



Klimabedingungen am Arbeitsplatz normgerecht beurteilen
- eine Navigationshilfe -
Hansjürgen Gebhardt
Institut ASER e.V., Wuppertal

Wärmebelasteter Bereich

- DIN 33403-2 (2005-08) [N]: Entlastung des Klimas auf den **Wärmebereich des Menschen**
- DIN 33403-3 (2011-07) [N]: Beurteilung des Klimas im Warm- und Hitzebereich auf der Grundlage **ausgewählter Klimaausmaße**
- DIN EN ISO 7243 (2017-12) [N]: Ergonomie der thermischen Umgebung - Ermittlung der Wärmebelastung durch den **WBGI-Index** (wet-globe temperature) (ISO 7243:2017)
- DIN EN ISO 7730 (2004-10) [N]: Analytische Bestimmung und Interpretation der Wärmebelastung durch **Berechnung der vorhergesagten Wärmebeanspruchung**
- DIN EN ISO 13732-1 (2008-12) [N]: Bewertungsmethoden für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen - Teil 1: **Heiße Oberflächen**

Kältebelasteter Bereich

- DIN 33403-5 (1997-01) [N]: Ergonomische Gestaltung von **Kältebelastungen**
- DIN EN ISO 11079 (2008-04) [N]: Bestimmung und Interpretation der **Kältebelastung bei Verwendung der erforderlichen Isolation der Bekleidung (REQ)** und lokalen Kühlwirkungen
- DIN EN ISO 13732-2 (2008-12) [N]: Bewertungsmethoden für Reaktionen des Menschen bei Kontakt mit Oberflächen - Teil 3: **Kalte Oberflächen**
- DIN EN ISO 15743 (2008-11) [N]: Arbeitstätigkeit in der Kälte: **Risikobewertung und Management**

Behaglichkeitsbereich

- DIN EN ISO 7730 (2006-05) [N]: Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit durch **Berechnung des PMV- und des PPD-Indexes** und Kriterium der lokalen thermischen Behaglichkeit
- ISO 7730 (2007-05) [N]: Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces - Part 2: Human contact with surfaces at **moderate temperature**
- ISO 11079 (2008-04) [N]: **Guide for working practices** for moderate thermal environments

Ermittlung von Belastungsfaktoren

- DIN EN ISO 7726 (2002-04) [N]: Instrumente zur **Messung physikalischer Größen**
- DIN EN ISO 8996 (2010-01) [N]: Bestimmung des **körperbezogenen Energieausmaßes**
- DIN EN ISO 9920 (2009-10) [N]: Abschätzung der **Wärmewissel und des Verdunstungswiderstandes** einer Bekleidungskombi

Ermittlung von Beanspruchungsfaktoren

- DIN EN ISO 9886 (2004-05) [N]: Ermittlung der **thermischen Beanspruchung** durch **physiologische Messungen**
- DIN EN ISO 10551 (2002-01) [N]: Beurteilung des **Einflusses des Umgebungsclimas** unter Anwendung **subjektiver Bewertungsstufen**

Zielstellung und Methodik

Die Normung im Bereich „Klima am Arbeitsplatz“ ist ein wesentliches Element im Fachnormenausschuss Ergonomie. Der diese Normen erarbeitende und begleitende Arbeitsausschuss innerhalb des DIN ist der **Arbeitsausschuss AAS „Ergonomie der physikalischen Umgebungsbedingungen“**.

Grundlage für die hier durchgeführten Arbeiten ist der **aktuelle Normenstand** dieses Arbeitsausschusses, der auch über die Internetseiten des DIN abrufbar ist. Diese Datenbasis wurde dahingehend betrachtet, einerseits inhaltliche Cluster zu bilden, andererseits eine **Navigationshilfe** in Form einer bildhaften Darstellung abzugeben, mit deren Hilfe die für eine Fragestellung notwendige **Zugriff** erleichtert wird.

Unterstützung

- DIN EN ISO 12884 (2002-08) [N]: **Medizinische Überwachung von Personen**, die einer extrem heißen oder kalten Umgebung ausgesetzt sind
- DIN EN ISO 15285 (2004-11) [N]: **Strategie zur Risikobeurteilung** zur Abwendung von Stress oder Überlasten unter thermischen Arbeitsbedingungen
- DIN EN ISO 28902 (2010-06) [N]: Beurteilung von Umgebungsbedingungen auf der Grundlage von Einwirkungen unter **Einbeziehung physikalischer Umgebungsmessungen und Angaben der Betroffenen**
- DIN EN ISO 28903 (2012-06) [N]: Anwendung internationaler Normen für Personen mit **speziellen Anforderungen**
- ISO 16418 (E): Mathematical model for predicting and evaluating the **dynamic human physiological responses** to the thermal environment

Übersichten

- DIN EN ISO 11939 (2001-04) [N]: Grundlagen und **Anwendung relevanter internationaler Normen**
- DIN EN ISO 19711 (2002-04) [N]: **Begriffe und Symbole**

Klima in Kraftfahrzeugen

- ISO 7175 14505-1 (2007-02) [N]: Beurteilung der **thermischen Umgebung in Fahrzeugen** - Teil 1: Grundlagen und Verfahren für die **Bewertung der thermischen Belastung**
- DIN EN ISO 14505-2 (2007-04): Beurteilung der **thermischen Umgebung in Fahrzeugen** - Teil 2: **Bestimmung der Äquivalenttemperatur**
- DIN EN ISO 14505-3 (2006-09) [N]: Bewertung der **thermischen Umgebungen in Fahrzeugen** - Teil 3: **Bewertung der thermischen Behaglichkeit durch Versuchspersonen**

Ergebnisse

Die **Anzahl der Normen, Vornormen und Entwürfe** des Arbeitsausschusses beträgt aktuell insgesamt 65, von denen 49 dem Themenfeld „Klima am Arbeitsplatz“ zuzuordnen sind. Unter Berücksichtigung inhaltlich identischer Normen auf ISO und DIN-Ebene verbleiben 29 inhaltlich abgrenzbare Dokumente, von denen wiederum 29 dem Themenfeld „Klima am Arbeitsplatz“ zugeordnet sind.

Mit der Auswertung des aktuellen Normenstandes und der Bildung eines „**House of Thermal Standards**“ soll gleichermaßen ein Beitrag zur **Systematisierung** geleistet als auch im Sinne einer **Navigationshilfe** der Zugriff auf jeweils relevante Normen für Fragestellungen insbesondere aus dem **Bereich der Prävention** in diesem Themenfeld verbessert werden.

Legende:
[N] – gültige Norm
[N] – gültige Norm, Überarbeitung in Vorbereitung
[N] – Normentwurf
[E] – Normentwurf

Kontakt: Prof. Dr.-Ing. Hansjürgen Gebhardt
Institut für Arbeitsmedizin, Schweißtechnik
und Ergonomie (ASER) e.V.
Obersonnenstraße 100-102, 42209 Wuppertal
Ergonomie der physikalischen Umgebung, ErgPhysU
Comcaststr. 31 • 42209 Wuppertal
E-mail: gebhardt@institut.aser.de

Stand: 03-2018

Bewertung von Klimabedingungen am Arbeitsplatz

Hansjürgen Gebhardt,
Institut ASER e.V.

3. Qualifizierungstag Ergonomie
Regierungspräsidium Tübingen,
23. Oktober 2019

Bewertung von Klimabedingungen am Arbeitsplatz
3. Qualifizierungstag Ergonomie, Tübingen, 23.10.2019



- Einführung
 - Normung zur Ergonomie des Umgebungsklimas“
 - „House of Thermal Standards“ – eine Übersicht
- Einordnung
 - Bezug zu Verordnungen und Regeln
 - Grundlagen
- normgerechte Beurteilung
 - kältebelastete Arbeitsbereiche
 - wärmebelastete Arbeitsbereiche
 - Komfortbedingungen
- nützliche Werkzeuge

- Senior-Researcher am Institut ASER e.V.
- Mitglied der Geschäftsführung und des Vorstandes
- Leiter des Fachgebiets Arbeitsgestaltung und Informationsmanagement
- Honorar-Professor an der Bergischen Universität Wuppertal

- Aktiv in der nationalen und internationalen Ergonomie-Normung
 - ISO TC 314 „Ageing Societies“ – Ageing workforces
 - ISO TC 159 „Ergonomics“
 - CEN TC 122 „Ergonomics“
 - NA Ergonomie
 - Mitarbeiter im NA Erg AA3
„Anthropometrie und Biomechanik“
 - Obperson im NA Erg AA5
„Ergonomie der physikalischen Umgebung“

Zum Institut ASER e.V. (www.institut-aser.de)

The screenshot shows the ASER website homepage. At the top, there is a navigation menu with links for 'Anreise', 'Suche', 'Datenschutzerklärung', and 'Impressum'. The main header features the ASER logo and a navigation bar with links: 'home', 'aktuelles', 'forschung', 'methoden', 'netzwerke', 'wir über uns', and 'kontakt'. A featured article titled 'Arbeitsschutzgesetz. Basiskommentar zum ArbSchG' is displayed, with a sub-headline 'Der Bund Verlag hat den Basiskommentar zum Arbeitsschutzgesetz herausgegeben, der Orientierung bei der Umsetzung in die betriebliche Praxis gibt.' Below the header, there is a section 'Sie befinden sich hier:' followed by 'Veranstaltungen' and 'Aktuelle Fachinformationen:'. The 'Veranstaltungen' section lists two events: 'A+A-Kongress: Neue Instrumente für die Gefährdungsbeurteilung bei physischer Belastung – MEGAPHYS' and '23. Symposium Arbeitsmedizin'. The 'Aktuelle Fachinformationen:' section includes two articles: 'Neue Leitmerkmalmethoden für eine menschengerechte Arbeitsgestaltung' and 'Neues EU-Projekt Ageing@Work'. On the right side, there is a language selection dropdown and a 'Kontakt:' section with social media links for Facebook, YouTube, Twitter, and XING. At the bottom right, there is a section titled 'Frage-Antwort-Dialoge zur Fachkräftesicherung' with a link to 'mehr'.

Bewertung von Klimabedingungen am Arbeitsplatz
3. Qualifizierungstag Ergonomie, Tübingen, 23.10.2019



- DIN (nationale) Ebene (Spiegelebene):
 - NA 023-00-05 GA: „Ergonomie der physikalischen Umgebungsbedingungen“ (ErgPhysU)
- CEN (europäische) Ebene:
 - CEN/TC 122/WG 11:
„Ergonomics of the physical Environment “
(Ergonomie der physikalischen Umgebung)
- ISO (internationale) Ebene:
 - ISO/TC 159/SC 5/WG 1:
„Ergonomics of the thermal environment“
(Ergonomie der physikalischen Umgebung)
 - ISO/TC 159/SC 5/WG 4:
„Integrated environments“ (Integrierte Umgebungen)
 - ISO/TC 159/SC 5/WG 5:
„People with Special Requirements“
(Personen mit besonderen Anforderungen)

Der Ausschuss als Normenliste

https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/naerg/nationale-gremien/72366/wdc-grem:din21:90811855!search-grem-details?masking=true

Veröffentlichungen von NA 023-00-05 GA

Dokumentnummer	Ausgabe	Dokumentenart	Titel	
DIN 33403-2	2000-08	Norm	Klima am Arbeitsplatz und in der Arbeitsumgebung - Teil 2: Einfluß des Klimas auf den Wärmehaushalt des Menschen Mehr >	Kaufem beim Beuth Verlag
DIN 33403-3	2011-07	Norm	Klima am Arbeitsplatz und in der Arbeitsumgebung - Teil 3: Beurteilung des Klimas im Warm- und Hitzebereich auf der Grundlage ausgewählter Klimasummenmaße Mehr >	Kaufem beim Beuth Verlag
DIN 33403-5	1997-01	Norm	Klima am Arbeitsplatz und in der Arbeitsumgebung - Teil 5: Ergonomische Gestaltung von	Kaufem beim Beuth Verlag

Der Ausschuss in Zahlen

	Klima am Arbeitsplatz	<i>akustische und optische Signale</i>	Gesamt
DIN	4	2	6
DIN EN	0	2	2
DIN EN ISO	20	2	22
ISO	25	7	32
Gesamt	49	13	62

