
BGI 504-30 (ZH 1/600.30)

Auswahlkriterien für die spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen

Grundsatz G 30

"Hitzearbeiten"

Berufsgenossenschaftliche Zentrale für Sicherheit und Gesundheit

Ausschuß ARBEITSMEDIZIN

1998

Diese Aussagen sind stets in Verbindung mit dem Allgemeinen Teil der Auswahlkriterien anzuwenden.

1. Rechtsvorschriften

Versicherte, die bei ihrer Tätigkeit Hitze im Sinne dieser Auswahlkriterien ausgesetzt sind, müssen nach § 3 UVV "Arbeitsmedizinische Vorsorge" (VBG 100/GUV 0.6) in Verbindung mit Anlage 1, arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen unterzogen werden.

2. Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen

Erstuntersuchungen sind vor Aufnahme der Tätigkeit zu veranlassen. Für die Durchführung der Nachuntersuchungen gelten die nachstehend genannten Fristen:

Hitzearbeiten	Nachuntersuchungsfristen (in Monaten)	
	erste Nach- untersuchung	weitere Nach- untersuchungen
Personen bis 50 Jahre	60	60
Personen über 50 Jahre	24	24

Die Vorsorgeuntersuchungen sind von einem nach der UVV "Arbeitsmedizinische Vorsorge" (VBG 100/GUV 0.6) ermächtigten Arzt unter Beachtung des Berufsgenossenschaftlichen Grundsatzes für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen G 30 "Hitzearbeiten" durchzuführen.

3. Auswahlkriterien

Das Klima ist definiert durch die meßbaren Parameter

1. Lufttemperatur (=Trockentemperatur), t_a in °C
2. Luftfeuchtigkeit (als Wasserdampfpartialdruck p_a in hPa oder relative Luftfeuchte RH in %) bzw. Feuchttemperatur t_w in °C
3. Luftgeschwindigkeit v_a in m/s
4. Effektive Bestrahlungsstärke R_{eff} in W/m²

Zur Beurteilung thermischer Belastung sind zusätzlich folgende personenbezogene Größen zu beachten:

5. Arbeitsschwere in W oder kJ/min
6. Wärmeisolation der Kleidung in clo
7. Expositionsdauer in min.

(Anleitungen zur Klimaermittlung enthalten DIN 33403: Klima am Arbeitsplatz und in der Arbeitsumgebung, Teil 1 "Grundlagen zur Klimaermittlung" sowie DIN EN 27726: Umgebungsklima – Instrumente und Verfahren zur Messung physikalischer Größen, 1993)

Die Hitzebelastung am Arbeitsplatz wird beurteilt mit Hilfe der Normaleffektivtemperatur für den bekleideten Menschen (Normaleffektivtemperatur NET nach Yaglou in °C), eines Klimasummenmaßes für das menschliche Klimaempfinden (siehe: Nomogramm) und der effektiven Bestrahlungsstärke.

Als Arbeitsenergieumsatz (energetische Belastung) soll der aufgrund einer Arbeitsablaufstudie zu ermittelnde mittlere Stundenwert gelten (siehe Spitzer, H., Hettinger, Th., Kaminsky, G.: Tafeln für den Energieumsatz bei körperlicher Arbeit, 6. Auflage, Beuth Verlag GmbH, 10787 Berlin, 1981).

Die Bestimmung der Normaleffektivtemperatur (NET) sollte bei Außentemperaturen zwischen 15 °C und 20 °C erfolgen.

Die Hitzebelastung am Arbeitsplatz kann auch durch die Wärmestrahlung allein hervorgerufen oder durch diese erheblich verstärkt werden. Falls sie nicht direkt gemessen werden kann, kann eine Abschätzung – allerdings nur bei konstanten Klimabedingungen – mit Hilfe eines Globe-Thermometers durchgeführt werden.

3.1 Richtwerte

Richtwerte der Normaleffektivtemperatur und effektiven Bestrahlungsstärke für den zu untersuchenden Personenkreis sind den Tabellen 1 und 2 zu entnehmen, die den Arbeitsenergieumsatz und die Expositionszeit berücksichtigen. Es werden 2 Gruppen mit jeweils 4 Expositionszeitstufen unterschieden:

1. hitzeadaptierte Beschäftigte
2. gelegentlich exponierte, nicht hitzeadaptierte Beschäftigte.

Eine dauernde Hitzebelastung liegt bei jeder Tätigkeit vor, die regelmäßig mindestens mehr als eine Stunde der normalen Arbeitszeit dauert und bei der die entsprechende Normaleffektivtemperatur der Tabelle 1 bzw. die effektive Bestrahlungsstärke der Tabelle 2 überschritten wird.

