

# Inhaltsverzeichnis

Seite

Vorwort . . . . .	5
<i>Einführung</i> . . . . .	13
Definitionen . . . . .	13
Literatur . . . . .	20
Auswahl der wesentlichen Gesetze . . . . .	21
<i>1. Physische Leistungsfähigkeit</i> . . . . .	23
Definitionen . . . . .	23
1.1. Voraussetzungen der physischen Leistungsfähigkeit . . . . .	24
1.2. Knochen-Bändersystem (Beweglichkeit) . . . . .	25
1.3. Muskulatur (Kraft) . . . . .	26
1.4. Herz-Kreislauf-System (Ausdauer) . . . . .	34
1.5. Nervensystem (Bewegungskoordination – Reaktionsfähigkeit) . . . . .	36
1.6. Sinnesorgane . . . . .	39
1.7. Prädestinationstest . . . . .	39
Literatur . . . . .	40
<i>2. Beurteilungskriterien körperlicher Belastung und Beanspruchung</i> . . . . .	41
Definitionen . . . . .	41
2.1. Energieumsatz . . . . .	44
2.2. Pulsfrequenz . . . . .	77
2.3. Weitere Beurteilungskriterien . . . . .	89
Literatur . . . . .	90
<i>3. Dynamische und statische Muskelarbeit</i> . . . . .	91
Definitionen . . . . .	91
3.1. Arten der Muskelarbeit . . . . .	92
3.2. Muskuläre Arbeit und Ermüdung . . . . .	93
3.3. Beurteilung dynamischer und statischer Muskelanspannung in der betrieblichen Praxis . . . . .	95
Literatur . . . . .	100
<i>4. Klima</i> . . . . .	101
Definitionen . . . . .	101
4.1. Wärmebilanz des Menschen . . . . .	103
4.1.1. Wärmekonvektion . . . . .	104
4.1.2. Wärmeleitung . . . . .	104
4.1.3. Wasserverdunstung . . . . .	104
4.1.4. Wärmestrahlung . . . . .	105

	Seite
4.2. Klimagrundgrößen . . . . .	107
4.2.1. Lufttemperatur . . . . .	111
4.2.2. Relative Luftfeuchte . . . . .	111
4.2.3. Luftgeschwindigkeit . . . . .	111
4.2.4. Wärmestrahlung . . . . .	113
4.3. Einfluß des Klimas auf den Menschen . . . . .	116
4.3.1. Hitzetauglichkeit des Menschen . . . . .	116
4.3.2. Anpassung an Hitzebelastung und Akklimationsverlust . . . . .	117
4.3.3. Leistungsfähigkeit des Menschen in Abhängigkeit von der Effektivtemperatur . . . . .	120
4.3.4. Klima – Behaglichkeit . . . . .	123
4.3.5. Zumutbarer Temperaturbereich . . . . .	130
4.3.6. Zumutbare Wärmestrahlung . . . . .	134
4.4. Beispiel klimatischer Belastung . . . . .	137
Literatur . . . . .	140
5. <i>Stäube, Gase, Rauche, Nebel</i> . . . . .	141
Definitionen . . . . .	141
5.1. Staub . . . . .	143
5.1.1. Allgemeines . . . . .	143
5.1.2. Quarz . . . . .	146
5.1.3. Asbest, Talke, Glimmer . . . . .	148
5.2. Gase . . . . .	150
5.3. Krebserzeugende Arbeitsstoffe . . . . .	150
5.4. Öldämpfe . . . . .	151
5.5. Zulässige Konzentration gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe (MAK-Werte)	151
5.6. Notwendigkeit des Einsatzes gesundheitsgefährdender Arbeitsstoffe . . . . .	154
Literatur . . . . .	159
6. <i>Belüftung</i> . . . . .	161
Definitionen . . . . .	161
6.1. Vom Menschen beeinflusste Faktoren . . . . .	161
6.2. Von der Umwelt beeinflusste Faktoren . . . . .	163
6.3. Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität . . . . .	164
6.4. Luftbedarf des arbeitenden Menschen . . . . .	166
6.5. Luftraum nach der Arbeitsstättenverordnung . . . . .	168
6.6. Luftwechsel . . . . .	168
Literatur . . . . .	172
7. <i>Lärm</i> . . . . .	173
Definitionen . . . . .	173
7.1. Allgemeines . . . . .	174
7.2. Beurteilung der Lärmeinwirkung . . . . .	179
7.3. Wirkungen des Lärms auf den Menschen . . . . .	183
7.3.1. Unspezifische Lärmfolgen . . . . .	184
7.3.2. Spezifische Lärmfolgen . . . . .	187

