

0

Ergonomie am Arbeitsplatz

Daten zur menschengerechten Gestaltung der Arbeit

von

✓
Prof. Dr. med. Theodor Hettinger
o. Professor an der Gesamthochschule Wuppertal

Prof. Dr. rer. nat. Gerhard Kaminsky
Professor an der Universität Hamburg

Prof. Dr. phil. Hugo Schmale
o. Professor an der Universität Hamburg



FRIEDRICH KIEHL VERLAG GMBH
LUDWIGSHAFEN (RHEIN)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	5
<i>Einführung</i>	13
Definitionen	13
<u>Literatur</u>	20
Auswahl der wesentlichen Gesetze	21
1. Physische Leistungsfähigkeit	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)	33
1.5. Nervensystem (Bewegungskoordination – Reaktionsfähigkeit)	36
1.6. Sinnesorgane	38
1.7. Prädestinationstest	39
Literatur	39
2. Beurteilungskriterien körperlicher Belastung	41
Definitionen	41
2.1. Energieumsatz	43
2.2. Pulsfrequenz	73
2.3. Weitere Beurteilungskriterien	85
Literatur	86
3. Dynamische und statische Muskelarbeit	87
Definitionen	87
3.1. Arten der Muskelarbeit	88
3.2. Muskuläre Arbeit und Ermüdung	89
3.3. Beurteilung dynamischer und statischer Muskelanspannung in der betrieblichen Praxis	91 →
Literatur	96
4. Klima	97
Definitionen	97
4.1. Wärmebilanz des Menschen	99
4.1.1. Wärmekonvektion	100
4.1.2. Wärmeleitung	100
4.1.3. Wasserverdunstung	100
4.1.4. Wärmestrahlung	101

	Seite
4.2. Klimagrundgrößen	103
4.2.1. Trockenthermometer-Temperatur	106
4.2.2. Relative Luftfeuchte	106
4.2.3. Luftgeschwindigkeit	107
4.2.4. Wärmestromdichte (aus Wärmestrahlung)	108
4.3. Einfluß des Klimas auf den Menschen	110
4.3.1. Hitzetauglichkeit des Menschen	110
4.3.2. Anpassung an Hitzebelastung	111
4.3.3. Leistungsfähigkeit des Menschen in Abhängigkeit von der Effektivtemperatur	112
4.3.4. Klima – Behaglichkeit	114
4.3.5. Zumutbarer Temperaturbereich	120
4.3.6. Zumutbare Wärmestrahlung	123
4.4. Beispiel klimatischer Belastung	126
Literatur	129
5. Stäube, Gase, Rauche, Nebel	131
Definitionen	131
5.1. Staub	133
5.1.1. Allgemeines	133
5.1.2. Quarz	135
5.1.3. Asbest, Talke, Glimmer	138
5.2. Gase	138
5.3. Krebserzeugende Arbeitsstoffe	138
5.4. Öldämpfe	140
5.5. Zulässige Konzentration gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe (MAK-Werte)	141
5.6. Notwendigkeit des Einsatzes gesundheitsgefährdender Arbeitsstoffe	144
Literatur	149
6. Belüftung	151
Definitionen	151
6.1. Vom Menschen beeinflusste Faktoren	151
6.2. Von der Umwelt beeinflusste Faktoren	153
6.3. Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität	154
6.4. Luftbedarf des arbeitenden Menschen	155
6.5. Luftraum nach der Arbeitsstättenverordnung	157
6.6. Luftwechsel	158
Literatur	162
7. Lärm	163
Definitionen	163
7.1. Allgemeines	163
7.2. Beurteilung der Lärmeinwirkung	169
7.3. Wirkungen des Lärms auf den Menschen	172
7.3.1. Unspezifische Lärmfolgen	173
7.3.2. Spezifische Lärmfolgen	176

	Seite
7.3.3. Somatische Lärmfolgen	179
7.4. Lärmgrenzen	179
7.5. Hinweise zur Messung der Lärmbelastung	181
7.6. Lärmabwehr	182
Literatur	183
8. Vibration	185
Definitionen	185
8.1. Allgemeines	186
8.2. Mechanische Schwingungen	186
8.3. Periodische Schwingungen	187
8.4. Nicht periodische Schwingungen	188
8.5. Mathematische Beschreibung von Schwingungen	188
8.6. Der Mensch als schwingungsfähiges System	189
8.7. Beurteilung der Belastung durch Schwingungen	191
8.7.1. Einwirkungen von Schwingungen auf den stehenden oder sitzenden Menschen (Totaleinwirkung)	191
8.7.2. Einwirkungen von Schwingungen über die Hand und den Arm des Menschen	194
8.7.3. Leistungsbeeinträchtigung	195
Literatur	200
9. Beleuchtung	201
Definitionen	201
9.1. Allgemeine Hinweise	201
9.2. Innenraumbeleuchtung mit Tageslicht	204
9.3. Beleuchtung und Arbeitsleistung	206
9.4. Lichtbedarf und Alter	210
9.5. Örtliche und zeitliche Gleichmäßigkeit der Beleuchtung	212
9.6. Verstärkung von Kontrasten	214
9.7. Lichteinfall und Schattenbildung	214
9.8. Blendung	215
9.9. Lichtfarbe und Tageslicht	216
9.10. Spektrale Zusammensetzung und Sehschärfe	217
9.11. Lichtfarbe und ihre psychologische Wirkung	217
9.12. Bedeutung der Beleuchtung im Industriebetrieb	218
Literatur	219
10. Farbe	221
Definitionen	221
10.1. Physikalische Grundlagen der Farbentstehung	221
10.2. Physiologische Grundlagen der Farbwirkung	222
10.3. Farbkreise als Systematisierungshilfen	223
10.4. Messen der Farbe	224
10.5. Normung	224
10.6. Sicherheits- und Ordnungsfarben	225