Für alle Beschäftigten, die in die Gruppen 1-2 fallen, sind Vorsorgeuntersuchungen erforderlich, wenn die in den Tabellen 1 und 2 angegebenen Richtwerte überschritten werden.

Die Gruppe 1 umfaßt den Personenkreis, der bei seiner Tätigkeit arbeitstäglich einer Hitzebelastung ausgesetzt ist. Die Beschäftigten gelten aufgrund der ständig wiederkehrenden Hitzeexposition am Arbeitsplatz als hitzeadaptiert.

Die Gruppe 2 umfaßt den Personenkreis, der bei seiner Tätigkeit nur gelegentlich einer Hitzebelastung ausgesetzt ist (z.B. bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten). Die in den Tabellen aufgeführten Richtwerte berücksichtigen bei diesen Beschäftigten, daß sie ohne Hitzeadaptation unter Hitzebelastung arbeiten.

Bei Anwendung der in den Tabellen aufgeführten Richtwerte gilt generell, daß ein Arbeitsenergieumsatz von 300 W (körperliche Schwerstarbeit) nur kurzzeitig erbracht werden kann, da dieser Wert oberhalb der Dauer-Leistungsgrenze des Menschen liegt. Ähnliches gilt für nicht hitzeadaptierte Beschäftigte bei geringerem Arbeitsenergieumsatz und einer Expositionszeit über eine Stunde.

Die Einhaltung der Richtwerte kann auch durch Verkürzung der Expositionszeit erreicht werden.

Nach Hitzeexposition sind ausreichende Entwärmungsphasen einzuhalten.

Wird die effektive Bestrahlungsstärke direkt gemessen, so kann zur Beurteilung der Hitzebelastung infolge Wärmestrahlung von den Richtwerten der Tabelle 2 ausgegangen werden.

Bei deutlichem Wärmestrahlungsanteil (Strahlungstemperatur oberhalb Trockentemperatur) an Hitze Arbeitsplätzen kann zur orientierenden Beurteilung der Hitzebelastung in Tabelle 1 auch von den NET-Werten der nächsthöheren Arbeitsenergieumsatzstufe ausgegangen werden. Für diesen Fall verringert sich der Richtwert um **2 °C NET**.

Tabelle 1: Richtwerte der Normaleffektivtemperatur in °C

Arbeitsenergieumsatz (W)	Expositionszeit ¹⁾ < 15 Min.	Expositionszeit 15 - 30 Min.	Expositionszeit 31 - 60 Min.	Expositionszeit > 60 Min.
Gruppe 1 hitzeadaptierte Beschäftigte				
bis 100 W	–	> 36	36	34
bis 200 W	–	36	34	32
bis 300 W	–	34	32	30
> 300 W	35	32	30	
Gruppe 2 gelegentlich exponierte, nicht hitzeadaptierte Beschäftigte				
bis 100 W	–	> 36	34	
bis 200 W	–	34	32	
bis 300 W	35	32	30	
> 300 W	35	30	28	

Tabelle 2: Richtwerte der effektiven Bestrahlungsstärke in W / m²

Arbeitsenergieumsatz (W)	Expositionszeit ²⁾ < 15 Min.	Expositionszeit 15 - 30 Min.	Expositionszeit 31 - 60 Min.	Expositionszeit > 60 Min.
Gruppe 1 hitzeadaptierte Beschäftigte				
bis 100 W	1000	750	500	300
bis 200 W	750	500	300	200
bis 300 W	500	300	200	100
> 300 W	250	200	100	
Gruppe 2 gelegentlich exponierte, nicht hitzeadaptierte Beschäftigte				
bis 100 W	1000	500	300	
bis 200 W	750	300	200	
bis 300 W	500	200	100	
> 300 W	250	100	35	

3.2 Wirkungsweise

Das thermische Wohlbefinden des Menschen wird wesentlich durch ein Gleichgewicht zwischen Wärmebildung und Wärmeabgabe bestimmt. Das gleiche gilt für die gesundheitliche Unversehrtheit unter Hitzebelastung.

¹ ununterbrochene Expositionszeit

² ununterbrochene Expositionszeit

Die Wärmeabgabe erfolgt durch Konvektion, Leitung, Strahlung und Verdunstung von Schweiß. Die Wärmeabgabe läßt sich wesentlich auf zwei Wegen steigern:

1. durch die Zunahme der peripheren Durchblutung
2. durch vermehrte Schweißverdunstung

Störungen des Wohlbefindens und der Gesundheit treten wesentlich durch ein Mißverhältnis aus Wärmebildung und Entwärmungsmöglichkeit auf. Dieses Mißverhältnis entsteht in der Regel durch eine akute Überforderung der Entwärmungsmechanismen aufgrund einer zu hohen kombinierten Belastung aus Umgebungswärme am Arbeitsplatz und Wärmebildung durch die körperliche Arbeit. Eine unausgeglichene Wärmebilanz führt zum Ansteigen der Körpertemperatur, wobei gesundheitsgefährdende Grenzen erreicht und überschritten werden können. In Abhängigkeit von Ausmaß und Geschwindigkeit des Körpertemperaturanstiegs kommt es zu unterschiedlichen Erkrankungen durch Hitzeeinwirkung.

