

Effiziente und benutzungsfreundliche Gestaltung von rechnerintegrierten Büroarbeitsplätzen

Gert Zülch, Sascha Stowasser, Mikko Börkircher

1. Aufgaben der Büroarbeitsplatzgestaltung

1.1 Risiken unzureichend gestalteter Büroarbeitsplätze

Die Arbeit an Bildschirmarbeitsplätzen hat in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen. Derzeit arbeiten ungefähr 18 Millionen Menschen in verschiedensten Branchen und Unternehmensgrößen an Büroarbeitsplätzen. Auch in modernen Beton- und Fertigteilwerken sind rechnerunterstützte Büroarbeitsplätze nicht mehr wegzudenken. In diesem Bereich können verschiedene Tätigkeitsarten an Büroarbeitsplätzen unterschieden werden, angefangen vom Empfangsbereich über Kalkulation, Auftrags erfassung, Buchhaltung usw. bis hin zur Betriebsleitung. Darüber hinaus existieren vielfach auch im Fertigungsbereich bereits Bildschirmarbeitsplätze, an denen Produktionsprozesse geplant, gesteuert und überwacht werden.

Eine von der BBE-Unternehmensberatung (Köln) im Jahr 2001 durchgeführte bundesweite Befragung von 609 Unternehmen ergab hierzu ein schwerwiegendes Ergebnis: Hochgerechnet entsprechen etwa 6 Millionen Arbeitsplätze nicht den geltenden rechtlichen Schutzbestimmungen; an diesen Arbeitsplätzen werden also die ergonomischen und sicherheitstechnischen Vorgaben missachtet (vgl. BÜROMÖBEL FORUM 2002, S. 3). Die in dieser Studie am häufigsten erfassten Mängel sind schlechte Monitorplatzierung, unzureichende Büromöbel (Büroarbeitstische und -stühle), störende Umgebungsbedingungen (Raumklima, Akustik, Licht) sowie ungünstige Büroraumgestaltung (Raumschnitt, Flächenmangel). Als Folgen werden allzu oft Beschwerden der Mitarbeiter an Büroarbeitsplätzen verzeichnet, wie z.B. Kopf- und Stirnschmerzen, Nacken- und Schultermuskulaturprobleme oder Beschwerden in den Gelenken. Konsequenterweise beklagen sich die Mitarbeiter dann auch häufig über ihre Arbeitsbedingungen, was sich wiederum in einer niedrigen Akzeptanz und oftmals auch in der Ablehnung moderner Computertechnologien niederschlägt.

Einen besonderen Problembereich der Büroarbeit stellen dabei psychische Belastungen dar. Diese werden erfahrungsgemäß durch hohen Zeitdruck, monotone Tätigkeiten am Bildschirm, lange Tätigkeitperioden ohne Pausen sowie häufige Störungen verursacht. Sie können aber auch in der Person des Beschäftigten liegen, wenn eine innere Abneigung gegen Bildschirmarbeit nicht überwunden werden kann. Sind die Mitarbeiter erst einmal mit ihrer Arbeitssituation unzufrieden, so steht fortan nicht mehr die Funktionalität und Leistungsfähigkeit im Vordergrund. Als Folge hiervon sinkt die Qualität der Arbeitsergebnisse und die Arbeitsproduktivität an den Büroarbeitsplätzen.

1.2 Nutzen einer ergonomischen Gestaltung

Die betriebliche Umsetzung der Bildschirmarbeitsverordnung trifft in der Praxis oftmals auf Widerstände bei Unternehmensleitungen und auch auf Gleichgültigkeit bei den Beschäftigten. Die Ergonomie am Bildschirmarbeitsplatz gilt als zu teuer und als unwichtig.

Ergonomisch gestaltete Arbeitsplätze sind aber Voraussetzung für das Wohlbefinden der Menschen am Arbeitsplatz. Die Ergonomie bringt auch wirtschaftlichen Nutzen. Denn durch die ergonomische Gestaltung der Arbeitsplätze lässt sich eine Erhöhung von Motivation und Leistung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen. Die Ergonomie trägt, wenn sie richtig angewendet wird, massgeblich zur Erhöhung der Produktivität und zum Wohlbefinden bei.

Positive Auswirkungen der konsequenten Anwendung ergonomischer Prinzipien sind u.a. (in Anlehnung an BULLINGER 1992, S. 239 und 244):

- Akzeptanzsteigerung des Computersystems bei den Mitarbeitern
- Steigerung der Arbeitszufriedenheit und Motivation bei den Mitarbeitern
- Vermeidung bzw. Reduktion von Belastungen am Arbeitsplatz
- Effizienzsteigerung bei der Rechnerbedienung
- Verbesserung von Arbeitsabläufen sowie
- Senkung der Fehlerhäufigkeit

Ungünstige Gestaltungszustände können zu vorübergehenden oder auch zu dauerhaften Befindlichkeitsstörungen führen oder die Effizienz der Arbeit deutlich beeinträchtigen. In beiden Fällen wirkt sich dies negativ auf die Produktivität und Motivation der Mitarbeiter aus. Nur wenn erkannt wird, dass die ergonomische Gestaltung der Bildschirmarbeit einen Nutzen für den Arbeitnehmer und für das Unternehmen hat, kann der Gesundheitsschutz entsprechend den rechtlichen Anforderungen effektiv im Betrieb verankert werden.

