

### 3 Auswirkungen der Hitze auf den Körper

Der menschliche Körper tauscht mit seiner Umgebung ständig Wärme aus.

Das Gehirn (Hypothalamus) regelt die Körpertemperatur und das Durstgefühl. Wenn die Körperoberflächentemperatur bei Hitze ansteigt, leitet der Körper Gegenmaßnahmen zur Temperatursenkung ein, die vor allem auf die Herz-Kreislauf-Funktion und den Wasser-Elektrolythaushalt wirken.

Es kommt zur Erweiterung der Hautgefäße und Erhöhung der Hautdurchblutung mit Absinken des Blutdrucks und Anstieg der Herzfrequenz.

Schwitzen (Verdunstung) ist der wichtigste Kühlmechanismus des Menschen. Durch Verdunstung des Schweißes auf der Hautoberfläche gibt der Körper Wärme ab. Durch Schwitzen verliert der Körper aber Flüssigkeit und Mineralstoffe/Elektrolyte, welche durch Trinken und Nahrungsaufnahme ersetzt werden müssen.

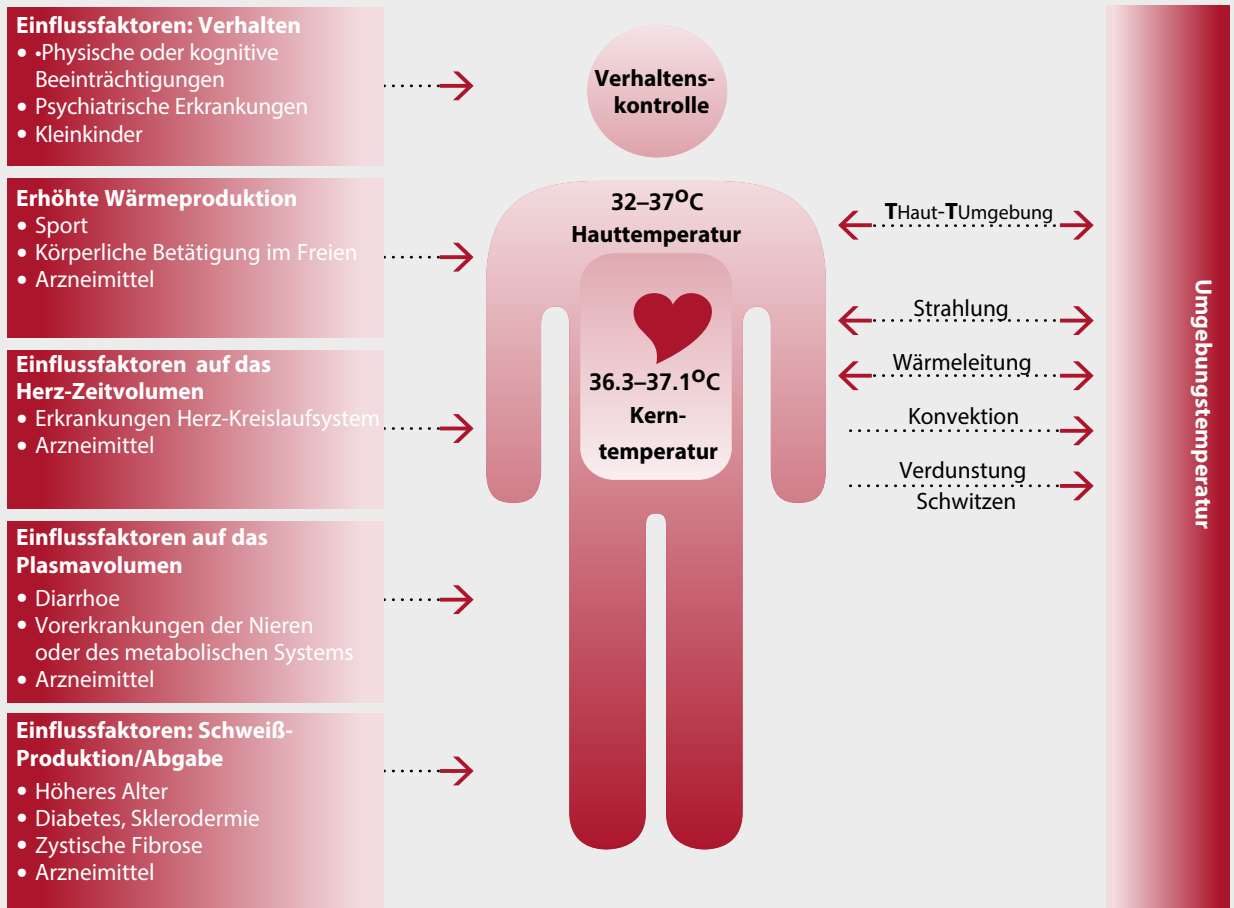
Bei der Kombination von hoher Außentemperatur mit hoher Luftfeuchtigkeit kann der abgesonderte Schweiß nicht so schnell verdunsten und die Kühlwirkung ist damit vermindert. Daher wird feuchte Hitze besonders schlecht vertragen, vor allem bei gleichzeitiger Windstille, da Wind kühlend wirkt.