Dokumente insgesamt

Der Ausschuss in Zahlen

	Klima am Arbeitsplatz	<i>akustische und optische Signale</i>	Gesamt
DIN	4	2	6
DIN EN	0	2	2
DIN EN ISO	20	2	22
ISO	25	7	32
Gesamt	49	13	62

Dokumente insgesamt

	Klima am Arbeitsplatz	<i>akustische und optische Signale</i>	Gesamt
DIN	4	2	6
DIN EN	0	2	2
DIN EN ISO	20	2	22
nur ISO	5	4	9
Gesamt	29	10	39

inhaltlich unterschiedliche Dokumente

„House of Thermal Standards“

- Wärmebelasteter Bereich**
- DIN 33403-2 (2000-08) [N]: Einfluß des Klimas auf den **Wärmehaushalt des Menschen**
 - DIN 33403-3 (2011-07) [N]: Beurteilung des Klimas im Warm- und Hitzebereich auf der Grundlage **ausgewählter Klimasummenmaße**
 - DIN EN ISO 7243 (2017-12) [N]: Ergonomie der thermischen Umgebung - Ermittlung der Wärmebelastung durch den **WBGT-Index** (wet bulb globe temperature) (ISO 7243:2017)
 - DIN EN ISO 7933 (2004-12) [N*]: Analytische Bestimmung und Interpretation der Wärmebelastung durch **Berechnung der vorhergesagten Wärmebeanspruchung**
 - DIN EN ISO 13732-1 (2008-12) [N]: Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen - Teil 1: **Heiße Oberflächen**

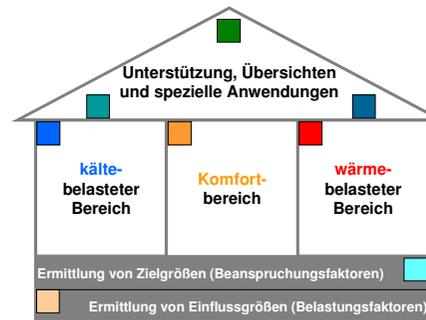
- Kältebelasteter Bereich**
- DIN 33403-5 (1997-01) [N]: Ergonomische **Gestaltung von Kältearbeitsplätzen**
 - DIN EN ISO 11079 (2008-04) [N]: Bestimmung und Interpretation der Kältebelastung bei **Verwendung der erforderlichen Isolation der Bekleidung (IREQ)** und lokalen Kühlwirkungen
 - DIN EN ISO 13732-3 (2008-12) [N]: Bewertungsmethoden für Reaktionen des Menschen bei Kontakt mit Oberflächen - Teil 3: **Kalte Oberflächen**
 - DIN EN ISO 15743 (2008-11) [N]: Arbeitsplätze in der Kälte - **Risikobewertung und Management**

- Behaglichkeitsbereich**
- DIN EN ISO 7730 (2006-05) [N]: Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit durch **Berechnung des PMV- und des PPD-Indexes** und Kriterien der lokalen thermischen Behaglichkeit
 - ISO/TS 13732-2 (2001-03) [VN]: Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces - Part 2: Human contact with **surfaces at moderate temperature**
 - ISO/AWI TR 16594 [E]: **Guide for working practices** for moderate thermal environments

Zielstellung und Methodik

Die Normung im Bereich „Klima am Arbeitsplatz“ ist ein wesentliches Element im Fachnormenausschuss Ergonomie. Der diese Normen erarbeitende und begleitende Arbeitsausschuss innerhalb des DIN ist der Arbeitsausschuss **AA5 „Ergonomie der physikalischen Umgebungsbedingungen“**.

Grundlage für die hier durchgeführten Arbeiten ist der **aktuelle Normenstand** dieses Arbeitsausschusses, der auch über die Internetseiten des DIN abrufbar ist. Diese Datenbasis wurde dahingehend betrachtet, einerseits inhaltliche Cluster zu bilden, andererseits eine **Navigationshilfe** in Form einer bildhaften Darstellung abzuleiten, mit deren Hilfe der für eine Fragestellung notwendige Zugriff erleichtert wird.



Ergebnisse

Die **Anzahl der Normen**, Vornormen und Entwürfe des Arbeitsausschusses beträgt aktuell insgesamt 62, von denen 49 dem Themenfeld „Klima am Arbeitsplatz“ zuzuordnen sind. Unter Berücksichtigung inhaltlich identischer Normen auf ISO und DIN-EN-Ebene verbleiben 39 inhaltlich abgrenzbare Dokumente, von denen wiederum **29** dem Themenfeld „**Klima am Arbeitsplatz**“ zugeordnet sind.

Mit der Auswertung des aktuellen Normenstandes und der Bildung eines „**House of Thermal Standards**“ soll gleichermaßen ein Beitrag zur Systematisierung geleistet als auch im Sinne einer **Navigationshilfe** der Zugriff auf jeweils relevante Normen für Fragestellungen insbesondere aus dem **Bereich der Prävention** in diesem Themenfeld verbessert werden.

Unterstützung

- DIN EN ISO 12894 (2002-08) [N]: **Medizinische Überwachung von Personen**, die einer extrem heißen oder kalten Umgebung ausgesetzt sind
- DIN EN ISO 15265 (2004-11) [N]: **Strategie zur Risikobeurteilung** zur Abwendung von Stress oder Unbehagen unter thermischen Arbeitsbedingungen
- DIN EN ISO 28802 (2012-06) [N]: Beurteilung von Umgebungsbedingungen auf der Grundlage von Erhebungen unter **Einbeziehung physikalischer Umgebungsmessungen und Angaben der Betroffenen**
- DIN EN ISO 28803 (2012-06) [N]: Anwendung Internationaler Normen für **Personen mit speziellen Anforderungen**
- ISO/CD 16418 [E]: Mathematical model for predicting and evaluating the **dynamic human physiological responses** to the thermal environments

Übersichten

- DIN EN ISO 11399 (2001-04) [N]: Grundlagen und **Anwendung relevanter Internationaler Normen**
- DIN EN ISO 13731 (2002-04) [N*]: **Begriffe und Symbole**

Klima in Kraftfahrzeugen

- ISO/TS 14505-1 (2007-02) [VN]: Beurteilung der thermischen Umgebung in Fahrzeugen - Teil 1: Grundlagen und Verfahren für die **Bewertung der thermischen Belastung**
- DIN EN ISO 14505-2 (2007-04): Beurteilung der thermischen Umgebung in Fahrzeugen - Teil 2: **Bestimmung der Äquivalenttemperatur**
- DIN EN ISO 14505-3 (2006-09) [N]: Bewertung der thermischen Umgebungen in Fahrzeugen - Teil 3: **Bewertung der thermischen Behaglichkeit durch Versuchspersonen**

Ermittlung von Belastungsfaktoren

- DIN EN ISO 7726 (2002-04) [N*]: Instrumente zur **Messung physikalischer Größen**
- DIN EN ISO 8996 (2005-01) [N*]: Bestimmung des **körpereigenen Energieumsatzes**
- DIN EN ISO 9920 (2009-10) [N]: **Abschätzung der Wärmeisolation** und des Verdunstungswiderstandes einer Bekleidungskombination

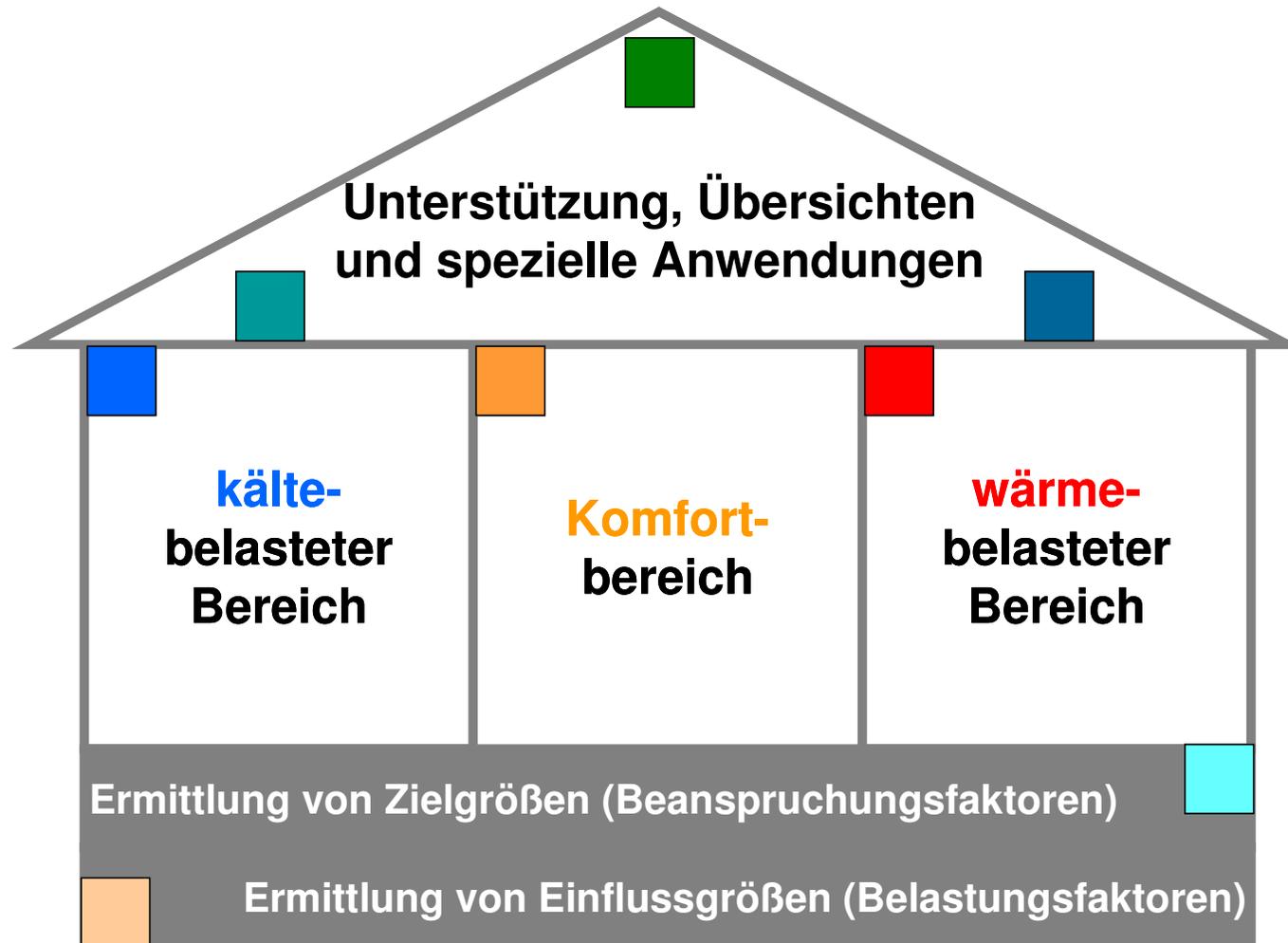
Ermittlung von Beanspruchungsfaktoren

- DIN EN ISO 9886 (2004-05) [N]: Ermittlung der thermischen Beanspruchung durch **physiologische Messungen**
- DIN EN ISO 10551 (2002-01) [N*]: Beurteilung des Einflusses des Umgebungsclimas unter **Anwendung subjektiver Bewertungsskalen**

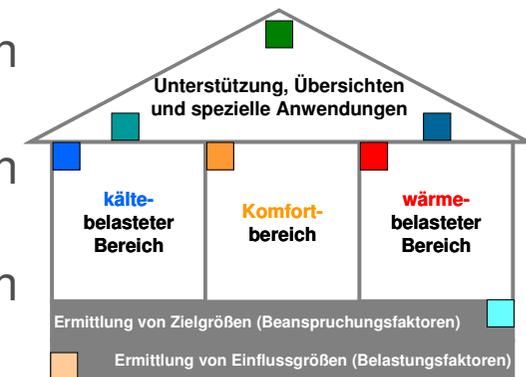
- 3.5 Raumtemperatur
 - (1) In **Arbeits-, Pausen-, Bereitschafts-, Sanitär-, Kantinen- und Erste-Hilfe-Räumen**, in denen aus betriebstechnischer Sicht keine spezifischen **Anforderungen an die Raumtemperatur** gestellt werden, muss während der Arbeitszeit unter Berücksichtigung der **Arbeitsverfahren**, der **körperlichen Beanspruchung** der Beschäftigten und des spezifischen **Nutzungszwecks des Raumes** eine **gesundheitlich zuträgliche Raumtemperatur** bestehen.
 - (2) Fenster, Oberlichter und Glaswände müssen je nach Art der Arbeit und der Arbeitsstätte eine **Abschirmung** der Arbeitsstätten **gegen übermäßige Sonneneinstrahlung** ermöglichen.
- 3.6 Lüftung
 - (1) In **umschlossenen Arbeitsräumen** muss unter Berücksichtigung der Arbeitsverfahren, der körperlichen Beanspruchung und der Anzahl der Beschäftigten sowie der sonstigen anwesenden Personen ausreichend **gesundheitlich zuträgliche Atemluft** vorhanden sein.
 - (..)

