

## Körperliche Belastung und Temperaturregulation

Jahrgangsstufen	6
Fach/Fächer	Sport
Übergreifende Bildungs- und Erziehungsziele	Gesundheitsförderung: Körperwahrnehmung, Übernahme von Verantwortung für den eigenen Körper
Zeitraumen	1 Unterrichtseinheit
Benötigtes Material	Arbeitsblätter, Stifte

### Kompetenzerwartungen

#### Gesundheit und Fitness:

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben Zusammenhänge von körperlicher Belastung und Temperaturregulation.

### Aufgabe

Die Schülerinnen und Schüler nehmen die Zusammenhänge von körperlicher Belastung und Temperaturregulation im Unterricht bewusst wahr und beschreiben diese. Das grundlegende Wissen dazu soll dabei altersgerecht beispielsweise beim Schwimmen oder in der Turnhalle vermittelt und mit Hilfe eines Arbeitsblattes gefestigt werden.

Der Mensch gehört zu den gleichwarmen Lebewesen, deren Temperatur auch bei wechselnden Umgebungstemperaturen oder bei unterschiedlicher eigener Wärmeproduktion konstant gehalten wird. Dies gilt allerdings nur für die Körperkerntemperatur (ca. 37° C). Randbereiche des Körpers wie Arme, Beine oder Haut können von dieser Temperatur abweichen. Eine konstante Körperkerntemperatur ist nur durch eine entsprechende Thermoregulation möglich. Sie sorgt dafür, dass Wärmeaufnahme und eigene Wärmeproduktion mit der Wärmeabgabe des Körpers im Gleichgewicht sind. Gerade bei körperlicher Belastung steigt der Anteil der Wärmebildung durch die Muskulatur auf bis zu 90 % der gesamten Wärmebildung des Körpers an. Möglichkeiten der Wärmeabgabe sind dabei neben der Verdunstung von Schweiß die Wärmeabstrahlung, die Wärmeleitung und die Konvektion (vereinfacht: Wärmemitführung durch Luft oder Wasser).

## Umsetzungsmöglichkeiten zur Wahrnehmung von Wärmezufuhr und -abgabe im Sportunterricht

### Im Schwimmbad:

Die Möglichkeiten der Wärmezufuhr erleben, z. B.:

- auf Wärmebank oder Heizung mit beiden Händen greifen
- 10 Sprints (Querbahnen) mit jeweils sehr kurzer Pause
- im Wärmebecken Kräftigungsübungen durchführen, z. B. statische Maximalkontraktionen (=> schnelle Überhitzung, da kaum Kühlung durch Verdunstung, Leitung oder Strahlung möglich)

Die Möglichkeiten der Wärmeabgabe erleben, z. B.:

- Verdunstung: nass außerhalb des Beckens stehen (=> schnell abtrocknen)
- Leitung: z. B. barfuß auf kalten Fliesen gehen (=> Badeschuhe leiten Wärme schlecht, sind daher warm)
- Konvektion: im gut erwärmten Zustand, z. B. nach Sprints sich vom Beckenrand abstoßen und möglichst lange gleiten (alternativ: Zugluft in der Tür zu Umkleiden spüren)
- Strahlung: Handflächen möglichst nahe parallel zu den Wangen halten, ohne dass sie diese berühren; nach wenigen Sekunden spürt man die ausgestrahlte Wärme

### In der Turnhalle:

Vorschlag für ein Unterrichtsgespräch zur Wahrnehmung der eigenen Temperaturregulation nach einem intensiven Sportspiel:

- Schaut euch mal gegenseitig an, was fällt euch auf?
  - o Schwitzen → um Verdunstungskälte zu erzeugen
  - o rote Köpfe → Wärme ist durch Blut an die Körperoberfläche geführt worden und wird von dort abgestrahlt.
- Woher kommt die Wärme?
  - o verstärkte Wärmeproduktion bei muskulärer Arbeit
- Wie kann der Körper noch Wärme abgeben?
  - o Wärmeleitung bei Kontakt zu kalten Gegenständen, z. B. Reckstange, Kletterstange, Fenster etc.
  - o Konvektion: sich Luft zufächeln, diese strömt an der Haut vorbei und nimmt die Wärme mit (Beispiel Fahrtwind beim Fahrradfahren)
- Warum muss der Körper überschüssige Wärme unbedingt abgeben?
  - o Der Mensch ist ein gleichwarmes Lebewesen, seine Körperkerntemperatur muss konstant bei ca. 37 °C sein, damit die Stoffwechselprozesse optimal funktionieren.
- Wie können wir „gleichwarm“ sein, wenn wir im Winter manchmal „eiskalte“ Hände haben?
  - o Nur der Körperkern (Kopf und Rumpf) ist gleichwarm, die Temperatur von Armen und Beinen kann davon abweichen (Temperaturzonen des Menschen).

