

# DIN EN ISO 7933:2024-03 (D)

## Ergonomie der thermischen Umgebung - Analytische Bestimmung und Interpretation der Wärmebelastung durch Berechnung der vorhergesagten Wärmebeanspruchung (ISO 7933:2023); Deutsche Fassung EN ISO 7933:2023

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Vorwort.....	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe.....	7
4 Symbole.....	7
5 Kurzbeschreibung des Modells der vorhergesagten Wärmebeanspruchung (PHS-Modell).....	11
6 Hauptschritte der Berechnung.....	12
6.1 Wärmebilanzgleichung.....	12
6.1.1 Allgemeines.....	12
6.1.2 Energieumsatz, $M$ .....	12
6.1.3 Wirksame mechanische Leistung, $W$ .....	12
6.1.4 Konvektiver Wärmefluss bei der Atmung, $C_{res}$ .....	12
6.1.5 Wärmefluss durch Verdunstung bei der Atmung, $E_{res}$ .....	12
6.1.6 Konduktiver Wärmefluss, $K$ .....	12
6.1.7 Konvektiver Wärmefluss, $C$ .....	13
6.1.8 Strahlungswärmefluss, $R$ .....	13
6.1.9 Wärmefluss durch Verdunstung, $E$ .....	13
6.1.10 Wärmespeicherung zur Erhöhung der Körperkerntemperatur in Verbindung mit dem Energieumsatz, $Q_{eqi}$ .....	13
6.1.11 Wärmespeicherung, $S$ .....	13
6.2 Berechnung des erforderlichen Wärmeflusses durch Verdunstung, des erforderlichen Hautbenetzungsgrades und der erforderlichen Schweißrate.....	14
7 Bewertung der erforderlichen Schweißrate.....	14
7.1 Grundlage des Bewertungsverfahrens.....	14
7.1.1 Allgemeines.....	14
7.1.2 Belastungskriterien.....	14
7.1.3 Beanspruchungskriterien.....	15
7.1.4 Bezugsgrößen.....	15
7.2 Analyse der Arbeitssituation.....	15
7.3 Bestimmung der maximal zulässigen Expositionsdauer, $D_{lim}$ .....	15
Anhang A (normativ) Erforderliche Daten für die Berechnung der Wärmebilanz.....	17
A.1 Gültigkeitsbereich.....	17
A.2 Bestimmung des konvektiven Wärmeflusses bei der Atmung, $C_{res}$ .....	18
A.3 Bestimmung des Wärmeflusses durch Verdunstung bei der Atmung, $E_{res}$ .....	18
A.4 Bestimmung der mittleren Hauttemperatur im stabilen Zustand.....	18
A.5 Bestimmung des Istwertes der Hauttemperatur.....	18
A.6 Bestimmung der Wärmespeicherung des Körpers in Verbindung mit dem Energieumsatz, $Q_{eqi}$ .....	19
A.7 Bestimmung der statischen Isolationseigenschaften der Kleidung.....	19

A.8	Bestimmung der resultierenden (oder dynamischen) Isolationseigenschaften der Kleidung .....	20
A.9	Abschätzung des Wärmeaustausches durch Konvektion und Strahlung.....	21
A.10	Abschätzung des maximalen Wärmeflusses durch Verdunstung an der Hautoberfläche, $E_{max}$ .....	22
A.11	Abschätzung des erforderlichen Wärmeflusses durch Verdunstung, $E_{req}$ , und der erforderlichen Schweißrate, $S_{Wreq}$ .....	22
A.12	Bestimmung der vorhergesagten Schweißrate, $S_{Wp}$ , und des vorhergesagten Wärmeflusses durch Verdunstung, $E_p$ .....	23
A.13	Bestimmung der rektalen Temperatur.....	25
<b>Anhang B (informativ) Kriterien für die Abschätzung der zulässigen Expositionsdauer in einem heißen Arbeitsklima .....</b>		<b>26</b>
B.1	Allgemeines.....	26
B.2	Akklimatisierte und nicht akklimatisierte Personen.....	26
B.3	Maximaler Hautbenetzungsgrad, $w_{max}$ .....	26
B.4	Maximale Schweißrate, $S_{Wmax}$ .....	26
B.5	Maximale Austrocknung und maximaler Wasserverlust.....	27
B.6	Maximalwert der rektalen Temperatur.....	27
<b>Anhang C (informativ) Energieumsatz.....</b>		<b>28</b>
<b>Anhang D (informativ) Thermische Bekleidungseigenschaften .....</b>		<b>29</b>
D.1	Allgemeines.....	29
D.2	Wärmeisolation der Bekleidung .....	29
D.3	Reflexion der Wärmestrahlung .....	29
D.4	Durchlässigkeit gegenüber Wasserdampf.....	30
<b>Anhang E (informativ) Computerprogramm zur Berechnung des Modells der vorhergesagten Wärmebeanspruchung.....</b>		<b>31</b>
E.1	Allgemeines.....	31
E.2	Programm.....	32
<b>Anhang F (informativ) Beispiele für die Berechnung des vorhergesagten Wärmebeanspruchungsmodells .....</b>		<b>37</b>
<b>Literaturhinweise.....</b>		<b>38</b>