die isolierenden Eigenschaften, desto weniger Hitze wird der Körper der Einsatzkraft aufnehmen.

3. Welche Faktoren beeinflussen die jeweilige Reaktion auf Hitzebelastung?

Personen, die übergewichtig sind, körperlich nicht fit sind, an Herzerkrankungen leiden, Alkohol missbrauchen oder bestimmte Medikamente einnehmen, haben ein höheres Risiko, Hitzeschäden zu erleiden, weil diese Faktoren die Fähigkeit des Körpers, mit Hitzebelastungen umzugehen, einschränken.

3.1 Weitere Faktoren

Es folgte eine kurze Übersicht über Forschungsergebnisse mit Bedeutung für Hitzestress und die Reaktionen des menschlichen Körpers auf Hitzebelastungen.

3.1.1. Frauen im Vergleich zu Männern

Der weibliche Organismus (alle Angaben sind Durchschnittsangaben, die individuell variieren können)

1. besitzt mehr Schweißdrüsen, die durch Hitze aktiviert werden können als Männer
2. habt im Vergleich zu Männern eine geringere Schweißproduktion
3. fängt vergleichsweise später (erst bei höheren Temperaturen) an zu schwitzen
4. produziert im Vergleich zu Männern geringere Mengen Schweiß bei vergleichbaren körperlichen Belastungen – auch nach Akklimatisation (Anpassung des Körpers an Umgebungsbedingungen s.u.)
5. gibt wahrscheinlich eher Wärme über den Blutkreislauf (Transport von Wärme über das Blut an die Extremitäten, von dort Abstrahlung, Konvektion etc.) ab als über Verdunstung von Schweiß
6. hat im Vergleich zu Männern mehr Körperoberfläche im Verhältnis zur Körpermasse.

7. Es wurde kein Effekt des Monatszyklus auf Leistungsfähigkeit (Wettbewerbe) gefunden.

3.1.2 Körperfett

1. Übergewicht bzw. überschüssiges Körperfett ist eine zusätzliche Belastung bei Arbeit unter Hitzebedingungen
2. Körperfett wirkt als Wärme-Isolierung und verzögert den Transport (Konduktion) von Wärme vom Körperkern zu den Gliedmaßen
3. Fettgewebe verringert das Verhältnis von Körpermasse zu Körperoberfläche
4. Übergewicht macht körperliche Aktivitäten anstrengender (wirkt als zusätzliche Last für den Stoffwechsel bei körperlichen Aktivitäten)
5. Tödliche Hitzschläge treten bei schwer übergewichtigen jungen Menschen 3 ½ mal häufiger auf als bei Normalgewichtigen

3.1.3 Alter

1. Es wurde kein Unterschied zwischen jungen Männern und Männern mittleren Alters bei Marathonläufen entdeckt
2. Bei Wüstenwanderungen konnte gezeigt werden, dass auch Männer zwischen 58 und 84 Jahren ein völlig „gesundes“ Schwitzverhalten haben können
3. Es besteht weiterer Forschungsbedarf zum Zusammenhang von Altern und Schwitzen

3.1.4 Akklimation (Anpassung des Organismus an klimatische/Umweltbedingungen)

Körper von Personen, die nicht an heiße Umgebungsbedingungen angepasst sind, können weniger effizient Schwitzen und sich damit durch Verdunstung kühlen als Körper von Personen, die an heiße Umgebungsbedingungen akklimatisiert sind. Es ist zu empfehlen, nicht-akklimatisierte Einsatzkräfte in einem Zeitraum von einer Woche allmählich an eine volle körperliche Belastung unter Hitzebedingungen heranzuführen. Dies sollte nach einer oder zwei Wochen wiederholt werden, weil der Effekt von Akklimationsmaßnahmen schnell wieder verloren geht.

Darüber hinaus sollte beachtet werden, dass Personen sich individuell hinsichtlich der Fähigkeit ihres Körpers, sich zu kühlen und damit Hitzebelastungen zu vertragen, unterscheiden.