## Quellen- und Literaturangaben

SILBERNAGL, S., DESPOPOULOS, A: Taschenatlas der Physiologie, Stuttgart 2003<sup>6</sup>

WEINECK, A, WEINECK, J.: Leistungskurs Sport, Band II, Forchheim 2010<sup>8</sup>

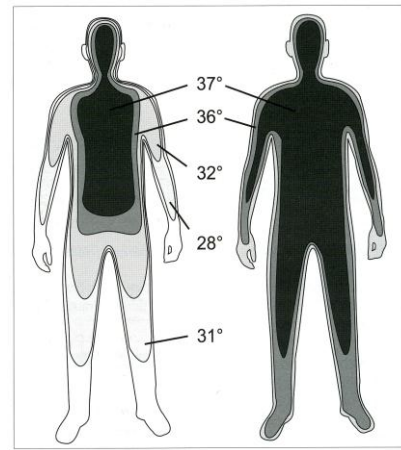
## Temperaturregulation

Der Mensch ist ein \_\_\_\_\_ Lebewesen, die normale Temperatur des Rumpfes und des Kopfes, die sog. \_\_\_\_\_ (ca. \_\_\_\_\_ °C) ist unabhängig von der Umgebungstemperatur.

Die Temperatur der Arme oder Beine kann davon deutlich abweichen.

Eine konstante Körperkerntemperatur von \_\_\_\_\_ °C ist nötig, da z. B.

- es bei einem längeren Anstieg der Körperkerntemperatur über 41 °C vom vorübergehenden Ausfall von Nervenzellen bis zu bleibenden Gehirnschädigungen kommen kann.
- es bei einem starken Abfall der Körperkerntemperatur auf 28 °C bis 30 °C zu Stoffwechselverlangsamung bis hin zum Tod kommen kann.



Die Temperaturzonen bei niedriger (links) und hoher Außentemperatur (rechts) aus WEINECK, Leistungskurs Sport Band II, S. 129.

Es müssen folglich die Aufnahme von Umgebungswärme und eigene Wärmeproduktion auf der einen Seite und die Wärmeabgabe auf der anderen Seite im Gleichgewicht sein, um die Körperkerntemperatur \_\_\_\_\_ zu halten.

### Wärmegewinn

z. B. durch

Umgebungswärme

Stoffwechselwärme

Muskularbeit

=

### Wärmeverlust

z. B. durch

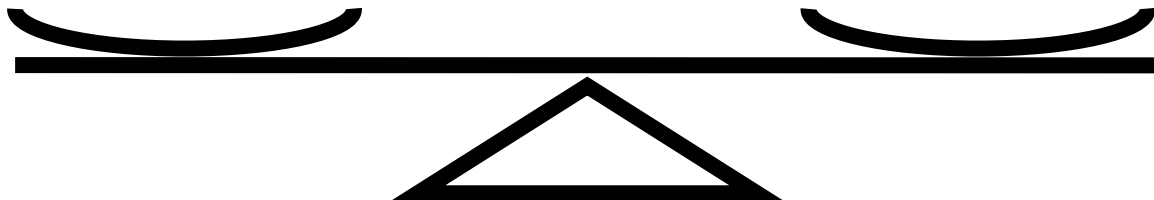
Umgebungskälte

Verdunsten von Schweiß

Abstrahlen von Wärme

Leitung und Konvektion

(z. B. beim Schwimmen im kalten Wasser)



### Beispiele:

- Bei großer Kälte beginnen wir zu zittern. Die Muskeln, die durch ihre Bewegungen das Zittern auslösen, erzeugen dabei \_\_\_\_\_, um eine weitere Auskühlung des Körpers zu verhindern.
- Bei großer Hitze beginnen wir zu schwitzen. Durch die Verdunstung des Schweißes wird der Körper \_\_\_\_\_. Eine Überhitzung des Körpers wird dadurch vermieden.
- Bei starker sportlicher Aktivität (z. B. einem Basketballspiel) beginnt der Körper zu schwitzen. Dieser Kühlmechanismus führt die überflüssige Wärme ab, die bei den vielen Muskelbewegungen erzeugt wird.

Die Wärme, die durch die Arbeit der Muskeln entsteht, wird hauptsächlich durch das \_\_\_\_\_ zur \_\_\_\_\_ transportiert. Diese leitet die Wärme an die Umgebung ab.



# Illustrierende Aufgaben zum LehrplanPLUS

Gymnasium, Sport, 6