

# Inhaltsverzeichnis

## Teil 1. Der menschliche Organismus: Anatomische und physiologische Grundlagen

1.1 Skelett und Muskel – unter biomechanischen und funktionellen Gesichtspunkten	11
1.1.1 Skelettsystem	11
1.1.2 Muskelsystem	13
1.1.3 Man-Model	21
1.2 Stoffwechsel und Energieumsatz	22
1.2.1 Vorbemerkungen	22
1.2.2 Verfahren zur Bestimmung des Energieumsatzes	23
1.2.3 Größe des Grundumsatzes	25
1.2.4 Energieumsatz bei Arbeit	26
1.3 Sinnesorgane	27
1.3.1 Allgemeine Sinnesphysiologie	27
1.3.2 Der Gesichtssinn	28
1.3.3 Das Gehör	36
1.3.4 Somato-viscerale Sensibilität	43
1.3.5 Geschmack und Geruch	46
1.4 Nervensystem	47
1.4.1 Gliederung des Nervensystems	47
1.4.2 Bau und Funktion des Rückenmarks	49
1.4.3 Das Gehirn	52

## Teil 2. Psychologische Grundlagen der Ergonomie

2.1 Sinnesleistungen und Wahrnehmung	58
2.1.1 Einführung	58
2.1.2 Wahrnehmungsstruktur, aktualisierte Wahrnehmungsstruktur und ergonomische Aufgaben	61
2.1.3 Psychophysik der Sinnessysteme	62
2.1.4 Dynamik der Sinnessysteme. Die Adaptationen	68
2.2 Intelligenz und Lernen	75
2.2.1 Intelligenz	75
2.2.2 Lernen: Der Erwerb von Fertigkeiten	83
2.3 Motivation	92
2.3.1 Was ist Motivation?	92
2.3.2 Prozeßtheorien der Motivation	95
2.3.3 Inhaltlich orientierte Theorien	104

## Teil 3. Belastung und Beanspruchung

3.1 Der Leistungsbegriff in der Ergonomie	110
3.2 Das Belastungs-Beanspruchungs-Konzept	116
3.3 Physische Beanspruchung durch muskuläre Belastungen	121
3.3.1 Begriffsbestimmung zur Abgrenzung physischer Belastungen	121
3.3.2 Analyse von Belastung und Beanspruchung bei muskulärer Arbeit	128
3.3.3 Ermittlung der Beanspruchung in Laboratoriums- und Felduntersuchungen	133
3.3.4 Möglichkeiten der Beurteilung der Beanspruchung	140
3.4 Mentale Beanspruchung durch informatorische Belastung	143
3.4.1 Begriffsbestimmung	143
3.4.2 Belastungsanalyse	144
3.4.3 Beanspruchungsanalyse	145
3.4.4 Beanspruchungsmessung	154

3.5 Wachsamkeitsprobleme	160
3.5.1 Problemstellung und Forschungsergebnisse	160
3.5.2 Wachsamkeitstheorien	167
3.6 Streß, Streßreaktion, Stressoren, Distreß	170
3.6.1 Definition des Streß	170
3.6.2 Die Streßreaktion	170
3.6.3 Stressoren	172
3.6.4 Gefahren durch Streß	173

#### **Teil 4. Einfluß der Arbeitsumwelt auf den Menschen**

---

4.1 Strahlung	175
4.1.1 Strahlung	175
4.1.2 Strahlendosimetrie	181
4.2 Beleuchtung	191
4.2.1 Physikalische Grundlagen, Lichtquellen	191
4.2.2 Lichttechnische Begriffe und Meßmethoden	195
4.2.3 Grundlagen der Physiologie des Sehens	200
4.2.4 Angewandte Beleuchtungstechnik	208
4.3 Lärm	211
4.3.1 Übersicht	211
4.3.2 Mathematische Werkzeuge	212
4.3.3 Schall	212
4.3.4 Schallwirkungen	216
4.3.5 Schallmeßtechnik	223
4.3.6 Ziele der Lärmbewertung	229
4.3.7 Aktuelle Lärmbewertung	230
4.3.8 Längerfristige Lärmbewertung	242
4.3.9 Grenzwerte	252
4.4 Mechanische Schwingungen und Stöße	257
4.4.1 Physikalische Grundlagen	258
4.4.2 Schwingungsmessung	259
4.4.3 Schwingungsbeanspruchung	260
4.4.4 Einfluß auf die Leistung	267
4.4.5 Schwingungsbewertung	267
4.4.6 Stoßbewertung	270
4.4.7 Prävention	271
4.5 Klima	274
4.5.1 Klimamessung	274
4.5.2 Physiologische Grundlagen	276
4.5.3 Optimale Klimabedingungen	278
4.5.4 Klima und Leistung	281
4.5.5 Klimabewertung	283
4.6 Leistungsfähigkeit des Menschen unter Unterdruck- und Überdruckbedingungen	287
4.6.1 Physikalische Grundlagen	287
4.6.2 Physiologische Probleme der Leistungsfähigkeit bei Unterdruckbedingungen	288
4.6.3 Die Leistungsfähigkeit bei hohen Drücken	292
4.7 Chemische Stoffe	295
4.7.1 Der Einfluß chemischer Stoffe auf den Menschen	295
4.7.2 Bewertung	299
4.7.3 Meßmethoden	300
4.7.4 Schutzmaßnahmen	302
4.7.5 Gesetzliche Grundlagen und Vorschriften	302