- **4.1 Allgemeines**

- (1) Der Arbeitgeber hat bereits beim Einrichten der Arbeitsstätte darauf zu achten, dass die baulichen Voraussetzungen an den **sommerlichen Wärmeschutz** nach den anerkannten Regeln der Technik (nach geltendem Baurecht) gegeben sind.
- (2) Eine **gesundheitlich zuträgliche Raumtemperatur** liegt vor, wenn die Wärmebilanz (Wärmezufuhr, Wärmeerzeugung und Wärmeabgabe) des menschlichen Körpers ausgeglichen ist.
- (3) Die Wärmeerzeugung des Menschen ist abhängig von der **Arbeitsschwere**. Die Wärmeabgabe ist abhängig von der **Lufttemperatur**, der **Luftfeuchte**, der **Luftgeschwindigkeit** und der **Wärmestrahlung**. Sie wird durch die **Bekleidung** beeinflusst.
- (4) Für die meisten Arbeitsplätze reicht die Lufttemperatur zur Beurteilung, ob eine gesundheitlich zuträgliche Raumtemperatur vorhanden ist, aus. **Arbeitsplätze mit hoher Luftfeuchte, Wärmestrahlung oder Luftgeschwindigkeit müssen gesondert betrachtet werden.** Dann sind diese Klimagrößen zusätzlich einzeln oder gegebenenfalls nach einem **Klimasummenmaß** zu bewerten.

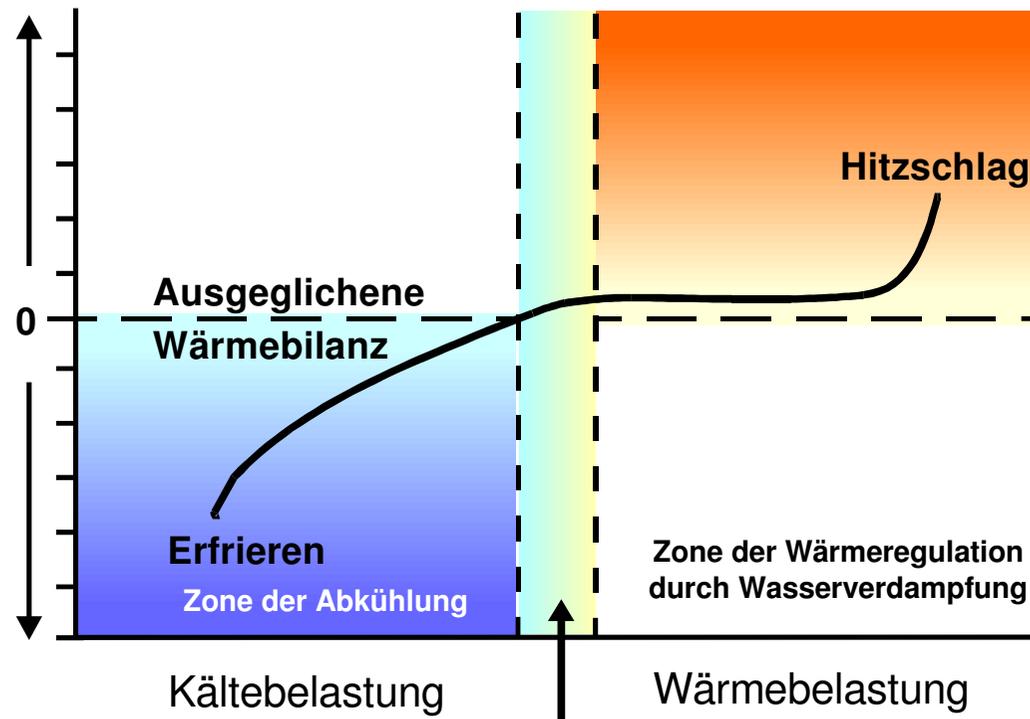


- Das „Fundament“:
 - Ermittlung von Einflussgrößen (Belastungsfaktoren)
 - Ermittlung von Zielgrößen (Beanspruchungsfaktoren)
- Die einzelnen „Räume“:
 - der kältebelastete Bereich:
 - Messung, Beurteilung, mögliche Maßnahmen
 - der Komfortbereich:
 - Messung, Beurteilung, mögliche Maßnahmen
 - der wärmebelastete Bereich:
 - Messung, Beurteilung, mögliche Maßnahmen
- Das „Dach“:
 - Unterstützung und Übersichten
 - Strategie der Risikobeurteilung,
 - Klima in Kraftfahrzeugen
 - Berücksichtigung von Personen mit besonderen Anforderungen



Zur Wärmebilanz des Menschen

Zunehmende
Erwärmung
des Körpers



Zunehmender
Wärmeverlust
des Körpers

Behaglichkeitsbereich

(nach E. Grandjean)

Klimasummenmaße in verschiedenen Bereichen

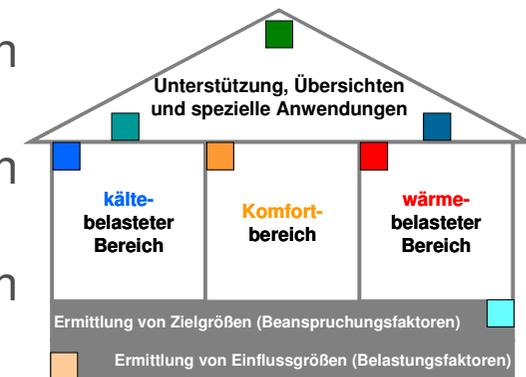
Klimabereich	Einflussgrößen	Summenmaß	Zielkriterium
wärmebelastete Arbeitsbereiche	Lufttemperatur Luftfeuchte	NET WBGT PHS	Erträglichkeit
Komfortbereich	Luftgeschwindigkeit Wärmestrahlung Arbeitsschwere Bekleidungsisolation	PMV PPD	Behaglichkeit
kältebelastete Arbeitsbereiche	individuelle Eigenschaften	Erforderliche Bekleidungs- isolation IREQ	Erträglichkeit

- **Das „Fundament“:**

- Ermittlung von Einflussgrößen (Belastungsfaktoren)
- Ermittlung von Zielgrößen (Beanspruchungsfaktoren)

- Die einzelnen „Räume“:

- der kältebelastete Bereich:
 - Messung, Beurteilung, mögliche Maßnahmen
- der Komfortbereich:
 - Messung, Beurteilung, mögliche Maßnahmen
- der wärmebelastete Bereich:
 - Messung, Beurteilung, mögliche Maßnahmen

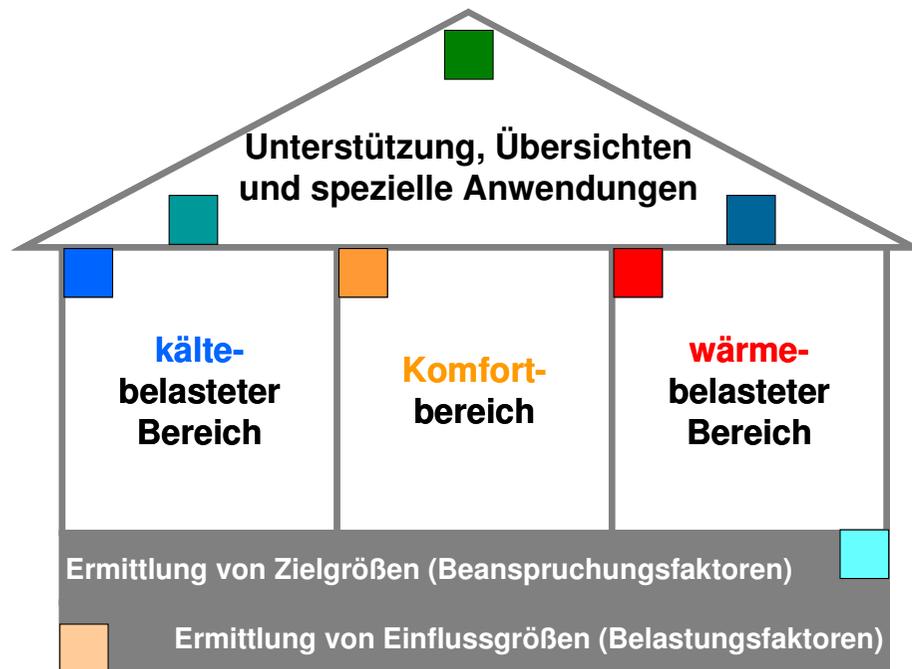


- Das „Dach“:

- Unterstützung und Übersichten
- Strategie der Risikobeurteilung,
- Klima in Kraftfahrzeugen
- Berücksichtigung von Personen mit besonderen Anforderungen

Ermittlung von Einflussgrößen (Belastungsfaktoren)

- Relevante Normen



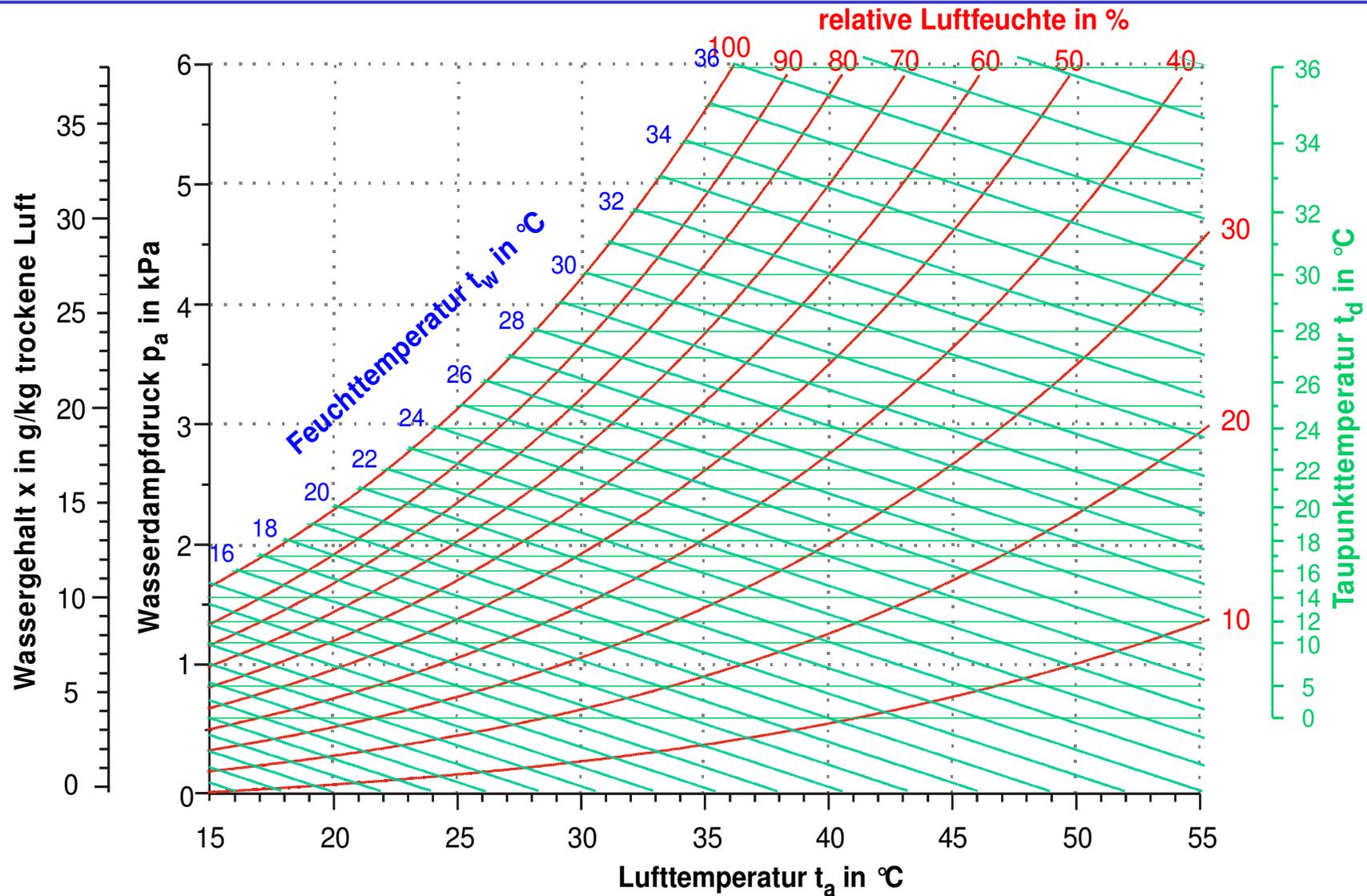
Ermittlung von Belastungsfaktoren

- DIN EN ISO 7726 (2002-04) [N]:
Instrumente zur **Messung physikalischer Größen**
- DIN EN ISO 8996 (2005-01) [N]:
Bestimmung des **körper eigenen Energieumsatzes**
- DIN EN ISO 9920 (2009-10) [N]:
Abschätzung der Wärmeisolation und des Verdunstungswiderstandes einer Bekleidungskombination

