

IV Arbeitsumgebung

Nach DIN 33400 ist die Arbeitsumgebung eines Arbeitssystems¹ „das räumliche Umfeld, von dem vor allem physikalische und chemische, aber auch unter anderem biologische (z.B. bakteriologische) Einflüsse auf den Menschen einwirken.“ Die Vornorm DIN V ENV 26385 versteht unter Arbeitsumgebung dagegen auch die sozialen und kulturellen Faktoren, die auf eine Arbeitsperson an ihrem Arbeitsplatz einwirken. In den folgenden Kapiteln 9 bis 15 werden wir uns auf die physischen Arbeitsumgebungseinflüsse beschränken, während die organisatorischen, sozialen und psychologischen Einflußfaktoren im Zusammenhang mit den verschiedenen Dimensionen der Arbeitsgestaltung behandelt werden.

Die physischen Umgebungseinflüsse werden differenziert nach Einflüssen durch

- Arbeitsstoffe,
- Strahlung,
- Klima,
- Lärm, Schall,
- mechanische Schwingungen,
- Beleuchtung.

Die Beschreibung von Analyse und Gestaltung der Arbeitsumgebung hinsichtlich dieser Faktoren erfolgt jeweils nach folgendem Schema:

1. Naturwissenschaftliche Grundlagen
2. Messung
3. Bewertung
4. Beurteilung
5. Gestaltungshinweise

Naturwissenschaftliche Grundlagen

Die Beschreibung der Umgebungseinflüsse erfordert zunächst eine Kenntnis der Definitionen der zugrundeliegenden physikalischen und chemischen, beziehungsweise (bei Lärm, Klima und Beleuchtung) der physiologischen Begriffsbildungen und Größen sowie der grundlegenden Gesetzmäßigkeiten.

Messung

Die Kenntnis der naturwissenschaftlichen Größen erlaubt die Beantwortung der Frage, in welcher quantitativen Ausprägung eine Umgebungsgröße vorliegt. Zur praktischen Ermittlung der Belastungs-

größe kommen jeweils spezifische Meßverfahren und -geräte zum Einsatz.

Bewertung

Sind die Umgebungsfaktoren definiert und meßbar, so stellt sich im nächsten Schritt die Frage, welche Wirkungen unterschiedliche Belastungsstärken einer Umgebungsgröße auf den Menschen haben. Diese Wirkungen können die Schädigung der Arbeitsperson sein, die Beeinflussung physiologischer Kenngrößen, aber auch die Beeinflussung der Befindenslage oder des Arbeitsverhaltens (z.B. Fehlerhäufigkeit, nachlassende Konzentration, soziales Verhalten). Ferner ist anzugeben, von welchen Faktoren (z.B. Dauer, Intensität, Richtung) die Wirkungen abhängen, sowie von welchen individuellen Merkmalen der Arbeitsperson (z.B. Empfindlichkeit, Belastbarkeit, Alter).

Im Sinne des Belastungs-Beanspruchungs-Konzeptes (vgl. Kap. 2.1.4) ist das Ziel dieses Schrittes, die mit der Umgebungsbelastung verbundene Beanspruchung bzw. Schädigung anzugeben.

Wichtig für die Bewertung der schädigenden Wirkungen einer Umgebungsbelastung ist, ob für die Schadenswirkung *Schwellenwerte* existieren. Insbesondere für karzinogene Wirkungen (z.B. durch Arbeitsstoffe oder Strahlung) können aufgrund der bekannten Ursache-Wirkungs-Mechanismen keine ungefährlichen Belastungsstärken angegeben werden, da die Schadenswirkung wesentlich von der Effektivität körpereigener Mechanismen abhängt. Die Schadenswirkung ist stochastisch und es müssen statt Schwellenwerten *Risikowerte* angegeben werden, die eine Relation zu anderen Schadenswahrscheinlichkeiten (z.B. natürlichen) herstellen. Für die Bewertung von Umgebungsbelastungen mit stochastischen Wirkungen dient der *Dosisbegriff*, der die über eine Zeitspanne integrierte Belastungshöhe angibt. Der Dosisbegriff findet aber auch Anwendung bei der Bewertung von Schall- und UV-Strahlungsbelastungen. Dabei ist zu beachten, daß die Wirkung von *Belastungsspitzen* unberücksichtigt bleibt.