	Seite
7.3.3. Somatische Lärmfolgen . . . . .	190
7.4. Lärmgrenzen . . . . .	190
7.5. Hinweise zur Messung der Lärmbelastung . . . . .	192
7.6. Lärmabwehr . . . . .	194
Literatur . . . . .	195
<b>8. Mechanische Schwingungen (Vibration) . . . . .</b>	<b>197</b>
Definitionen . . . . .	197
8.1. Allgemeines . . . . .	198
8.2. Mechanische Schwingungen . . . . .	198
8.3. Periodische Schwingungen . . . . .	199
8.4. Nicht periodische Schwingungen . . . . .	200
8.5. Mathematische Beschreibung von Schwingungen . . . . .	200
8.6. Der Mensch als schwingungsfähiges System . . . . .	201
8.7. Beurteilung der Belastung durch Schwingungen . . . . .	203
8.7.1. Einwirkungen von Schwingungen auf den stehenden oder sitzenden Menschen (Totaleinwirkung) . . . . .	205
8.7.2. Einwirkungen von Schwingungen über die Hand und den Arm des Menschen . . . . .	206
8.7.3. Auswirkungen auf die Leistung . . . . .	210
Literatur . . . . .	214
<b>9. Beleuchtung . . . . .</b>	<b>215</b>
Definitionen . . . . .	215
9.1. Allgemeine Hinweise . . . . .	216
9.2. Innenraumbelichtung mit Tageslicht . . . . .	219
9.3. Beleuchtung und Arbeitsleistung . . . . .	220
9.4. Lichtbedarf und Alter . . . . .	225
9.5. Örtliche und zeitliche Gleichmäßigkeit der Beleuchtung . . . . .	226
9.6. Verstärkung von Kontrasten . . . . .	228
9.7. Lichteinfall und Schattenbildung . . . . .	229
9.8. Blendung . . . . .	230
9.9. Lichtfarbe und Tageslicht . . . . .	231
9.10. Spektrale Zusammensetzung und Sehschärfe . . . . .	232
9.11. Lichtfarbe und ihre psychologische Wirkung . . . . .	232
9.12. Bedeutung der Beleuchtung im Industriebetrieb . . . . .	233
Literatur . . . . .	234
<b>10. Farbe . . . . .</b>	<b>235</b>
Definitionen . . . . .	235
10.1. Physikalische Grundlagen der Farbentstehung . . . . .	235
10.2. Physiologische Grundlagen der Farbwirkung . . . . .	236
10.3. Farbkreise als Systematisierungshilfen . . . . .	237
10.4. Messen der Farbe . . . . .	238
10.5. Normung . . . . .	238
10.6. Sicherheits- und Ordnungsfarben . . . . .	239

	Seite
10.7. Farbenblindheit und Farbanwendung . . . . .	242
10.8. Komplementar-Kontrast und Simultan-Kontrast . . . . .	242
10.9. Farben und Raum . . . . .	244
10.10. Farben und Beleuchtung . . . . .	246
10.11. Farben und ihre psychologische Wirkung . . . . .	248
Literatur . . . . .	250
<b>11. Arbeitsmittel . . . . .</b>	<b>251</b>
Definitionen . . . . .	251
11.1. Anthropometrische Daten . . . . .	252
11.2. Griffgerechte Gestaltung von Handgriffen und Stellteilen . . . . .	253
11.3. Gestaltung von Werkzeugen und Handgeräten mit direkter Führung . . . . .	254
11.3.1. Arbeitsmittel für Bohr- und Schraubarbeit . . . . .	254
11.3.2. Arbeitsmittel, bei denen der Stiel die Handseite darstellt . . . . .	257
11.3.3. Halte-, Schneid- und Trennwerkzeuge . . . . .	260
11.3.4. Gestaltung von Stellteilen, Bedienteilen oder Betätigungsteilen . . . . .	262
11.3.5. Beispiele der Anordnung von Stellteilen an einigen Arbeitsmitteln . . . . .	268
Literatur . . . . .	272
<b>12. Arbeitsplatzgestaltung . . . . .</b>	<b>273</b>
Definitionen . . . . .	273
12.1. Allgemeines . . . . .	273
12.2. Voraussetzungen für den Konstrukteur . . . . .	275
12.3. Forderungen für eine physiologische Gestaltung an den Konstrukteur . . . . .	277
12.3.1. Informationsvermittlung . . . . .	277
12.3.2. Gestaltung von Bedienungselementen am Arbeitsplatz . . . . .	278
12.3.3. Anthropometrische Arbeitsplatzgestaltung . . . . .	278
12.3.4. Körpermaße und Arbeitsplatzgestaltung . . . . .	279
12.3.5. Arbeitshöhe für stehende und sitzende Menschen . . . . .	281
12.3.6. Arbeitshöhe und bequeme Kopfhaltung . . . . .	285
12.3.7. Bewegungsraum und Greifraum . . . . .	285
12.3.8. Gesichtsfeld . . . . .	287
12.3.9. Arbeitsbereich der unteren Extremitäten . . . . .	287
12.3.10. Sitzen oder Stehen bei der Arbeit . . . . .	290
12.3.11. Statische Muskelarbeit . . . . .	295
12.3.12. Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen . . . . .	298
Literatur . . . . .	301
<b>13. Arbeitszeit und Pausen . . . . .</b>	<b>303</b>
Definitionen . . . . .	303
13.1. Gesetzlich vorgeschriebene Pausen . . . . .	304
13.2. Arbeitsablaufbedingte Wartezeiten . . . . .	304
13.3. Arbeitsunterbrechungen nach eigenem Ermessen . . . . .	305
13.4. Pausenlänge . . . . .	305
13.5. Schichtarbeit und Leistungsbereitschaft . . . . .	314
Literatur . . . . .	318