Anordnung der Messwertaufnehmer bei der Messung von Klimagrößen nach DIN EN ISO 7726

Anordnung der Meßwertaufnehmer	Gewichtungsfaktoren zur Berechnung der Mittelwerte				Empfohlene Höhe (Anhaltswert)	
	Homogenes Umgebungsklima		Heterogenes Umgebungsklima		Sitzend	Stehend
	Klasse C	Klasse S	Klasse C	Klasse S		
Kopfhöhe			1	1	1,1 m	1,7 m
Unterleibhöhe	1	1	1	2	0,6 m	1,1 m
Knöchelhöhe			1	1	0,1 m	0,1 m

Psychrometrisches Diagramm



Isolationswerte von
ausgewählten
Bekleidungen im
trockenen Zustand
(aus DIN 33403, Teil 3)

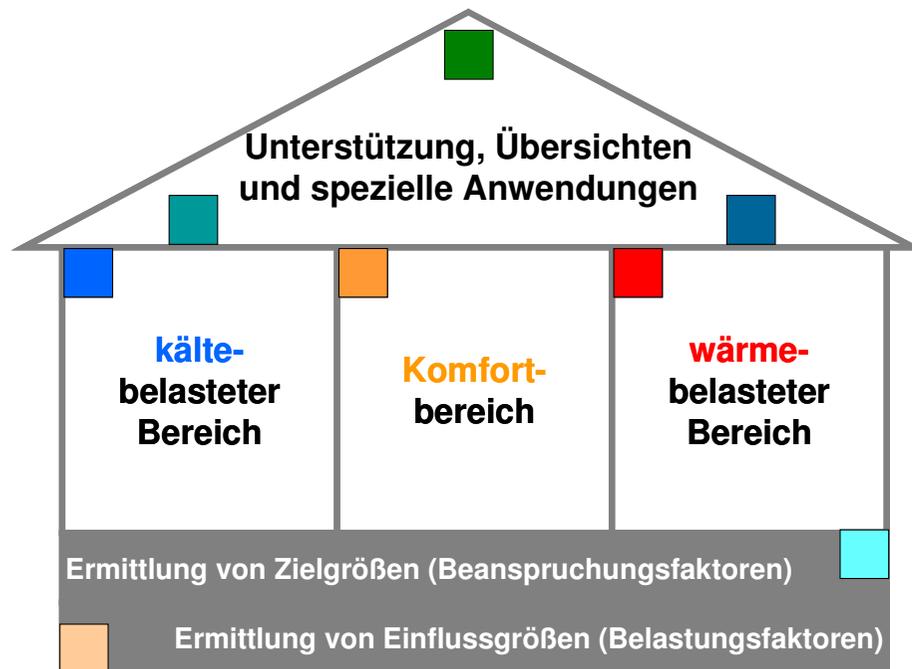
Isolationswerte von ausgewählten Bekleidungen im trockenen Zustand

Bekleidung	Isolationswert I_{cl}	
	$\frac{m^2 \cdot K}{W}$	clo*)
Unbekleidet	0	0
Shorts	0,016	0,1
Tropenkleidung offenes, kurzes Oberhemd, kurze Hose, leichte Socken, Sandalen	0,047 bis 0,062	0,3 bis 0,4
Leichte Sommerkleidung offenes, kurzes Oberhemd, lange leichte Hose, leichte Socken, Schuhe	0,078	0,5
Leichte Arbeitskleidung kurze Unterhose, offenes Arbeitshemd oder leichte Jacke, Arbeitshose, Wollsocken, Schuhe	0,093	0,6
Overall (Baumwolle) Oberhemd, kurze Unterwäsche, Socken, Schuhe	0,124	0,8
Leichte Außensportkleidung kurzes Unterzeug, Trainingsjacke, -hose, Socken, Turnschuhe	0,140	0,9
Regenschutzkleidung, 2teiliger Anzug (Polyurethan) Oberhemd, kurze Unterwäsche, Socken, Schuhe	0,140	0,9
Feste Arbeitskleidung lange Unterwäsche, einteiliger Arbeitsanzug, Socken, feste Schuhe	0,155	1,0
Leichter Straßenanzug kurze Unterwäsche, geschlossenes Oberhemd, leichte Jacke, lange Hose, Socken, Schuhe	0,155	1,0
Schmelzeranzug (flammenhemmende Ausrüstung) Oberhemd, kurze Unterwäsche, Socken, Schuhe	0,155	1,0
Freizeitkleidung kurze Unterwäsche, Oberhemd, Pullover, feste Jacke und Hose, Socken, Schuhe	0,186	1,2
Schmelzeranzug und Hitzeschutzmantel Oberhemd, kurze Unterwäsche, Socken, Schuhe	0,217	1,4
Leichter Straßenanzug mit leichtem Mantel	0,233	1,5
Fester Straßenanzug lange Unterwäsche, geschlossenes langes Oberhemd, feste Jacke und Hose, Weste aus Tuch oder Wolle, Wollsocken, Schuhe	0,233	1,5
Kleidung für naßkaltes Wetter lange Unterwäsche, geschlossenes langes Oberhemd, feste Jacke und Hose, Pullover, Wollmantel, Wollsocken, feste Schuhe	0,233 bis 0,310	1,5 bis 2,0
Polarkleidung	ab 0,465	ab 3,0

*) Kennwert für den Isolationswert der Bekleidung in „clothing-Einheiten“, kurz clo genannt
(1 clo = 0,155 (m² · K)/W).

Ermittlung von Zielgrößen (Beanspruchungsfaktoren)

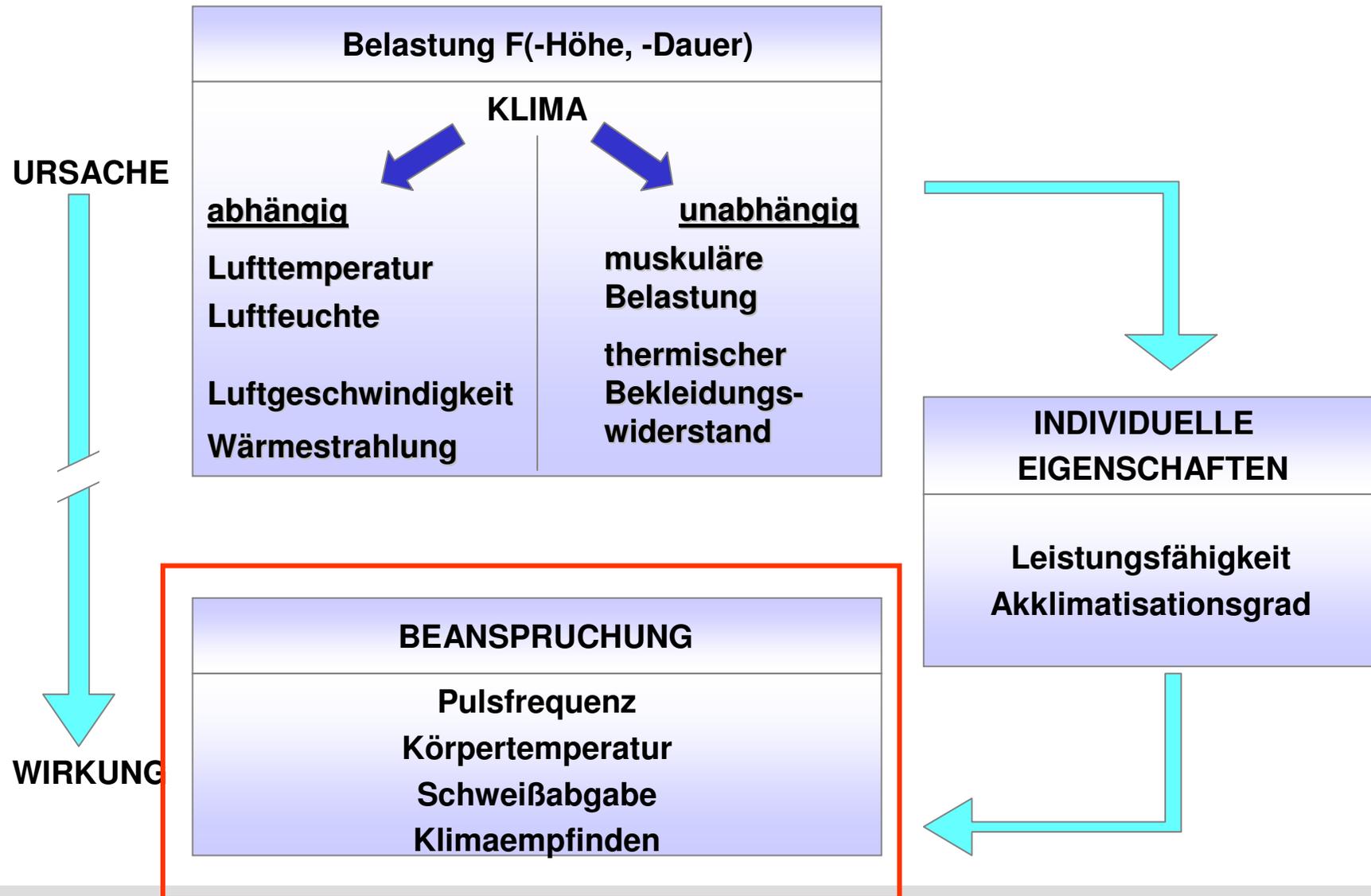
- Relevante Normen



Ermittlung von Beanspruchungsfaktoren

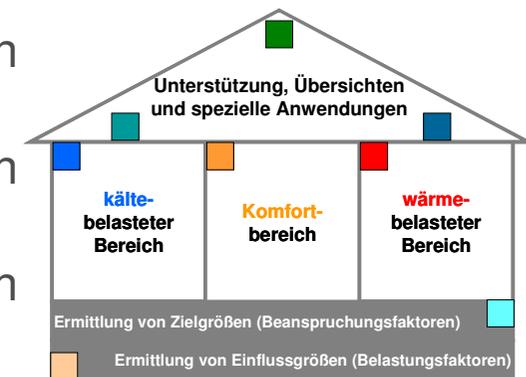
- DIN EN ISO 9886 (2004-05) [N]:
Ermittlung der thermischen Beanspruchung durch **physiologische Messungen**
- DIN EN ISO 10551 (2002-01) [N]:
Beurteilung des Einflusses des Umgebungsklimas unter **Anwendung subjektiver Bewertungsskalen**