## Teil 5. Systemergonomie

5.1 Systemstruktur	305
5.1.1 Grundbegriffe der Systemergonomie	305
5.1.2 Quantitative Verfahren	319
5.2 Informationswandel durch das System	333
5.2.1 Subsystem Mensch	333
5.2.2 Subsystem Maschine	365
5.2.3 Mensch-Maschine-System	374
5.3 Systemergonomische Gestaltung	390
5.3.1 Grundlagen	390
5.3.2 Gestaltung der Aufgabe (Analyse der Funktion)	391
5.3.3 Aufgabeninhalt und Gestaltungsempfehlungen	392
5.3.4 Gestaltung der Systemstruktur	407
5.4 Schnittstellen in Mensch-Maschine-Systemen	420
5.4.1 Anzeigen	421
5.4.2 Bedienelemente	431
5.5 Mensch-Maschine-Dialog	446
5.5.1 Benutzerbezogene Gestaltung von Dialogsystemen	446
5.5.2 Gestaltungsmaßnahmen zur Optimierung der Funktionalität	449
5.5.3 Gestaltungsmaßnahmen zur Optimierung der Benutzbarkeit	449
5.5.4 Benutzeradaptive Dialoge	454

## Teil 6. Arbeitsgestaltung

6.1 Anthropometrische Grundlagen der Arbeitsgestaltung	459
6.1.1 Anatomische Voraussetzungen	459
6.1.2 Ergonomische Voraussetzungen	461
6.1.3 Biometrisch-statistische Voraussetzungen	462
6.1.4 Die Stichprobe	463
6.1.5 Meßinstrumentarium und Meßmethode	463
6.1.6 Veränderung von Körpermaßen	463
6.1.7 Körpermaße	464
6.2 Biomechanische Grundlagen	469
6.2.1 Biomechanik der menschlichen Arbeit	469
6.2.2 Grundlagen für einen Körperkräfteatlas des Menschen	471
6.2.3 Erste DIN-Normen „Körperkräfte des Menschen“	475
6.2.4 Maximale Körperkräfte des Menschen	477
6.3 Isometrische Stellungskräfte an Stellteilen und Betriebsmitteln	485
6.3.1 Einleitung	485
6.3.2 Anwendung der Kraftdaten	487
6.4 Grundlagen der technischen Arbeitsgestaltung	493
6.4.1 Arbeitsgestaltung als praktische Aufgabe der Ergonomie	493
6.4.2 Dem Arbeitsgestaltungsbegriff zugrundeliegende Menschenbilder	493
6.4.3 Beweggründe für technisch-ergonomische Aspekte der Arbeitsgestaltung	495
6.4.4 Beurteilungsebenen menschengerechter Arbeitsgestaltung	495
6.4.5 Prospektive versus korrektive Arbeitsgestaltung	496
6.4.6 Bedeutung von Feld- und Laborstudien für die Arbeitsgestaltung	497
6.5 Arbeitsplatzgestaltung	502
6.5.1 Einleitung	502
6.5.2 Bewegungsraum am Arbeitsplatz	505
6.5.3 Sehraum am Arbeitsplatz	507
6.5.4 Arbeitstische, Werkbänke und Konsolen	509
6.5.5 Körperunterstützungen	515
6.6 Betriebsmittelgestaltung	521
6.6.1 Einleitung	521
6.6.2 Anthropometrische Betriebsmittelgestaltung	522

6.6.3 Physiologische Betriebsmittelgestaltung	523
6.6.4 Informationstechnische Konstruktionsgrundsätze für Anzeigen und Stellteile	540
6.6.5 Sicherheitstechnische Betriebsmittelgestaltung	550
6.7 Stellteilgestaltung	554
6.7.1 Einleitung	554
6.7.2 Stellteil-Auswahl	555
6.7.3 Anthropometrische und biometrische Aspekte der Stellteilgestaltung	555
6.7.4 Materialauswahl und Oberflächengestaltung	559
6.7.5 Künftige Gestaltungsschwerpunkte	561
6.8 Anzeigengestaltung	563
6.8.1 Begriffsbestimmung und Gliederungsprinzip	563
6.8.2 Auslegung von Anzeigen	565
6.9 Arbeitszeitgestaltung	574
6.9.1 Die Dauer der Arbeitszeit	575
6.9.2 Die zeitliche Lage der Arbeitszeit (Schichtarbeit)	578
6.9.3 Untergliederung der Arbeitszeit durch Pausen	590

## **Teil 7. Arbeitsstrukturierung**

---

7.1 Konzepte der Arbeitsstrukturierung	600
7.1.1 Die Rolle der Ergonomie bei der Gestaltung soziotechnischer Systeme	600
7.1.2 Zum Begriff Arbeitsstrukturierung	601
7.1.3 Ergonomische Beurteilung menschlicher Arbeit	603
7.1.4 Interessen an ergonomischer Arbeitsstrukturierung	607
7.1.5 Ergonomie versus Arbeitsschutz bei der menschengerechten Arbeitsgestaltung	608
7.1.6 Beispiel erprobter Methoden der menschengerechten Arbeitsgestaltung	611
7.2 Planungsleitlinien zur Arbeitsstrukturierung	616
7.2.1 Anforderungen an den Planungsprozeß	616
7.2.2 Methodik zur Arbeitsstrukturierung	616
7.2.3 Planungsleitlinien	617
7.2.4 Beurteilung von Arbeitsstruktur-Alternativen	623
7.2.5 Rechnerunterstützte Montageplanung	627
7.2.6 Zusammenfassung	627

## **Teil 8. Normative Aspekte**

---

8.1 Verankerung der Arbeitswissenschaft in Gesetzen und Verordnungen	629
8.1.1 Einleitung	629
8.1.2 Gesetze und Verordnungen mit konkretem arbeitswissenschaftlichen Bezug	630
8.2 Verankerung der Arbeitswissenschaft in technischen Regelwerken	633

<b>Sachwortverzeichnis</b>	635
----------------------------	-----