

# Arbeiten in der Hitze

Andreas Martens, Tanja Vitale, AEH

Wer kennt die Situation nicht – der Schweiss läuft bei der Arbeit, weil es wieder einmal warm wird. Doch die Unterschiede sind gross, je nach Situation ist die Kombination von Hitze, notwendiger Bekleidung und Aktivität eher lästig und der Produktivität abträglich oder auch gefährlich für die eigene Gesundheit. Gesundheitliche Risiken können entstehen, wenn die durch die Arbeit anfallende Wärme in Folge der klimatischen Situation nicht mehr abgegeben werden kann und die Körpertemperatur entsprechend steigt. So können im Untertagebau, bei der sommerlichen Erledigung mittelschwerer Arbeiten auf einer Baustelle, als Lackierer mit einer Schutzmaske, in der Küche oder auch in vielen weiteren Bereichen gefährliche Hitzearbeiten bestehen. Während in verschiedenen Ländern klare gesetzliche Bestimmungen und Ausführungsbestimmungen bestehen (z. B. DE, BGI 579) ist die Situation in der Schweiz weniger klar und bedingt teilweise den Einsatz eines Arbeitshygienikers oder einer anderen Fachperson.

### Hitzearbeit

Hitzearbeit wird allgemein definiert als «Tätigkeit, bei der es infolge kombinierter Belastung aus Hitze, körperlicher Arbeit und ggf. Bekleidung zu einer Erwärmung des Körpers und damit zu einem Anstieg der Körpertemperatur kommt». Dadurch können Gesundheitsschäden entstehen. Im Untertagebau bestehen klare Regeln zum notwendigen Vorgehen. In anderen Bereichen ist es gemäss der EKAS-Richtlinie 6508 notwendig, die Gefährdung durch einen Spezialisten zu ermitteln und die notwendigen Massnahmen zu treffen. Um die Gesundheitsprobleme zu vermeiden (vergleiche Kästen), sind die relevanten Einflussfaktoren zu bestimmen.

#### Einflussfaktoren

- Klima
  - Temperatur
  - Feuchte
  - Luftgeschwindigkeit
  - Strahlung

Energieumsatz	Beispiele für Tätigkeiten
<b>Stufe 0</b> <b>Ruhezustand</b> EU: 100 – 125 W AU : 20 – 45 W	Sitzen oder Stehen im Ruhezustand
<b>Stufe 1</b> <b>Leicht: AU ca. 100 W</b> EU: etwa 125 – 235 W AU: etwa 45 – 155 W	<b>leichte Handarbeit:</b> Schreiben, Tippen, Zeichnen, Nähen, Buchführung <b>Hand- und Armarbeit:</b> kleine Handwerkzeuge, Inspektion, Zusammenbau oder Sortieren von leichten Gegenständen <b>Arm- und Beinarbeit:</b> Fahren von Fahrzeugen, Flurförderzeugen oder Kranen unter üblichen Bedingungen, Betätigen eines Fußschalters oder Pedals, Kontrollgänge, Tätigkeiten in Schaltwarten oder Steuer- und Regelanlagen
<b>Stufe 2</b> <b>Mittelschwer:</b> AU ca. 200 W EU: etwa 235 -360 W AU: etwa 155 -240 W	<b>Ununterbrochene Hand- und Armarbeit:</b> Einschlagen von Nägeln, Feilen <b>Arm- und Beinarbeit:</b> Fahren von Lkw, Traktoren oder Baufahrzeugen im Gelände <b>Arm- und Körperarbeit:</b> Arbeiten mit Presslufthammer, Zugmaschinen, Pflasterarbeiten, ununterbrochenes Handhaben von mittelschweren Materialien, Schieben und Ziehen von leichten Karren oder Schubkarren, Schmieden, Eisen gießen mit Hebezeug, Vulkanisieren
<b>Stufe 3</b> <b>Schwer: AU ca. 300 W</b> EU: etwa 360 W -465 W AU: etwa 240 W -385 W	<b>Intensive Arm- und Körperarbeit:</b> Tragen von schwerem Material, Schaufeln, Arbeiten mit Vorschlaghammer, Sägen; Bearbeiten von hartem Holz mit Hobel oder Stechbeitel, Graben, Schieben oder Ziehen schwer beladener Handwagen oder Schubkarren, Zerschlagen von Gussstücken, Legen von Betonplatten, Ein- und Aussetzen in der grobkeramischen Industrie, Ofenreparatur im heißen Ofen, Gemenge einlegen von Hand in Glashütten, Eisen gießen (Handguss), Handflämmen
<b>Stufe 4</b> <b>Sehr schwer: AU &gt; 300 W</b> EU: ab etwa 465 W AU: ab etwa 385 W	<b>Sehr intensive Arm- und Körperarbeit mit hohem Arbeitstempo:</b> Arbeiten mit der Axt, intensives Schaufeln oder Graben, Besteigen von Treppen, Rampen oder Leitern

- Thermoregulation
  - Wärmeaustausch mit der Umgebung
  - Arbeitsschwere
  - Bekleidung und PSA (clo)

Ein gebräuchliches Vorgehen bei der Erfassung des Klimas ist die Messung der Lufttemperatur, der Feuchte und der Strahlungstemperatur in Form der Globetemperatur (Messung mittels schwarzer Kugel). Aus den Werten kann der WBGT-Index (wet-bulb-globe-temperature) errechnet werden.