4. Wie können die negativen Folgen von Hitzebelastungen verringert werden?

Allgemeine Prinzipien

1. Flüssigkeitszufuhr

Durst ist ein schlechter Anzeiger für den Wasserbedarf. Wenn man wartet, bis man Durst verspürt, ist man praktisch schon „im Soll“. Einsatzkräfte sollten sicherstellen, dass ihr Wasserhaushalt intakt bleibt, indem sie regelmäßig kleine Mengen Wassers trinken. Man kann in kleinen Mengen etwas Salz zur Flüssigkeit zugeben, aber das ist nur erforderlich, wenn man schwer und über längeren Zeitraum schwitzt. Salztabs sind unnötig und nicht zu empfehlen.

Folgen von Wassermangel (Dehydrierung)

Leidet der Körper unter Wassermangel, so kann dies den Abtransport von Körperwärme behindern sowie die Herz-Kreislauffunktionen und die Leistungsfähigkeit herabsetzen. Schwitzen reduziert die Blutmenge, die im Körper zirkuliert. Also ist auch weniger Blut vorhanden, um Wärme in die Außenregionen des Körpers (insbesondere die Gliedmaßen, aber generell zur Haut) zu transportieren und dort an die Außenwelt abzugeben. Wenn die körperliche Belastung hoch ist, verlangt auch die Muskulatur viel Blut, um arbeiten zu können, und dies belastet den Körper zusätzlich – und erzeugt viel mehr Wärme. Der Flüssigkeitsverlust des Körpers kann unter Extrembedingungen bis zu drei Liter pro Stunde betragen.

Die Folgen sind:

- das Blutvolumen (die Menge Blut im Körper) verringert sich.
- pro Pulsschlag wird weniger Blut gepumpt als unter normalen Bedingungen somit:
- Verringerung der Herzleistung
- Beeinträchtigung des Blutflusses in der Haut
- höhere Herzfrequenz
- die Arbeit des Körpers wird als anstrengender empfunden (als unter normalen Bedingungen)
- höhere Körperkerntemperatur
- Verringerung des Schwitzens (der Körper stellt allmählich das Schwitzen ein)
- Verringerung der Sauerstoffaufnahme durch den Körper
- Verringerung der Belastungsfähigkeit.

Das bedeutet auch, dass weniger Blut zum Gehirn fließt. Dies wiederum kann zu Ermüdung, Desorientierung, Verwirrung, eine verringerte Fähigkeit Entscheidungen zu treffen, eine erhöhte Wahrnehmung der Anstrengung und vielleicht sogar zu Bewusstseinsstörungen führen: Dies sind definitiv keine Symptome, die man bei einem Innenangriff in einem brennenden Gebäude haben möchte.

Es ist klar, dass Flüssigkeitsmangel die Kreislauf- und Temperatur-Regulierungsfunktionen des Körpers herabsetzt. Genau auf diese Funktionen ist aber die Einsatzkraft angewiesen, um mit Hitzebedingungen, Stoffwechsel- und psychologischen Belastungen bei der Brandbekämpfung fertig zu werden.

Deshalb ist es lebensnotwendig, den Flüssigkeitshaushalt und damit die Blutmenge des Körpers intakt zu halten, damit die Kreislauf- und Schwitzfunktionen auf optimalem Niveau weiter arbeiten können. Flüssigkeitszufuhr ist die beste Verteidigung gegen Hitzebelastungen.

2. Zufuhr von Elektrolyten

Elektrolyte sind u.a. Salze, die der Körper zum Funktionieren braucht. Liegt der Flüssigkeitsverlust unter drei Litern, so können die Körperreserven recht leicht wieder erneuert werden, indem man dem Körper über die Nahrung etwas zusätzliches Salz zuführt. Die Niere verfügt über Rückhalte Mechanismen, um den Verlust von Natrium (einem Bestandteil des Kochsalzes) zu verringern. Diese werden durch Training und Belastungen aktiviert und sind unter normalen Belastungen in der Regel ausreichend, um die Verluste dieser Stoffe gering zu halten und dem Körper diese wichtigen Elemente zu erhalten.