Als Krankheitsbild können auftreten

- Kreislaufkollaps (Hitzekollaps)
- Hitzekrampf
- Hitzschlag.

Die Hitzeanpassung (Hitzeadaptation als physiologischer Anpassungsprozeß) erfolgt in Abhängigkeit von der jeweils vorgegebenen thermischen Belastung innerhalb einer Zeitspanne von etwa vier Wochen. In der Regel wird bereits nach einer Eingewöhnungszeit von etwa zwei Wochen das Risiko akuter Hitzeerkrankungen an Hitze Arbeitsplätzen wesentlich verringert, wobei jedoch zu erwarten ist, daß die vollständige Akklimatisierung während der Ausführung von Hitzearbeit erst in der Folgezeit eintritt. Es ist zu berücksichtigen, daß die Akklimatisierung verlorengeht, wenn für die Dauer von drei bis vier Wochen keine Hitzearbeit geleistet wird.

4. Arbeitsverfahren/-bereiche mit Gefährdungsmöglichkeiten durch Hitzearbeiten

In Tabelle 3 sind Anhaltswerte für die Auswahl des zu untersuchenden Personenkreises zusammengestellt. In Abhängigkeit von der Technologie können sich erhebliche Abweichungen von den angegebenen Werten und von der Gruppenzuordnung ergeben.

Tabelle 3

	Arbeitsenergieumsatz (W)	Effektivtemperatur (NET) °C
Gruppe 1	hitzeadaptierte Beschäftigte	
Schmelzer Gegendruckofen	> 300	28
Schmelzer Elektroofen	> 300	31
Flämmer, Gießbetrieb	200	32
Gruppe 2	gelegentlich exponierte, nicht hitzeadaptierte Beschäftigte	
Schweißarbeiten, vorgewärmte Werkstücke	200	35
Befahren bzw. Besteigen von Behältern, Kesseln, Industrieöfen und dgl.	200	35
Auswechseln von Steigrohren an Koksgruppe	> 300	35
Anodenwechsel an Elektrolyseofen (AL)	> 300	35

Bei kurzzeitiger oder gelegentlicher Arbeit unter Hitzebelastung kann auf arbeitsmedizinische Vorsorgemaßnahmen nicht verzichtet werden.

Bei akuten Erkrankungen kann die Hitzetoleranz vermindert sein. Daher ist in solchen Fällen die persönliche Befindlichkeit des Arbeitnehmers zu beachten (Freiwilligkeit, Expositionsdauer, Pausenregelung), auch wenn im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen keine gesundheitlichen Bedenken geäußert werden.

Das Risiko einer verminderten Hitzetoleranz besteht auch bei der Einnahme bestimmter Medikamente.

Auf Wunsch der Beschäftigten hat der Unternehmer diese je nach den Gefahren für die Gesundheit bei der Arbeit regelmäßig arbeitsmedizinisch untersuchen zu lassen (siehe Arbeitsschutzgesetz § 11).

5. Arbeitsverfahren/-bereiche ohne Gefährdung an Hitze Arbeitsplätzen

Bei Einhaltung der in Tabelle 4 genannten Richtwerte sind arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen nicht erforderlich.

Tabelle 4

	Arbeitsenergieumsatz (W)	Effektivtemperatur (NET) °C
Wannenschmelze, Pb-Glas	150	23
Pressenführer, Pb-Glas	150	27
Glasbläser	100	20
Behälterglasherstellung, Vorformseite	100	30
Köbelmacher	150	17
Verzinkerei, Großteile	200	21
Zementfabrik, Drehrohrenmann	> 300	20
Freiformschmiede, Hammerbedienung (ca. 2200 kg St.G)	300	19
Kokerei, Teerschieber	300	23
Walzwerk, Scherenmann	300	18
Stahlwerk, Konvertermann	> 300	18
Kesselleitstand, Blasstrahlwerk	250	25

Ist mit einem Überschreiten der Richtwerte nach Tabelle 4 zu rechnen, so ist durch Messungen zu belegen, ob die Richtwerte nach Tabelle 1, bzw. nach Tabelle 2 eingehalten sind.

Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen sind nicht erforderlich bei gelegentlichen Betriebs- und Arbeitsplatzbegehungen durch Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure, Aufsichtsbeamte oder Besucher.

Nomogramm zur Ermittlung der Normaleffektivtemperatur (NET) für den bekleideten Menschen