Thermophysiolgisches Belastungs-Beanspruchungsmodell



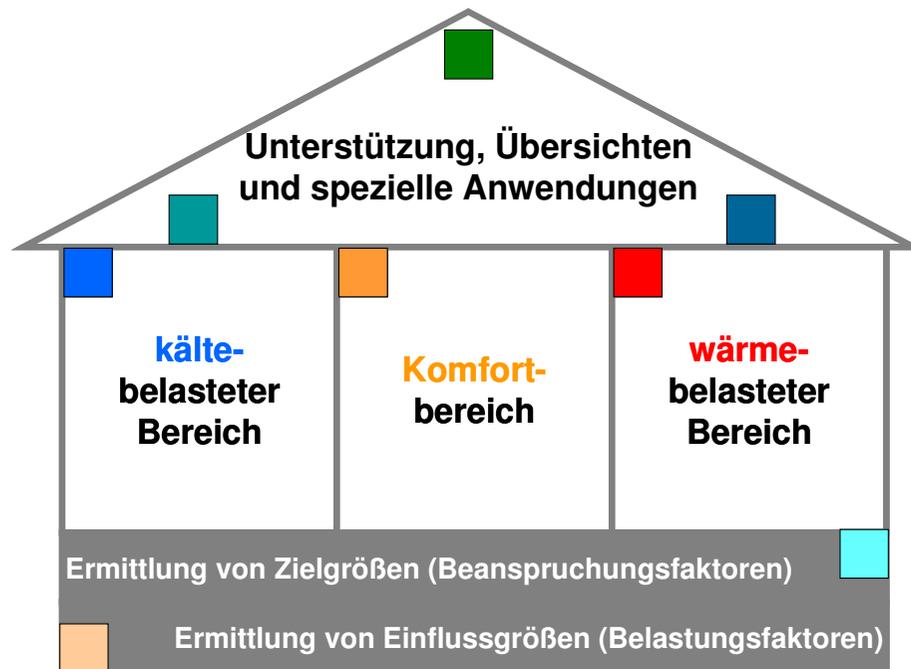
- Messverfahren für Indikatoren der **Körperkerntemperatur**, t_{cr}
 - Ösophagus-Temperatur (t_{es})
 - Rektaltemperatur (t_{re})
 - Intraabdominale Temperatur (t_{ab})
 - Oraltemperatur (t_{or})
 - Tympanische Temperatur (t_{ty})
 - Gehörgangstemperatur (t_{ac})
 - Urintemperatur (t_{ur})
- Messung der **Hauttemperatur** (t_{sk})
- Beurteilung der thermischen Beanspruchung auf der Grundlage der **Herzschlagfrequenz** (HR)
- Bewertung der physiologischen Beanspruchung auf der Grundlage des **Körpermasseverlusts durch Schwitzen**
- Anhang A (informativ) **Gegenüberstellung** der physiologischen Verfahren zur Bewertung der thermischen Beanspruchung
- Anhang B (informativ) **Messtechniken**
- Anhang C (informativ) **Grenzwerte** für die physiologischen Parameter der Wärmebeanspruchung

- Das „Fundament“:
 - Ermittlung von Einflussgrößen (Belastungsfaktoren)
 - Ermittlung von Zielgrößen (Beanspruchungsfaktoren)
- Die einzelnen „Räume“:
 - der kältebelastete Bereich:
 - Messung, Beurteilung, mögliche Maßnahmen
 - der Komfortbereich:
 - Messung, Beurteilung, mögliche Maßnahmen
 - der wärmebelastete Bereich:
 - Messung, Beurteilung, mögliche Maßnahmen
- Das „Dach“:
 - Unterstützung und Übersichten
 - Strategie der Risikobeurteilung,
 - Klima in Kraftfahrzeugen
 - Berücksichtigung von Personen mit besonderen Anforderungen



Der kältebelastete Bereich

- Relevante Normen



Kältebelasteter Bereich

- DIN 33403-5 (1997-01) [N]: Ergonomische **Gestaltung von Kältearbeitsplätzen**
- DIN EN ISO 11079 (2008-04) [N]: Bestimmung und Interpretation der Kältebelastung bei **Verwendung der erforderlichen Isolation der Bekleidung (IREQ)** und lokalen Kühlwirkungen
- DIN EN ISO 13732-3 (2008-12) [N]: Bewertungsmethoden für Reaktionen des Menschen bei Kontakt mit Oberflächen - Teil 3: **Kalte Oberflächen**
- DIN EN ISO 15743 (2008-11) [N]: Arbeitsplätze in der Kälte - **Risikobewertung und Management**

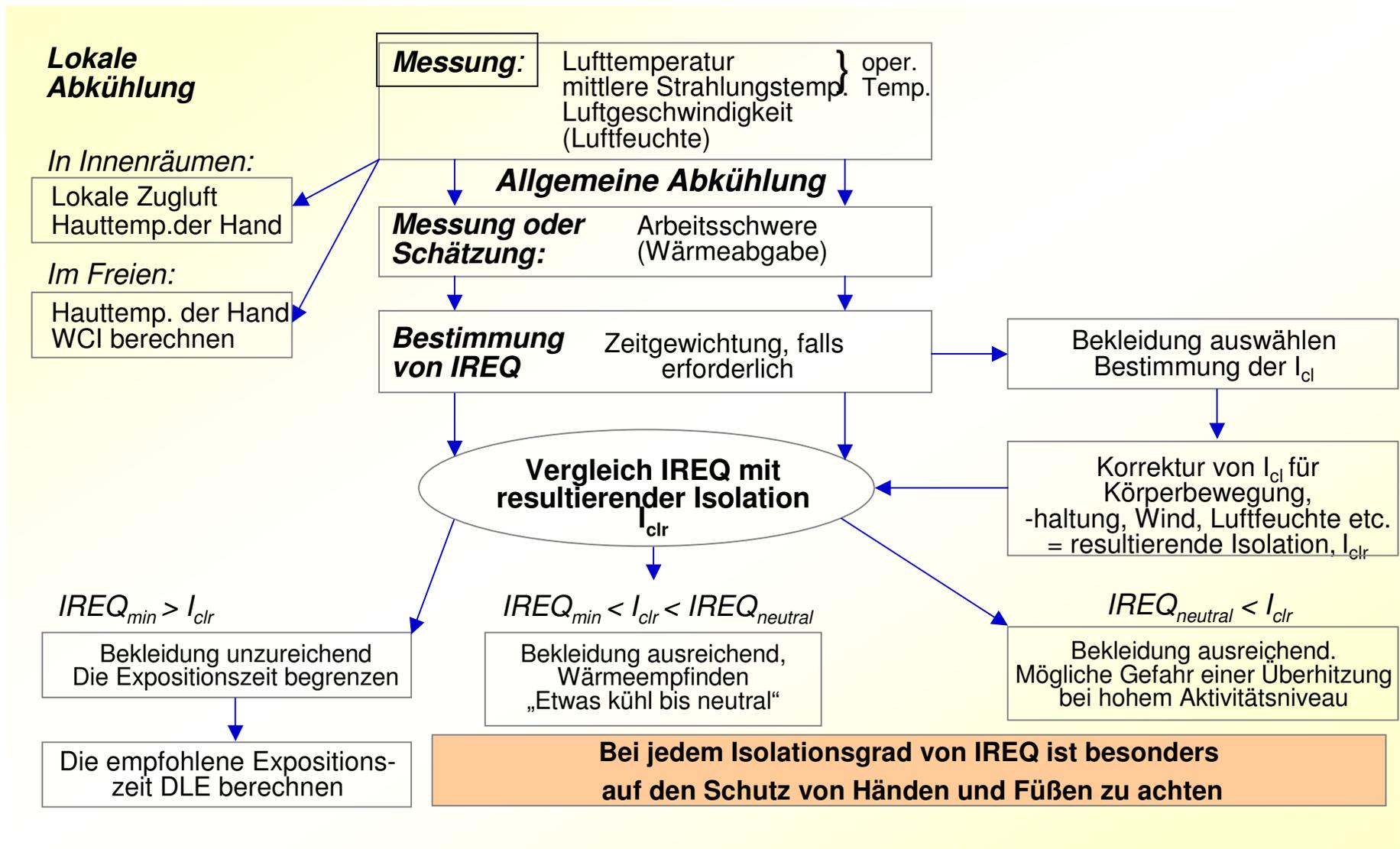
Klimasummenmaße in verschiedenen Bereichen

Klimabereich	Einflussgrößen	Summenmaß	Zielkriterium
wärmebelastete Arbeitsbereiche	Lufttemperatur Luftfeuchte	NET WBGT PHS	Erträglichkeit
Komfortbereich	Luftgeschwindigkeit Wärmestrahlung Arbeitsschwere Bekleidungsisolation	PMV PPD	Behaglichkeit
kältebelastete Arbeitsbereiche	individuelle Eigenschaften	Erforderliche Bekleidungsisolation [IREQ]	Erträglichkeit

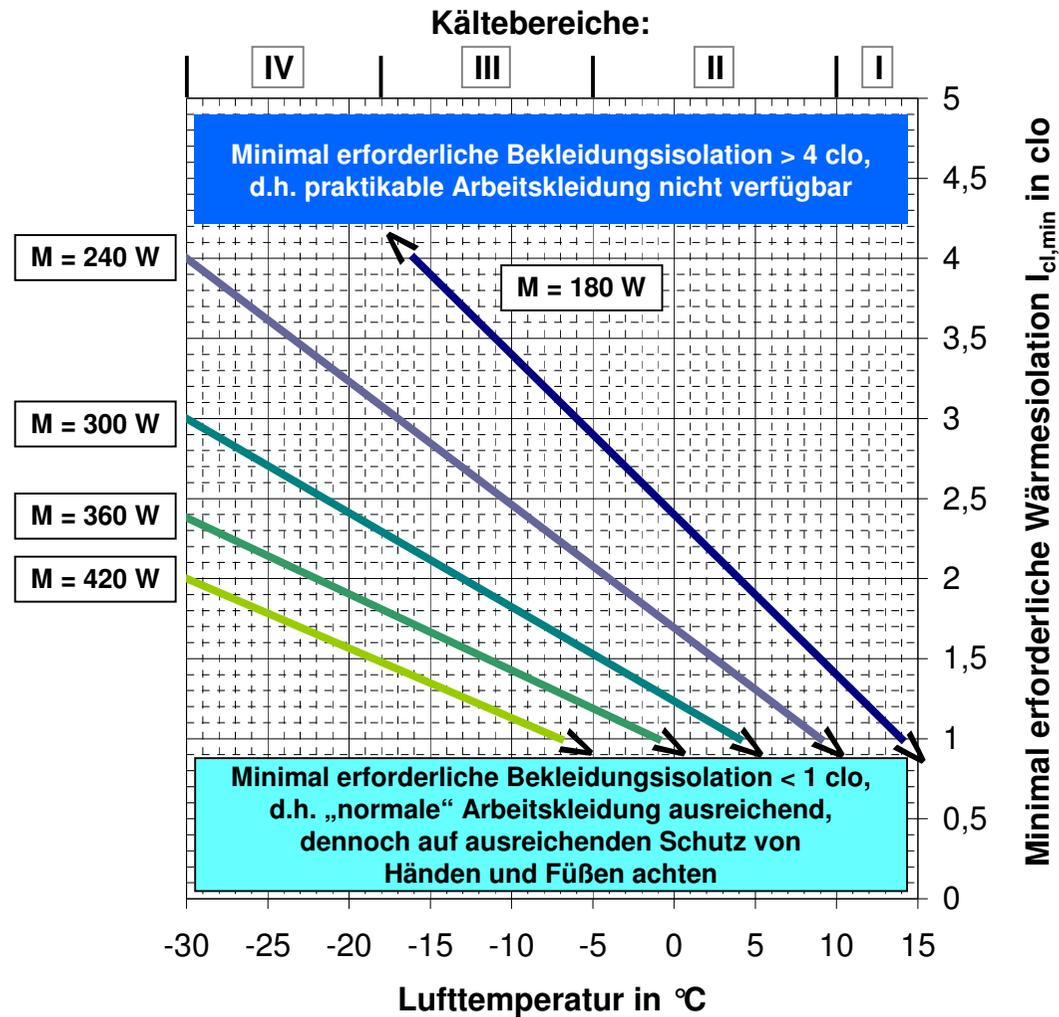
Beispiele für Arbeitstätigkeiten in verschiedenen Kältebereichen



Ablaufdiagramm zur Bewertung kalter Umgebungsklimata (nach DIN EN ISO 11079)



Minimal erforderliche Wärmeisolation für Arbeitskleidung nach DIN 33403, Teil 5 (1997)