3. Fitness

Physische Fitness spielt eine Hauptrolle für die Fähigkeit des Körpers, mit Belastungen (Stress) in heißen und feuchten Umgebungen fertig zu werden. In der Brandbekämpfung sind das Herz, der Kreislauf, die Lungen und andere innere Organe oft enormen Belastungen ausgesetzt. Jegliche Schwäche des Herz-Atmungs-Kreislaufsystems kann lebensbedrohlich werden, wenn dem Körper hohe Belastungen unter sehr heißen Bedingungen abverlangt werden.

Die so genannte „relative Arbeitsbelastung“, sie wird ausgedrückt in Prozent der maximal zu verkraftenden Belastung, bestimmt den Anstieg der Körperkerntemperatur unter körperlichen Belastungen. Je höher die maximal mögliche Belastung, desto geringer ist auch die relative Arbeitsbelastung in einer gegebenen beanspruchenden Situation. Es ist daher von größter Wichtigkeit, dass Angehörige der Feuerwehr eine angemessene Fitness haben und regelmäßig medizinisch untersucht werden.

4. Hitze-Akklimation

Wenn man sich in Übungen (z.B. bei Atemschutzübungen) wiederholt heißen, belastenden Umgebungen aussetzt, so passt sich der Körper an und verbessert seine Fähigkeit, mit solchen Belastungen fertig zu werden. Es kann bis zu zehn Tagen wiederholter Belastungen unter heißen Bedingungen dauern, bis der Körper diese Fähigkeit verbessert, sich also akklimatisiert. Dieser Akklimatisationseffekt kann innerhalb von zwei bis drei Wochen wieder verloren gehen.

Physiologische Faktoren der Akklimatisation

Durch Gewöhnung an heiße Umgebungen (Akklimatisation) passt sich der Körper physiologisch an. Das heißt, er „lernt“, mehr Blut vom Körperkern an die Haut bzw. in die Extremitäten fließen zu lassen, um vermehrt Wärme abzugeben. Diese Anpassung ermöglicht, dass der Blutdruck stabiler bleibt, weil Blut effektiver verteilt wird. Durch die Anpassung wird auch der Schweiß dünnflüssiger (er enthält weniger Salz,

weil der Körper Salz zurückhält), der Körper beginnt schon bei niedrigeren Temperaturen zu schwitzen und die Schweißmenge, die der Körper produziert, kann sich verdoppeln. Außerdem wird der Schweiß gleichmäßiger auf die gesamte Körperoberfläche verteilt. All dies macht die Kühlung des Körpers effektiver.

Hormonelle Anpassungen ermöglichen einen besseren Rückgewinn von Wasser in den Nieren, wodurch der Urin konzentrierter wird. Dadurch steht mehr Wasser für Schweißproduktion zur Verfügung. Auch Natrium wird durch Akklimatisation an heiße Umgebungen besser von der Niere zurück gewonnen und steht damit den Stoffwechselprozessen besser zur Verfügung.

Im Ergebnis ist die an Hitzebedingungen gewöhnte Einsatzkraft besser in der Lage, unter belastenden Bedingungen hart zu arbeiten, bei geringeren Haut- und Körperkerntemperaturen und bei geringerer Herzfrequenz. Dies allerdings nur, wenn die Flüssigkeitszufuhr gewährleistet ist.