	Seite
<b>14. Psychologische Arbeitsgestaltung</b> . . . . .	321
14.1. Allgemeines . . . . .	321
14.2. Erfassung der Leistungskapazität . . . . .	324
Definitionen . . . . .	324
14.2.1. Eignungsprüfung . . . . .	325
14.2.2. Andere Verfahren zur Personalauswahl . . . . .	328
14.3. Überforderung und Unterforderung . . . . .	329
Definitionen . . . . .	329
14.3.1. Allgemeines . . . . .	331
14.3.2. Psychische Ermüdung . . . . .	333
14.3.3. Ermüdungsähnliche Zustände . . . . .	335
14.3.4. Monotonie . . . . .	336
14.3.5. Vigilanz . . . . .	336
14.4. Streß . . . . .	339
Definitionen . . . . .	339
14.5. Leistungsmotivation und Arbeitszufriedenheit . . . . .	341
14.5.1. Entstehung der Leistungsmotivation . . . . .	342
14.5.2. Arbeitszufriedenheit . . . . .	345
14.5.3. Bedürfnishierarchie nach MASLOW . . . . .	346
14.6. Arbeitsorganisation . . . . .	349
14.6.1. Führungs- und Vorgesetztenverhalten . . . . .	349
14.6.2. Organisationspraktiken des Arbeitsablaufs . . . . .	351
Literatur . . . . .	353
<b>15. Unfall</b> . . . . .	355
Definitionen . . . . .	355
15.1. Unfallforschung und Arbeitswissenschaft . . . . .	355
15.2. Ziel der Unfallanalyse . . . . .	356
15.3. Gegenwärtige Methodik der Unfallanalyse . . . . .	357
15.4. Wissenschaftliche Unfallanalyse . . . . .	358
15.5. Spezielle Methoden der Unfallanalyse . . . . .	360
15.5.1. Technische Arbeitsmethoden . . . . .	360
15.5.2. Medizinische Arbeitsmethoden . . . . .	360
15.5.3. Psychologische Arbeitsmethoden . . . . .	361
15.5.4. Soziologische Arbeitsmethoden . . . . .	362
15.6. Sonstige Methoden der Unfallanalyse . . . . .	364
15.6.1. Critical Incident Technique (CIT) . . . . .	364
15.6.2. Interview . . . . .	365
15.6.3. Gruppeninterview . . . . .	366
15.6.4. Berichtsform . . . . .	367
15.7. Umfang der Unfalluntersuchung . . . . .	367
15.8. Analyse der gesammelten Faktoren . . . . .	367
15.9. Hilfsmittel der Unfallprophylaxe . . . . .	370
Literatur . . . . .	380

---

	Seite
<i>16. Ergonomische Prüflisten (Checklists)</i> . . . . .	381
16.1. Aufgabe einer ergonomischen Prüfliste (Checklist) . . . . .	382
16.2. Prüfliste im einzelnen (Beispiel) . . . . .	382
<b>ANHANG</b>	
Maße für Leistung, Energiestrom und Wärmestrom (Tabelle) . . . . .	401
Maße der Arbeit, Energie und Wärmemenge (Tabelle) . . . . .	402
<i>Stichwortverzeichnis</i> . . . . .	403