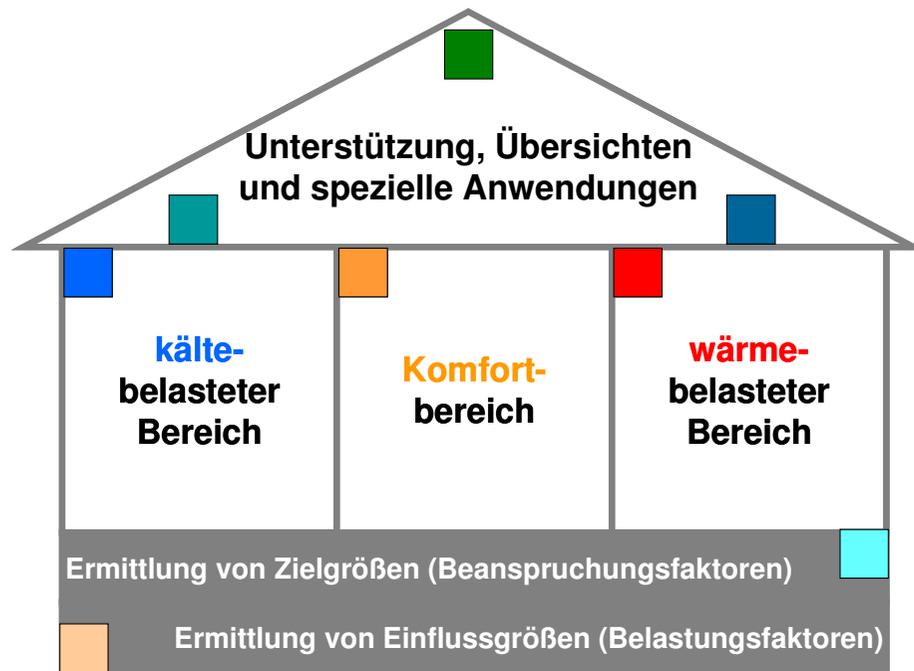
Zu technischen Gestaltungsmaßnahmen

- Die **Lufttemperatur** sollte nicht niedriger als betriebstechnisch unbedingt erforderlich sein.
- Die **Luftgeschwindigkeit** im Arbeitsbereich sollte z.B. durch geeignete Luftverteilungssysteme und/oder Klimaschleusen möglichst niedrig gehalten werden.
- **Zugluft** kann z.B. durch den Einsatz textiler Luftverteilungssysteme oder das Abschalten der **Luftverteilungssysteme** während der Arbeitsphasen, verbunden mit dem Nachkühlen in arbeitsfreien Zeiten, vermieden werden.
- Der **Einsatz von Wärmestrahlern** zur gezielten Beheizung örtlich begrenzter Arbeitsbereiche sollte insbesondere bei weitgehend stationären Arbeiten in den Kältebereichen I und II geprüft werden.

- Der **Fußboden bzw. der Fußbodenbelag** im Arbeitsbereich sollte möglichst **wärmeisolierend** sein.
- Prüfung der Möglichkeiten **beheizter Kontaktflächen und Bedienelemente**.
- Einsatz **beheizbarer Fahrerkabinen** und/oder beheizbarer Sitze bei Gabelstaplern.
- Bereitstellung von **Warmluftgeräten** und/oder Wärmeplatten zum aktiven Erwärmen der Hände und Füße.
- **Nässe** an Produkten und Arbeitsmitteln sollten vermieden werden.

Der wärmebelastete Bereich

- Relevante Normen



Wärmebelasteter Bereich

- DIN 33403-2 (2000-08) [N]:
Einfluß des Klimas auf den **Wärmehaushalt des Menschen**
- DIN 33403-3 (2011-07) [N]:
Beurteilung des Klimas im Warm- und Hitzebereich auf der Grundlage **ausgewählter Klimasummenmaße**
- DIN EN ISO 7243 (2017-12) [N]:
Ergonomie der thermischen Umgebung - Ermittlung der Wärmebelastung durch den **WBGT-Index** (wet bulb globe temperature) (ISO 7243:2017)
- DIN EN ISO 7933 (2004-12) [N*]:
Analytische Bestimmung und Interpretation der Wärmebelastung durch **Berechnung der vorhergesagten Wärmebeanspruchung**
- DIN EN ISO 13732-1 (2008-12) [N]:
Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen - Teil 1: **Heiße Oberflächen**

Kupolofen und Warmhalteofen in einer Eisengießerei



Bewertung von Klimabedingungen am Arbeitsplatz
3. Qualifizierungstag Ergonomie, Tübingen, 23.10.2019

Klimasummenmaße in verschiedenen Bereichen

Klimabereich	Einflussgrößen	Summenmaß	Zielkriterium
wärmebelastete Arbeitsbereiche	Lufttemperatur Luftfeuchte Luftgeschwindigkeit Wärmestrahlung	NET WBGT PHS	Erträglichkeit
Komfortbereich		Arbeitsschwere Bekleidungsisolation	PMV PPD
kältebelastete Arbeitsbereiche	individuelle Eigenschaften	Erforderliche Bekleidungs- isolation IREQ	Erträglichkeit

Berechnung des WBGT-Indexes nach DIN EN ISO 7243

Die Feucht - Kugel - Temperatur (Internationale Bezeichnung: Wet Bulb Globe Temperature (WBGT)) nach YAGLOU und MINARD wird definitionsgemäß nach folgenden Formeln berechnet:

In Räumen ohne direkte Einwirkung von Sonnenstrahlung:

$$\text{WBGT} = 0,7 t_{\text{nw}} + 0,3 t_{\text{G}} \quad \text{in } ^\circ\text{C}$$

In Räumen mit direkter Einwirkung von Sonnenstrahlung:

$$\text{WBGT} = 0,7 t_{\text{nw}} + 0,2 t_{\text{G}} + 0,1 t \quad \text{in } ^\circ\text{C}$$

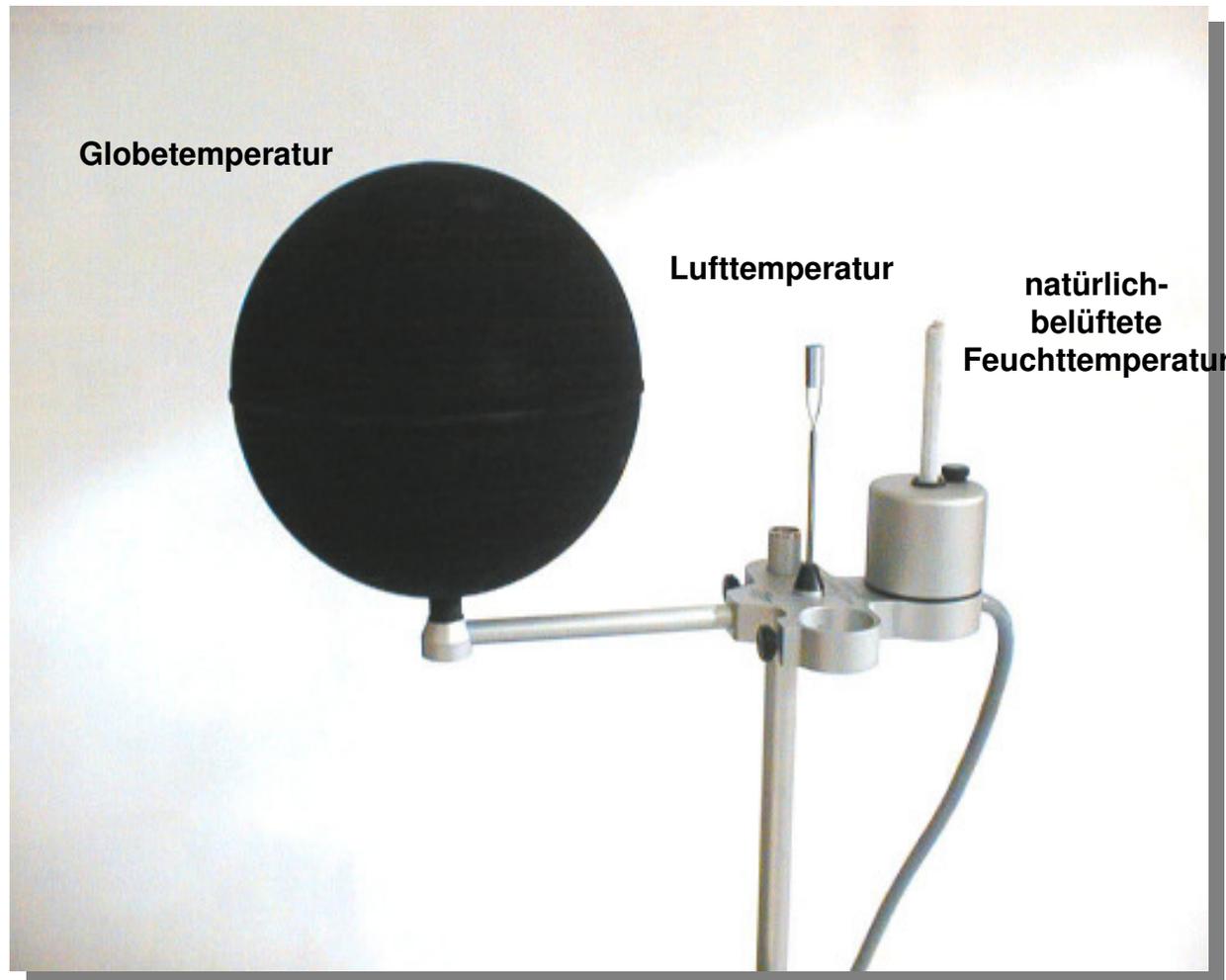
Hierin bedeuten:

t_{nw} Temperatur eines natürlich belüfteten Feuchtthermometers in $^\circ\text{C}$,

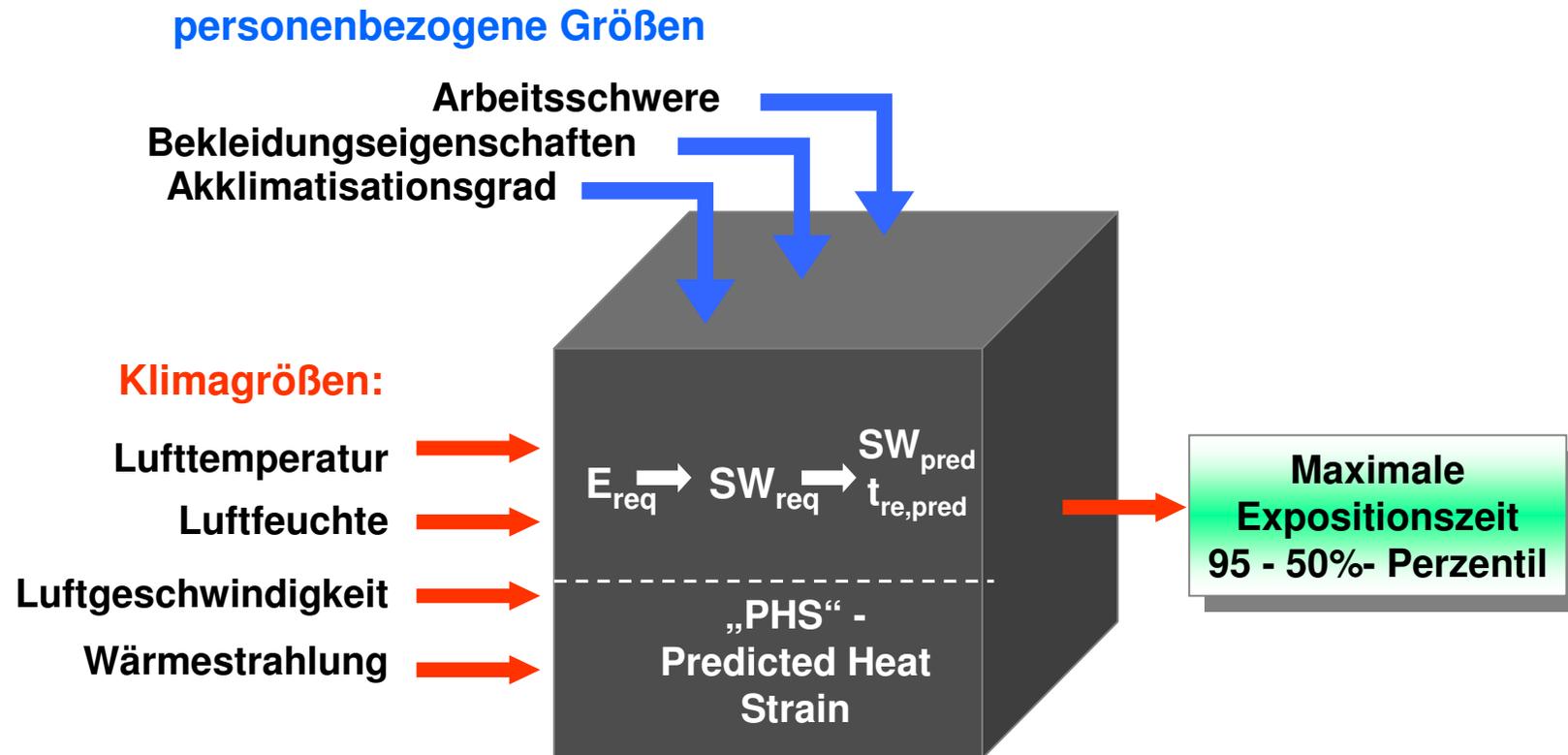
t_{G} Globetemperatur in $^\circ\text{C}$ und

t Lufttemperatur in $^\circ\text{C}$.