In den schwedischen Feuerwehren ist Fitnesstraining Pflicht. Die schwedischen Einsatzkräfte müssen einmal pro Jahr einen Fitnessstest bestehen, um sicher zu stellen, dass sie physisch fit genug sind, um unter Atemschutz in den Einsatz zu gehen. Pro Schicht wird eine Stunde Fitness-Training gefordert, und wenn die Zeit es erlaubt, durchlaufen sie zwei Fitness-Einheiten pro Tag. Alle Feuerwachen sind gut ausgestattet mit Sporthallen, Trainingsräumen und Sauna. In Schweden wird das Saunieren von den Feuerwehrangehörigen sehr ernst genommen, wobei auf Studien verwiesen wird, die gezeigt haben, dass dies dem Körper sehr hilft, auch unter heißen, feuchten Bedingungen im Einsatz leistungsfähig zu bleiben. Um eine Anpassung zu entwickeln, bedarf es zwei bis drei Wochen Trainings. Die Anpassung (Akklimatisation) kann aber auch in ungefähr dem gleichen Zeitraum wieder verloren werden. In Schweden werden Feuerwehrleute während Übungen regelmäßig heißen Bedingungen ausgesetzt. Die Sauna hat dabei zwei Hauptfunktionen: Sie wird nach dem Fitness-Training eingesetzt, um den Akklimatisierungseffekt zu erhalten und nach Übungseinheiten mit echtem Feuer sowie nach realen Einsätzen, um die Haut von Kontaminationen durch Rauch zu reinigen. Einer warmen Dusche mit Abseifung folgt die Saunasitzung, der abermals eine Hautreinigung und eine warme Dusche folgt, um die Poren offen zu halten.

Überall in der Welt wird anerkannt, dass die Aufgaben, die von Einsatzkräften verlangt werden, sehr anstrengend sein können. Dies ist besonders offensichtlich, wenn Einsatzkräfte unter Atemschutz unter sehr heißen und lebensfeindlichen Umgebungen arbeiten. Fitness-Training und Akklimatisation an Hitze können sich sehr positiv auf die Fähigkeit, diese Aufgaben zu schaffen, auswirken.

Symptome erkennen und effektiv mit ihnen umgehen

Symptome von Hitzeerschöpfung

1. Viel Schweißproduktion
2. Ermüdung/Eerschöpfung
3. Kopfschmerz
4. Schwindel
5. Übelkeit und Erbrechen
6. Krämpfe

Behandlung⁴

Medizinische Notfallbehandlung ist erforderlich, da die Gefahr eines Hitzschlags besteht. Bis zum Eintreffen von Rettungsdiensten ist die betroffene Person wenn möglich an einen kühlen Ort zu bringen. Wenn die betroffene Person bei Bewusstsein ist und Flüssigkeitsaufnahme vertragen kann, kann kühles Wasser, das langsam und schluckweise zu trinken ist, und das mit einem halben Teelöffel Salz pro Liter angereichert ist, helfen, die Flüssigkeitsbalance wieder herzustellen.

Die Symptome beginnen oft ganz plötzlich und können einem Schockzustand ähneln. Hitzeerschöpfung kann zu einem Hitzschlag führen. Sofortige medizinische Versorgung ist erforderlich.

Symptome des Hitzschlags

1. Eingeschränktes Schwitzen oder völliges Einstellen des Schwitzens
2. Verwirrung
3. Delirium
4. Körpertemperaturen über 41 °C
5. Bewusstseinstörungen bis zur völligen Bewusstlosigkeit (Koma)

Behandlung⁵

Hitzschlag ist ein medizinischer Notfall. Er kann lebensbedrohlich sein und erfordert sofortige Notfallmedizin.

Erste Hilfe besteht aus Versuchen, den Körper so schnell wie möglich zu kühlen, z.B. indem die Kleidung der betroffenen Person mit kühlem Wasser durchnässt wird und indem man die Luftbewegung um den Körper erhöht, z.B. durch kräftiges Fächern.

Hinweis: Die in diesem Artikel gemachten Äußerungen sind die des Autors und entsprechen nicht notwendigerweise den Positionen des Queensland Fire and Rescue Service.

Besuchen Sie die Webseite von Shan Raffel: <http://users.tpg.com.au/sraffel/>

⁴ Diese kurzen Angaben ersetzen nicht das in Erste-Hilfe-Kursen vermittelte Fachwissen. Die empfohlenen Maßnahmen können außerdem von Land zu Land unterschiedlich sein; Anm. des Übersetzers

⁵ Diese kurzen Angaben ersetzen nicht das in Erste-Hilfe-Kursen vermittelte Fachwissen. Die empfohlenen Maßnahmen können außerdem von Land zu Land unterschiedlich sein; Anm. des Übersetzers