	Seite
10.7. Farbenblindheit und Farbanwendung	228
10.8. Komplementar-Kontrast und Simultan-Kontrast	228
10.9. Farben und Raum	230
10.10. Farben und Beleuchtung	232
10.11. Farben und ihre psychologische Wirkung	234
Literatur	236
11. <i>Arbeitsmittel</i>	237
Definitionen	237
11.1. Anthropometrische Daten	238
11.2. Griffgerechte Gestaltung von Handgriffen und Stellteilen	239
11.3. Gestaltung von Werkzeugen und Handgeräten mit direkter Führung	240
11.3.1. Arbeitsmittel für Bohr- und Schraubarbeit	240
11.3.2. Arbeitsmittel, bei denen der Stiel die Handseite darstellt	243
11.3.3. Halte-, Schneid- und Trennwerkzeuge	246
11.3.4. Gestaltung von Stellteilen, Bedienteilen oder Betätigungsteilen	248
11.3.5. Beispiele der Anordnung von Stellteilen an einigen Arbeitsmitteln	254
Literatur	258
12. <i>Arbeitsplatzgestaltung</i>	259
Definitionen	259
12.1. Allgemeines	259
12.2. Voraussetzungen für den Konstrukteur	261
12.3. Forderungen für eine physiologische Gestaltung an den Konstrukteur	263
12.3.1. Informationsvermittlung	263
12.3.2. Gestaltung von Bedienungselementen am Arbeitsplatz	264
12.3.3. Anthropometrische Arbeitsplatzgestaltung	264
12.3.4. Körpermaße und Arbeitsplatzgestaltung	265
12.3.5. Arbeitshöhe für stehende und sitzende Menschen	267
12.3.6. Arbeitshöhe und bequeme Kopfhaltung	271
12.3.7. Bewegungsraum und Greifraum	271
12.3.8. Gesichtsfeld	273
12.3.9. Arbeitsbereich der unteren Extremitäten	273
12.3.10. Sitzen oder Stehen bei der Arbeit	276
12.3.11. Statische Muskelarbeit	281
Literatur	284
13. <i>Arbeitszeit und Pausen</i>	285
Definitionen	285
13.1. Gesetzlich vorgeschriebene Pausen	286
13.2. Arbeitsablaufbedingte Wartezeiten	286
13.3. Arbeitsunterbrechungen nach eigenem Ermessen	287
13.4. Pausenlänge	287
13.5. Schichtarbeit und Leistungsbereitschaft	297
Literatur	301

	Seite
14. Psychologische Arbeitsgestaltung	303
Definitionen	303
14.1. Allgemeines	303
14.2. Erfassung der Leistungskapazität	306
Definitionen	306
14.2.1. Eignungsprüfung	307
14.2.2. Andere Verfahren zur Personalauswahl	310
14.3. Überforderung und Unterforderung	311
Definitionen	311
14.3.1. Allgemeines	312
14.3.2. Psychische Ermüdung	313
14.3.3. Ermüdungsähnliche Zustände	316
14.3.4. Monotonie	316
14.3.5. Vigilanz	316
14.4. Streß	318
Definitionen	318
14.5. Bestrebungen zur Humanisierung der Arbeit	320
Definitionen	320
Literatur	322
15. Unfall	323
Definitionen	323
15.1. Unfallforschung und Arbeitswissenschaft	323
15.2. Ziel der Unfallanalyse	324
15.3. Gegenwärtige Methodik der Unfallanalyse	325
15.4. Wissenschaftliche Unfallanalyse	325
15.5. Spezielle Methoden der Unfallanalyse	328
15.5.1. Technische Arbeitsmethoden	328
15.5.2. Medizinische Arbeitsmethoden	328
15.5.3. Psychologische Arbeitsmethoden	329
15.5.4. Soziologische Arbeitsmethoden	330
15.6. Sonstige Methoden der Unfallanalyse	332
15.6.1. Critical Incident Technique (CIT)	332
15.6.2. Interview	333
15.6.3. Gruppeninterview	334
15.6.4. Berichtsform	335
15.7. Umfang der Unfalluntersuchung	335
15.8. Analyse der gesammelten Faktoren	335
15.9. Hilfsmittel der Unfallprophylaxe	338
Literatur	348
16. Ergonomische Prüflisten (Checklists)	349
16.1. Aufgabe einer ergonomischen Prüfliste (Checklist)	350
16.2. Prüfliste im einzelnen (Beispiel)	350

ANHANG

Maße für Leistung, Energiestrom und Wärmestrom (Tabelle)	369
Maße der Arbeit, Energie und Wärmemenge (Tabelle)	370
<i>Stichwortverzeichnis</i>	371