Die Feucht - Kugel - Temperatur WBGT ist zur Beurteilung der Klimawirkungen im Bereich thermischer Behaglichkeit nicht geeignet.

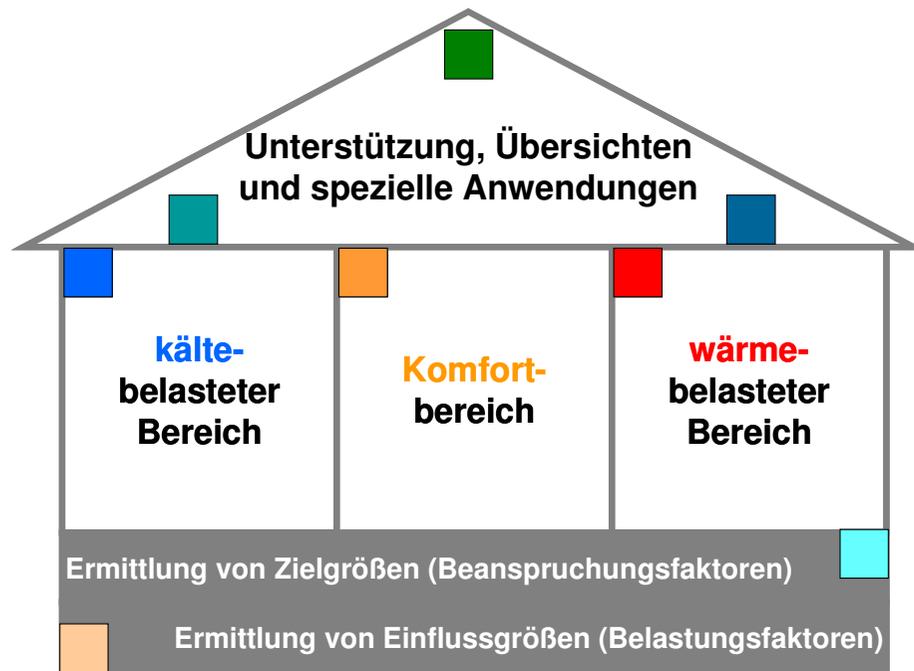


Das PHS-Modell als „Black Box“



$$\text{Wärmebilanzgleichung: } M - W = C + R + E + K + C_{res} + E_{res} + Q$$

- Folgende physiologische Kriterien werden berücksichtigt:
 - Akklimatisation
 - maximaler Befeuchtungsgrad = $f(\text{akk})$
nicht akkl: 0,85 - akkl.: 1,0
 - maximale Schweißrate = $f(\text{akk}, M)$
akkl. = $1,25 * \text{nicht akkl}$
 - maximale Dehydratation unter Berücksichtigung der Möglichkeiten der Rehydratation sowie 50- und 95-Perzentil
bei ungehindertem Trinken:
50: 7,5% des Körpergewichtes
95: 5% des Körpergewichtes
sonst:
3% des Körpergewichtes
 - maximale Körperkerntemperatur
Grenzwert: 38 °C



Behaglichkeitsbereich

- DIN EN ISO 7730 (2006-05) [N]: Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit durch **Berechnung des PMV- und des PPD-Indexes** und Kriterien der lokalen thermischen Behaglichkeit
- ISO/TS 13732-2 (2001-03) [VN]: Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces - Part 2: Human contact with **surfaces at moderate temperature**
- ISO/AWI TR 16594 [E]: **Guide for working practices** for moderate thermal environments

Berechnung des PMV nach DIN EN ISO 7730

Das PMV ist gegeben durch die Gleichung:

$$\begin{aligned}
 \text{PMV} = & (0,303e^{-0,036M} + 0,028) \{ (M - W) - 3,05 \cdot 10^{-3} \\
 & \cdot [5733 - 6,99(M - W) - p_a] - 0,42 \\
 & \cdot [(M - W) - 58,15] - 1,7 \cdot 10^{-5} M (5867 - p_a) \\
 & - 0,0014 \cdot M (34 - t_a) - 3,96 \cdot 10^{-8} f_{cl} \\
 & \cdot [(t_{cl} + 273)^4 - (\bar{t}_r + 273)^4] - f_{cl} h_c (t_{cl} - t_a) \}
 \end{aligned}$$

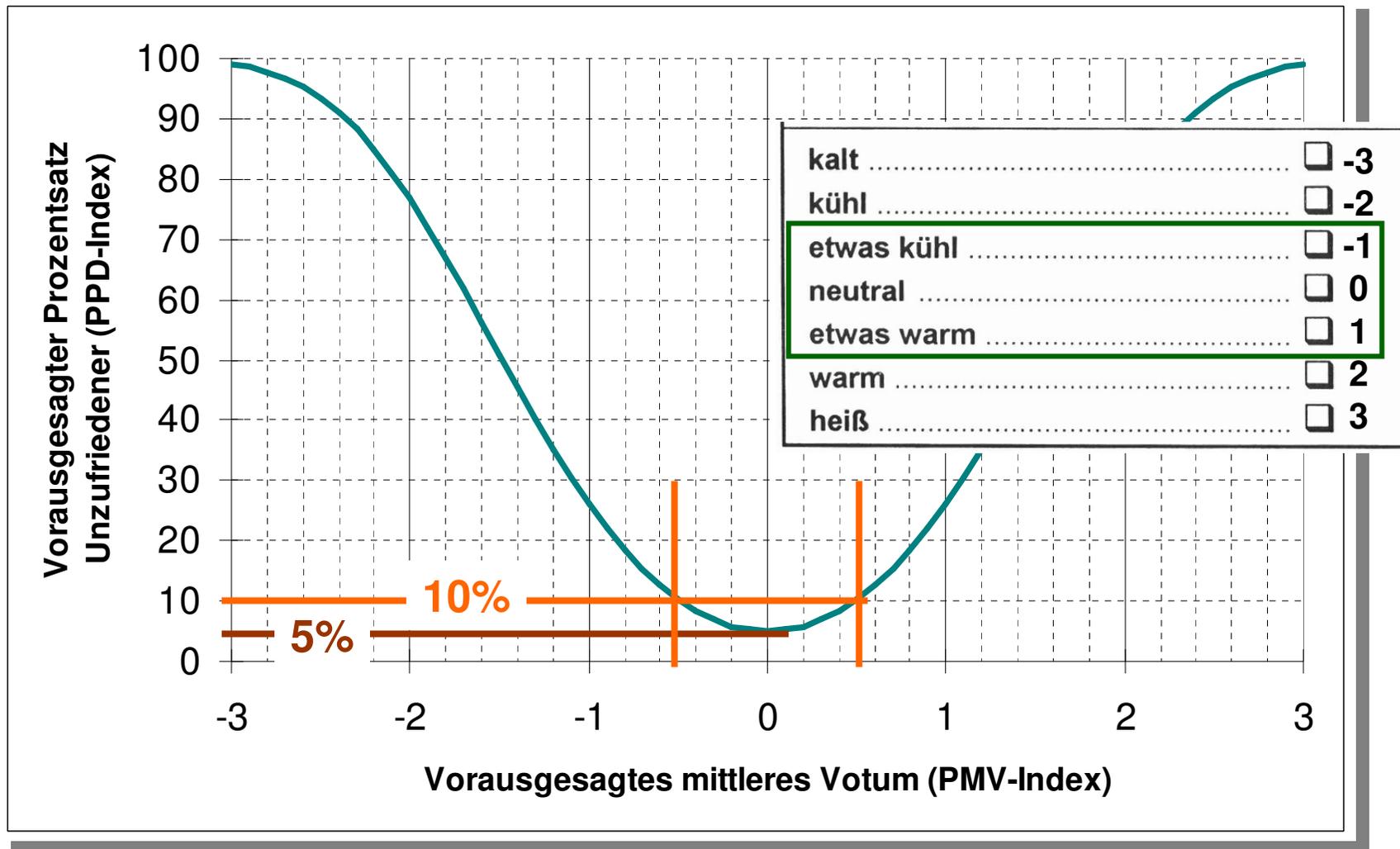
Wobei:

$$\begin{aligned}
 t_{cl} = & 35,7 - 0,028(M - W) - I_{cl} \{ 3,96 \cdot 10^{-8} f_{cl} \\
 & \cdot [(t_{cl} + 273)^4 - (\bar{t}_r + 273)^4] + f_{cl} h_c (t_{cl} - t_a) \} \\
 h_c = & \begin{cases} 2,38(t_{cl} - t_a)^{0,25} \text{ für } 2,38(t_{cl} - t_a)^{0,25} > 12,1\sqrt{v_{ar}} \\ 12,1\sqrt{v_{ar}} \text{ für } 2,38(t_{cl} - t_a)^{0,25} < 12,1\sqrt{v_{ar}} \end{cases} \\
 f_{cl} = & \begin{cases} 1,00 + 1,290 I_{cl} \text{ für } I_{cl} < 0,078 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W} \\ 1,05 + 0,645 I_{cl} \text{ für } I_{cl} > 0,078 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W} \end{cases}
 \end{aligned}$$

Dabei bedeuten:

PMV	Das vorausgesagte mittlere Votum.
M	Der Energieumsatz bezogen auf die Oberfläche des menschlichen Körpers in W/m^2
W	Die abgegebene mechanische Leistung in W/m^2 (für die meisten Arbeiten = 0)
I_{cl}	Der Isolationswert der Bekleidung in $\text{m}^2 \times \text{°C/W}$
f_{cl}	Das Verhältnis zwischen der Oberfläche des bekleideten Körpers und der Oberfläche des unbedeckten Körpers
t_a	Die Lufttemperatur in °C
\bar{t}_r	Die mittlere Strahlungstemperatur in °C
v_{ar}	Die relative Luftgeschwindigkeit (relativ zum menschlichen Körper) in m/s
p_a	Der partielle Wasserdampfdruck in Pascal
h_c	Der konvektive Wärmeübertragungskoeffizient in $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{°C})$
t_{cl}	Die Oberflächentemperatur der Kleidung in °C

Zusammenhang zwischen dem dem vorausgesagten mittleren Votum und dem vorausgesagten Prozentsatz Unzufriedener nach DIN EN ISO 7730



- Einführung
 - Normung zur Ergonomie des Umgebungsklimas“
 - „House of Thermal Standards“ – eine Übersicht
- Einordnung
 - Bezug zu Verordnungen und Regeln
 - Grundlagen
- normgerechte Beurteilung
 - kältebelastete Arbeitsbereiche
 - wärmebelastete Arbeitsbereiche
 - Komfortbedingungen
- nützliche Werkzeuge

Eine Auswahl nützlicher Werkzeuge (1)

http://www.eat.lth.se/fileadmin/eat/Termisk_miljoe/PMV-PPD.html

Calculation of PMV and PPD

70 M (W/m²), Metabolic energy production (58 to 232 W/m²)
0 W (W/m²), Rate of mechanical work, (normally 0)
22 Ta (C), Ambient air temperature (10-30)
22 Tr (C), Mean radiant temperature (often close to ambient air temperature)
0.1 v (m/s), Relative air velocity (0.1 to 1 m/s)
50 rh (%), Relative humidity
1.0 Icl (clo), basic clothing insulation (1 clo = 0.155 W/m²K)