Die Wärme des Körpers kann darüber hinaus auch durch Abstrahlung, Konvektion und Wärmeleitung abgegeben werden.

Die folgende Abbildung 9 zeigt die unterschiedlichen Einflussfaktoren auf die Thermoregulation.

## Abbildung 9: Thermoregulation

### Einflussfaktoren: Thermoregulation und Risiko einer hitzebedingten Erkrankung



Quelle für Abbildung 9 („Box 1“) und Legende (siehe Seite 16): Thermophysiology and heat illnesses (p. 3), © World Health Organization, Regional Office for Europe, 2008, <http://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/heathealth-action-plans><sup>5</sup>

### **Legende zu Abbildung 9: Thermoregulation und hitzebedingte Erkrankungen:**

Der Hypothalamus reguliert die Produktion und den Verlust von Wärme und hält so den physiologischen Körpertemperaturbereich (36,1-37,8°C) konstant. Wärme wird durch folgende Mechanismen an die Umgebung abgegeben:

- (1) Abstrahlung durch elektromagnetische (Infrarot) Strahlung;
- (2) Wärmeströmung (Konvektion) durch Wasser oder Luftströmung entlang der Haut;
- (3) Leitung durch kühlere Materialien in direktem Kontakt mit der Haut;
- (4) Verdunstung von Schweiß. Die Voraussetzung für die Wärmeabgabe durch Ableitung und Konvektion ist ein Temperaturgradient zwischen der Haut und der Umgebung; zur Verdunstung ist ein Wasserdampfdruckgradient nötig. Übermäßige Hitzeexposition bedeutet eine große Belastung für den Organismus, besonders für das Herz-Kreislaufsystem. Sobald die Umgebungstemperaturen die körpereigenen Wärmeabgabefunktionen überfordern, steigt die Kerntemperatur des Körpers.

Die Thermorezeptoren erkennen sofort eine Temperaturerhöhung von weniger als 1°C auf der Haut, tieferliegenden Geweben und in inneren Organen. Die Thermorezeptoren leiten die Information zum hypothalamischen thermoregulatorischen Zentrum, das zwei wirksame Mechanismen zur Wärmeabgabe aktiviert: aktive Erhöhung der Hautdurchblutung und Schweißabgabe (durch cholinerge Nervenbahnen). Die kutane Vasodilatation bewirkt eine deutlich erhöhte Durchblutung und ein erhöhtes Herz-Zeitvolumen zu Lasten anderer Organsysteme. Wenn die Außentemperatur höher als die Hauttemperatur ist, ist die Verdunstung (Schwitzen) der einzig verbleibende Wärmeabgabemechanismus. Daher erhöhen alle Faktoren, die die Verdunstung behindern, die Körpertemperatur, was letztlich zu einem lebensbedrohlichen Hitzschlag führen kann oder zu einer Verschlechterung chronische Erkrankungen bei prädisponierten Personen. Ausschlag, Hitzeödeme, Synkope, Hitzekrämpfe und Hitzeerschöpfung sind leichte bis mäßiggradige hitzebedingte Beeinträchtigungen. Anzeichen und Symptome sowie medizinische Behandlung siehe Kapitel 7.5.

Es ist dabei zu bedenken, dass die Abgabe von Wärme an die Umgebung grundsätzlich nur dann möglich ist, wenn ein Temperaturgefälle oder ein Gefälle des Verdampfungsdrucks (Luftfeuchtigkeit - Schweiß) zwischen Körperoberfläche und Umgebung besteht.

Muskularbeit bei körperlicher Anstrengung und/oder Sport erhöht die innere Wärmeproduktion und führt zugleich zu einer erhöhten Belastung des Herzens, das sowohl für die adäquate Durchblutung der arbeitenden Muskeln als auch für die erhöhte Durchblutung der Haut sorgen muss.

Bestimmte Medikamente und bestehende Grunderkrankungen können auf das Plasmavolumen, auf die Schweißproduktion und das Herzzeitvolumen Einfluss nehmen und so die Thermoregulierung beeinflussen.