Ein anderer zentraler Faktor ist der durch die Arbeitsleistung geforderte Energieumsatz, welcher die im Körper produ-

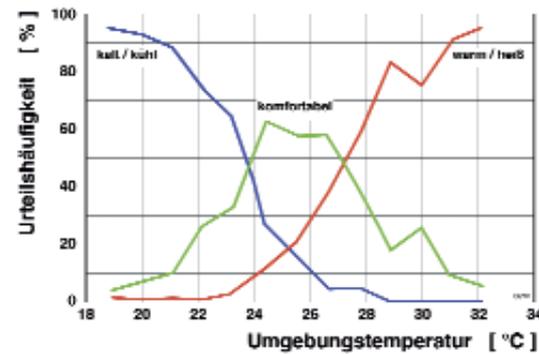
zierte Wärmeleistung beeinflusst. Die Einteilung von Arbeitstätigkeiten in Energieumsatzklassen kann aus entsprechenden Tabellen entnommen werden.

Relevant ist ebenfalls die Bekleidung. Ob Sie mit einer Badehose oder im Anzug mit Krawatte bekleidet sind, macht hinsichtlich der Thermoregulation und Ihrem Befinden an einem heissen Tag viel aus. So lange es sich um normale Bekleidung handelt, kann der entsprechende Wert der Bekleidungsisolations (clothing) aus Tabellen herausgelesen werden.

Je nach geforderter Leistung, Bekleidung und dem WBGT- Index kann abgeleitet werden, ob die Arbeitsbedingungen akzeptabel sind.

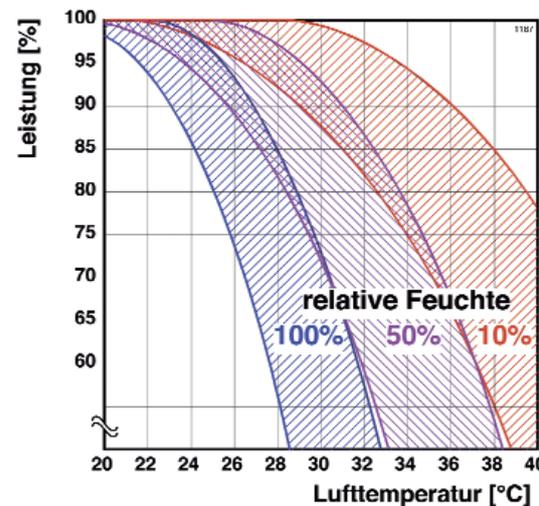
Energieumsatz Stufe	Richtwerte für den maximalen Wert des WBGT-Index in °C			
	für akklimatisierte Beschäftigte		für nicht akklimatisierte Beschäftigte	
0	33		32	
1	30		29	
2	28		26	
	Keine spürbare Luftbewegung	Spürbare Luftbewegung	Keine spürbare Luftbewegung	Spürbare Luftbewegung
3	26	25	22	23
4	25	23	18	20

**Tabelle 3:** Richtwerte für den WBGT-Index in Abhängigkeit vom Energieumsatz für Dauerauspostion (Schicht) (Bekleidungsisolierung  $I_{cl} = 0,6 \text{ clo}$ ; Tabelle nach DIN EN 27243 [Dezember 1993])



Betreffend des Wohlbefindens hat P.O. Fanger in den 70-er Jahren umfangreiche Studien gemacht, welche aufzeigen, dass bei leicht bekleidetem Büropersonal und einer relativen Feuchte von 50% ab 24% der Anteil der zufriedenen Mitarbeitenden sinkt.

Betreffend der Leistungsfähigkeit in Zusammenhang mit dem Klima bestehen verschiedene Untersuchungen, die zeigen dass die Leistung mit zunehmender klimatischer Belastung abnimmt. So zeigt die Zusammenstellung nach Th. Hettinger (1986), dass die körperliche Leistungsfähigkeit bei zunehmender Temperatur und Luftfeuchtigkeit signifikant sinkt.



Das untenstehende Beispiel (Mackworth, 1950) zur Arbeitsqualität und Produktivität zeigt, dass mit zunehmender Temperatur nicht nur die körperliche Leistung sinkt, sondern auch die kognitive Leistung, welche hier als Fehlerrate angegeben wird.

**Hilfsmittel SECO**

Für eine rasche Beurteilung der Situation und der notwendigen Massnahmen sei auf die gelungene seco-Broschüre (Arbeit bei Hitzeperioden in Gebäuden, 2007) verwiesen. Bei der ausgehend von der Lufttemperatur, der Feuchtigkeit, der Luftbewegung sowie der Bekleidung und der Arbeitsintensität eine Einteilung in 4 Klassen erfolgt.