Calculate Interpret PMV and PPD

PMV 0.08 -3 cold to +3 hot
PPD 5.1 (%)

CALCULATION READY

http://www.eat.lth.se/fileadmin/eat/Termisk_miljoe/PHS/PHS.html

PHS Calculation

Parameters Graph Table All About

Input parameters simulation
accl 100 [%] Acclimatised subject 0 or 1
drink 1 [] May drink freely, 0 or 1 (0 = no)
height 1.8 [m] Body height (1.5 - 2.4)
mass 75 [kg] Body mass (0 - 120) Ado 1.94 [m²] Body surface area
sim_mod 0 [] Simulation model variant (0 = steady state, 1 = dynamic)

Input parameters time step
post 2 [] 1= sitting, 2= standing, 3= walking
Tair 40 [C] Air temperature (15 - 50)
v_air 0.3 [m/s] Air velocity (0 - 3)
Pw_air 3.7 [kPa] Partial water vapour pressure (0 - 3)

RH 50 [%] Relative humidity (0 - 100)
Tdew 27.6 [C] Dew-point temperature (0 - 50)
Pws 73.83 [hPa] Pressure of saturated water vapour (0 - 1013)
W 23.52 [g/kg] Humidity ratio (0 - 50)
Twb 30.3 [C] Wet-bulb temperature (0 - 50)
Pamu 1013 [hPa] Atmospheric pressure (0 - 1013)

This calculation is also using Tair

Trad 40 [C] Radiant temperature (15 - 50)
globe_Tg [C] Globe temperature (0 - 50)
globe_diam 0.15 [m] Diameter of the globe (0.1 - 0.2)
globe_emi 0.95 [] Emissivity of the globe (0 - 1)

The calculation is also using Tair and v_air

Met 150 [W/m²] Metabolic energy production (58 - 232)
Met_W 291 [W] Metabolic energy production (0 - 2000)
Icl 0.5 [clo] Cloth static thermal insulation (0.1 - 1.0)
im_st 0.38 [] Static moisture permeability (0 - 1)
Ap 0.54 [] Fraction covered by reflective clothing (0 - 1)
Fr 0.97 [] Emissivity reflective clothing (0 - 1)
thota_wv [degree] Angle between wind and walking direction (0 - 90)
v_walk [m/s] Walking speed (0 - 1.2)
body_we 0 [W/m²] Mechanical power (0 - 20)

CALCULATION OF REQUIRED INSULATION, IREQ AND DURATION LIMITED EXPOSURE, Dlim

118 M (W/m²), Metabolic energy production (58 to 400 W/m²)
0 W (W/m²), Rate of mechanical work, (normally 0)
-25 Ta (C), Ambient air temperature (-10 to +10 C)
-25 Tr (C), Mean radiant temperature (often close to ambient air temperature)
0 p (m/s), Air permeability (low < 5, medium 50, high > 100 km/h)
0.3 w (m/s), Walking speed (or calculated work created air movements)
0.4 v (m/s), Relative air velocity (0.4 to 10 m/s)
50 rh (%), Relative humidity
2.5 Icl (clo), AVAILABLE basic clothing insulation (1 clo = 0.155 W/m²K)

Calculate IREQ Interpret IREQ

IREQ & Dlim RESULTS (minimal to neutral)

Insulation Required, IREQ 2.5 (clo) (0 - 3)

REQUIRED basic clothing insulation (ISO 9920), Icl 2.7 (clo) (0 - 3)

Duration limited exposure, Dlim more than 0 (hours) (0 - 10)

CALCULATION READY

http://www.eat.lth.se/fileadmin/eat/Termisk_miljoe/IREQ2009ver4_2.html

Bewertung von Klimabedingungen am Arbeitsplatz
3. Qualifizierungstag Ergonomie, Tübingen, 23.10.2019

Eine Auswahl nützlicher Werkzeuge (2)

http://www.institut-aser.de/out.php?idart=246

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.institut-aser.de/out.php?idart=246>. The page content is in German and features a climate assessment tool. On the left, there is a sidebar with event information. The main content area is titled "Effektiv-Temperatur NET" and includes a sub-section "Arbeitsenergieumsatz-Rechner". Below this, there are input fields for "Arbeitschwere" (workload) and "Klima" (climate). The "Arbeitschwere" section includes fields for "Geschlecht des Beschäftigten" (male), "Körperstellung, Körperbewegung" (standing), "Art der Arbeit" (two-handed work - light), and "Arbeitsenergieumsatz" (9.75 kJ/min). The "Klima" section includes fields for "Trockentemperatur" (26 °C), "Luftgeschwindigkeit" (0 m/s), and "Relative Luftfeuchte" (50 %). The tool calculates an "Effektivtemperatur NET" of 18.2 °C and a "Bewertung des Klimas" of "gering belastend". On the right side, there are several "Frage-Antwort-Dialoge zu Raumklima und Lüftung" (question-answer dialogues about room climate and ventilation).

Bewertung von Klimabedingungen am Arbeitsplatz
3. Qualifizierungstag Ergonomie, Tübingen, 23.10.2019

Eine Auswahl nützlicher Werkzeuge (3)

http://www.komnet.nrw.de

The screenshot shows a web browser window displaying the KomNet website. The browser's address bar shows the URL https://www.komnet.nrw.de/_sitetools/komnetreche. The page content includes a search bar with 'Suchen' and navigation links like 'Erweiterte Suche' and 'Themenliste'. The main heading is 'KOMNET-WISSENSDATENBANK Rechercheergebnisse'. Below this, it states 'Ergebnisse 1 bis 14 von 14 Treffern'. Three search results are visible, each with a question, a brief description, and a date. On the right side, there are two service boxes: 'SERVICE HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN (FAQ)' with a maze image and 'SERVICE KONTAKT' with a rotary phone image.

KOMNET-WISSENSDATENBANK
Rechercheergebnisse

Ergebnisse 1 bis 14 von 14 Treffern

Welche arbeitsschutzrechtlichen Vorgaben sind zu beachten, wenn abwechselnd im Kühlhaus und im warmen Trockenbereich gearbeitet werden muss?

Die Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) fordert für Arbeitsräume gesundheitlich zuträgliche Raumtemperaturen. Der beschriebene Arbeitsbereich im Kühlhaus ist mit +2 bis +4 °C dem leicht kalten Bereich II nach DIN 33403-5 "Klima am Arbeitsplatz und in der Arbeitsumgebung - Teil 5: Ergonomische Gestaltung von Kältearbeitsplätzen" zuzuordnen. Maßnahmen des Arbeitsschutzes müssen stets vom Arbeitgeber ...

Stand: 29.05.2019
Dialog: 42742

Was muss beachtet werden, wenn Arbeiten an Anlagen durchgeführt werden, wo die Umgebungstemperaturen bis zu 55° Celsius betragen?

Gemäß § 5 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) ist der Arbeitgeber verpflichtet, eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen, die auch Gefährdungen durch physikalische Einwirkungen (hier: Hitze) umfasst. Er hat hierbei mögliche Gefährdungen zu ermitteln, Maßnahmen zur Gefahrenabwehr bzw. Gefahrenminimierung eigenverantwortlich festzulegen und diese umzusetzen. Hierbei sind die allgemein anerkannten Regeln d ...

Stand: 21.05.2015
Dialog: 23896

Welche Maßnahmen müssen bei arbeitstäglich mehrmaligen kurzzeitigen Tätigkeiten in einem Kühlraum getroffen werden?

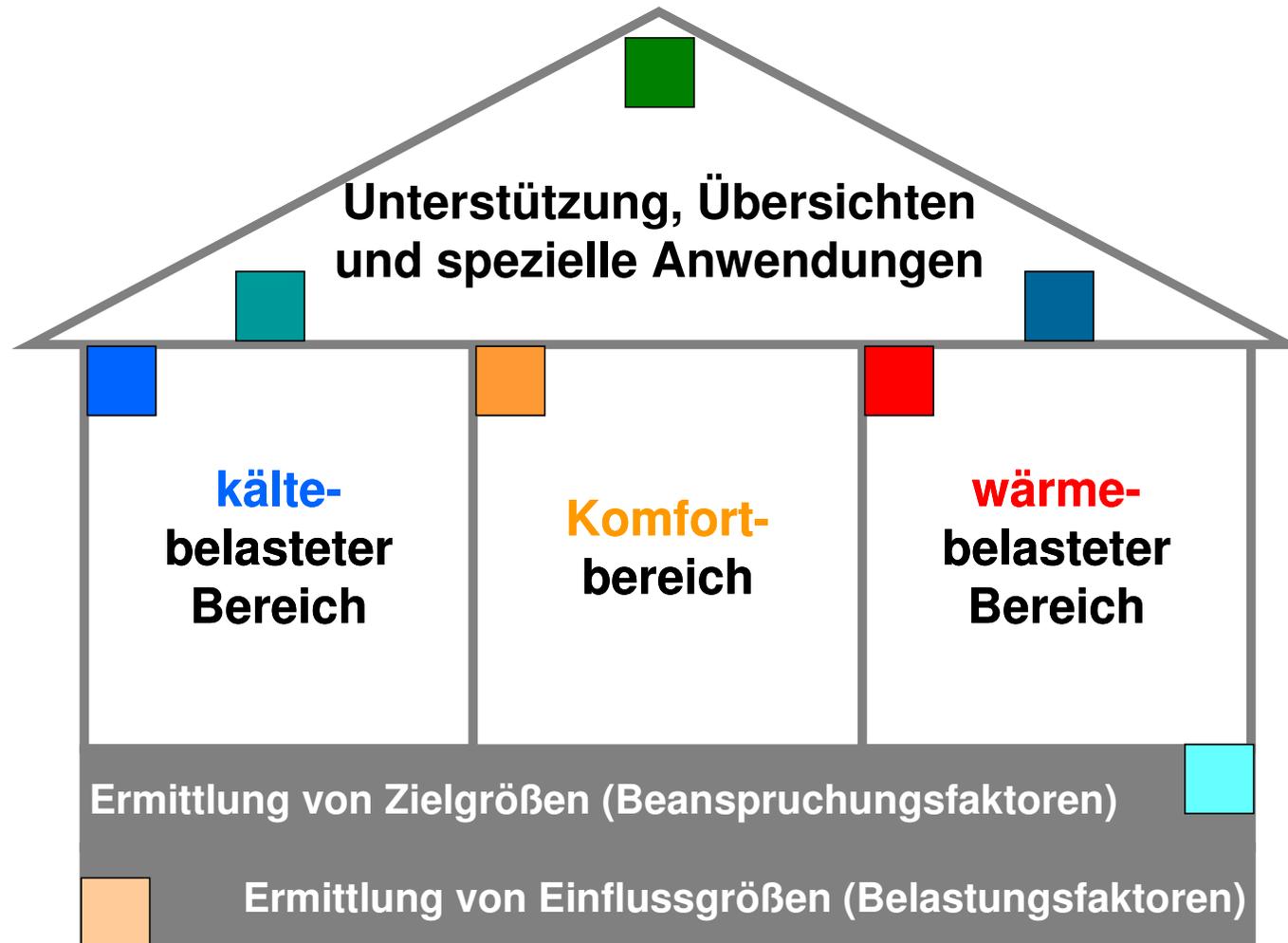
Maßnahmen des Arbeitsschutzes müssen stets vom Arbeitgeber auf der Grundlage einer Gefährdungsbeurteilung getroffen werden. Beim Erstellen der Gefährdungsbeurteilung und dem Festlegen der Maßnahmen soll sich der Arbeitgeber von der Fachkraft für Arbeitssicherheit und ...

SERVICE
HÄUFIG GESTELLTE
FRAGEN (FAQ)

Hier finden Sie die häufigsten Fragen rund um die Bedienung und die Recherche in KomNet.

SERVICE
KONTAKT

Die im Arbeitsschutz verantwortlichen Stellen finden Sie





**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit**

Hansjürgen Gebhardt
Institut ASER e.V.
Corneliusstr. 31
42329 Wuppertal

gebhardt@institut-aser.de