Beurteilung

Steht genügend Wissen zur Verfügung, um die Gefährdungen und Beanspruchungen durch die Umgebungsbelastungen einzuschätzen, so können auf die-

¹Zum Begriff des Arbeitssystems vergleiche Kapitel 2.1.2.

ser Grundlage Soll- oder Grenzwerte für die Umgebungsgrößen abgeleitet werden. Diesen liegen jeweils Gestaltungsziele zugrunde, die in den geltenden Regelungen zur Beschränkung von Umgebungsbelastungen in unterschiedlicher Weise zur Anwendung kommen (vgl. Kap. 16: Regelungen zum Arbeitsschutz).

Anerkannt sind die Ziele *Schädigungslosigkeit* und *Risikovermeidung* für alle Umgebungsbelastungen. Eine *Vermeidung von Belästigung* gilt dagegen bei Belastungen durch Arbeitsstoffe (Schmutz, Geruch), Schall (Lärm) und elektrische und magnetische Felder nur für die Allgemeinbevölkerung als erforderlich, während für Arbeitspersonen oftmals auch erhebliche Belästigungen als tolerierbar gelten, wenn die betrieblichen Bedürfnisse es erfordern und eine Reduzierung der Belästigung erheblichen Aufwand erfordert. Bei starken mechanischen Schwingungen (z.B. Preßlufthammer) steht neben der Schädigungslosigkeit die Aufrechterhaltung von Körperfunktionen im Vordergrund und damit die *Ausführbarkeit* der Tätigkeit. Dies gilt ebenso bei der Gestaltung der Beleuchtung (zum Beispiel zur Erfüllung der Sehaufgaben bei der Montage kleiner Teile. Schließlich spielen bei der Beurteilung von Beleuchtung und Schall deren *psychische Wirkungen* eine wichtige Rolle.

Je nach Wahl der Gestaltungsziele unterscheiden sich die daran orientierten, quantitativen Werte zur Beurteilung von Umgebungsbelastungen erheblich. Zudem haben sie, wie erwähnt, sehr unterschiedliche Verbindlichkeit und belassen dadurch mehr oder minder große Handlungsspielräume.

Die quantitativen Werte sind deshalb nicht nur vom (unvollständigen) empirischen Wissen abhängig, sondern entspringen normativen Akten, denen ebenso das Wertesystem der setzenden Instanzen und vielfältige Abwägungen von Nutzen, Kosten und Risiken zugrunde liegt. Dies drückt sich auch in den unterschiedlichen Bezeichnungen aus: Grenzwerte, Richtwerte, Zielwerte, Anhaltswerte, Orientierungswerte, Unbedenklichkeitswerte, Interventionswerte.

Gestaltungshinweise

Für Maßnahmen, die der Einhaltung von Grenzwerten oder generell der Verringerung von physischen Umgebungsbelastungen dienen, läßt sich anhand folgender Fragen eine Rangordnung erstellen:

- Ist es möglich und sinnvoll, die Umgebungsbelastung durch Wahl einer anderen Technologie oder anderer Verfahren vollständig oder weitgehend zu vermeiden?
- Ist es mit vertretbarem Aufwand möglich, die Belastungen durch technische Maßnahmen an den Anlagen und Maschinen (z.B. Abschirmung) zu vermindern?
- Ist es möglich, durch organisatorische Maßnahmen (z.B. Zugangsbeschränkungen, Erholungspausen) die Beanspruchungen zu reduzieren?
- Ist es möglich, durch persönliche, technische Maßnahmen (z.B. Schutzkleidung) die Belastung zu vermindern, ohne dadurch unverhältnismäßig große zusätzliche Arbeitsbelastungen zu verursachen?
- Welche Verhaltensanforderungen sind an die Arbeitspersonen zur Vermeidung unerwünschter Beanspruchungsstärken zu stellen?

Literatur

- DIN 33400:** Gestaltung von Arbeitssystemen nach arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen. Begriffe und allgemeine Leitsätze
- DIN V ENV 26385:** Prinzipien der Ergonomie in der Auslegung von Arbeitssystemen