Ebenso gilt es, die Wegleitung zur Verordnung 3 Art. 20 zum Arbeitsgesetz «Sonnenwirkung und Wärmestrahlung (geändert März 2013) zu beachten.

**Massnahmen**

Bei der Auswahl der Massnahmen ist das STOP-Prinzip anzuwenden.

Substitution / Verfahrensänderung

*Technische Massnahmen*

- Luftführung: Ventilatoren, Zuführung Frischluft, ...
- Kühlung: Kühlaggregate
- Strahlungsschutz (Reflexionsgläser / Absorptionsgläser) / künstl. Beschattung
- Reduktion Arbeits-Schwere: Technische Hilfsmittel

*Organisation*

- Arbeitsorganisation: Zeit / zeitliche Lage der Arbeit (Verlagerung der Arbeitszeit in kühlere Stunden), vorübergehende Verkürzung der Arbeitszeit, Betriebsferien
- Entwärmephasen: Je nach Belastungs-

situation sind zwingend Entwärmephasen einzuführen, die es den Mitarbeitenden erlauben die Körpertemperatur zu senken.

- Schulung MA: Verhalten (Trinken), Erkennen Anzeichen von Hitzekrankheiten
- Arbeitsmedizinische Vorsorge: Medizinische Selektion und Überwachung von Mitarbeitenden.

Personelle Massnahmen

- Akklimatisation: langsames angewöhnen an Belastungssituation über ca. 14 Tage
- Prävention: Trinken (dreimal pro Stunde mindestens 300 Milliliter bis einen halben Liter), Energieeinsatz dosieren

**Behaglichkeit und Leistungsfähigkeit**

Anders sieht es aus im Büro, wo kaum der Hitzekollaps droht, jedoch während der heissen Tage das Wohlbefinden eingeschränkt wird und die Leistung sinkt. Ausser bei Schwangeren und stillenden Müttern besteht hier kein gesetzlicher Schutz der Mitarbeitenden. Trotzdem tun Arbeitgeber gut daran das Thema aufzunehmen, denn einerseits sinkt die Anzahl der sich wohlfühlenden Personen mit zunehmender Temperatur und andererseits sinkt vereinfacht die Leistung von 100% bei 23°C linear mit dem Temperaturanstieg und erreicht bei 30°C etwa 70% bei leichter Kleidung und sitzender Beschäftigung.

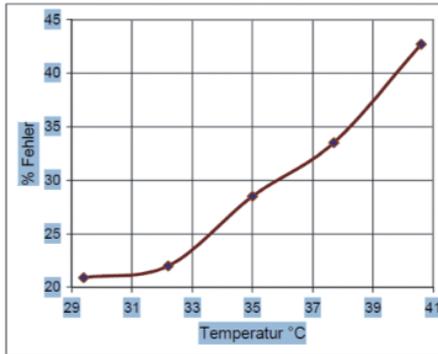


Bild 4: Prozentsatz der Fehler beim Kodieren (Mackworth, 1950) 0,3 clo, c=0,5 m/s

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die klimatischen Faktoren einen starken Einfluss auf die menschliche Arbeitsleistung und Befindlichkeit ausüben. Bei Verdacht auf gesundheitsrelevante Hitzearbeit kann eine grobe Beurteilung anhand der Bekleidung, der Arbeitsschwere und des WBGT-Index erfolgen. In kritischen Bereichen oder bei der Verwendung von PSA ist es jedoch unerlässlich Fachspezialisten für die Beurteilung der notwendigen Schutzmassnahmen beizuziehen. Im Bereich der Behaglichkeit,



Poster aus der AEH-Kampagne Licht, Luft, Lärm

also im Büro oder bei anderen Arbeitsplätzen, wirkt sich die Klimabelastung auf das Befinden und die Leistungsfähigkeit der Mitarbeitenden aus, auch hier

lohnt sich eine Optimierung der Einflussfaktoren mit Sicherheit.

### Mögliche Folgen von Hitze

Hitzekollaps: Blutdruckabfall mit verminderter Organdurchblutung infolge führt zu:

- Feuchte, kühle Haut
- Schwindel
- Herzschlagbeschleunigung
- Augenflimmern / Ohrensausen
- Verwirrung
- Bewusstseinsminderung / evtl. Ohnmacht

### Hitzschlag

- Gerötete, trockene Haut (kein Schwitzen)
- Massiver Anstieg der Körpertemperatur
- Bewusstlosigkeit
- Ev. Krämpfe

### Hitzekrämpfe

- Krämpfe (besonders im Bauch-, Arm- oder Beinbereich)



## GESUNDHEITSMANAGEMENT

- Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz
- Ergonomie und Arbeitsorganisation
- Förderung von Führungskompetenz
- Gesundheitsvorsorge und Ressourcenförderung
- Fehlzeiten- und Case Management

Wir stellen Menschen in den Mittelpunkt und gestalten die Arbeit



Zentrum für  
Arbeitsniederzivil, Ergonomie  
und Hygiene AG

www.aeh.ch