1.3 Gestaltungsaspekte eines Büroarbeitsplatzes

Zur Verminderung derartiger negativer Auswirkungen kann die Ergonomie einen wesentlichen Beitrag leisten. Sie beschäftigt sich in diesen Anwendungsbereichen mit der Analyse, Gestaltung und Bewertung von Büroarbeitsplätzen und Büroräumen. Abbildung 1 zeigt einige Aspekte auf: Der Mitarbeiter arbeitet an einem Büroarbeitsplatz unter Verwendung verschiedener Arbeitsmittel (z.B. Computerhardware, Bürostuhl). Die Eingabe von Daten in den Rechner erfolgt über Eingabegeräte, zum Beispiel einer Tastatur. Die eingegebenen Daten werden im Rechner verarbeitet und zu einer Informationsdarstellung mittels eines Ausgabegerätes wie Bildschirm oder Drucker aufbereitet. Bei dieser Mensch-Rechner-Kommunikation besitzen die visuelle Wahrnehmung, die menschliche Informationsverarbeitung und das taktile Handeln des Benutzers eine vorrangige Bedeutung. Beeinflusst wird die Durchführung einer Arbeitsaufgabe durch die Arbeitsumgebung und den Arbeitsablauf.

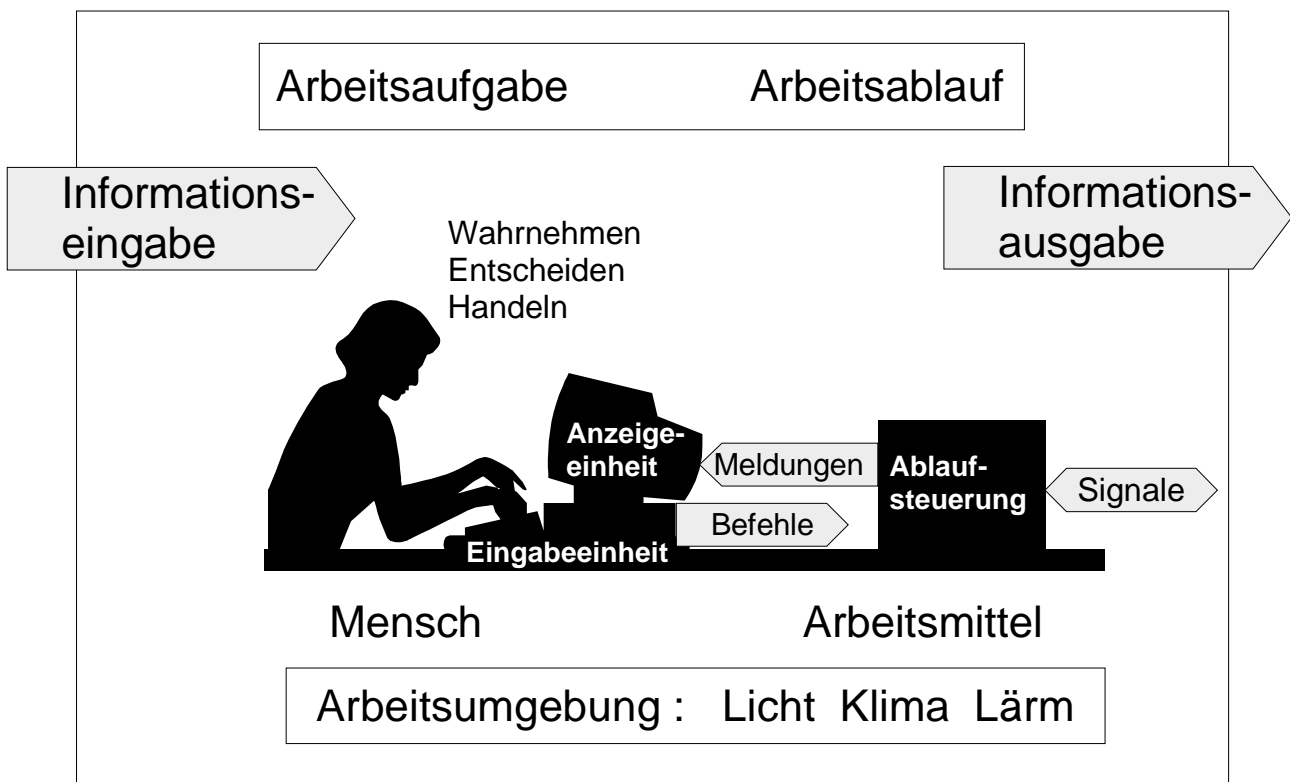


Abb. 1: Gestaltungsaspekte eines Büroarbeitsplatzes

Durch die stetig wachsende Anzahl der Mitarbeiter, die ihre Arbeitsaufgaben an Bildschirmarbeitsplätzen und so genannten "Back-Office"-Arbeitsplätzen in Beton- und Fertigteilverken verrichten, besteht ein großer Informationsbedarf bezüglich der ergonomischen Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen. Im vorliegenden Beitrag soll auf die wichtigsten Aspekte eingegangen werden, die berücksichtigt werden müssen, um einen Büroarbeitsplatz in Beton- und Fertigteilverken ergonomisch zu gestalten. Hierbei werden die Gestaltungsaspekte Büroraumgestaltung, Arbeitsumgebung und Arbeitsmittel schwerpunktmäßig betrachtet.

1.4 Rechtliche Rahmenbedingungen

Zum Schutz des Menschen vor Erkrankungen aufgrund von Bildschirmarbeit gibt es nationale und internationale gesetzliche Regelungen, Vorschriften und Normen, die für die Arbeit an Büroarbeitsplätzen verbindlich sind (vgl. Abb. 2 und Auflistung im Anhang). Daneben gelten alle übrigen Arbeitsschutzvorschriften auch für die Arbeit am Büroarbeitsplatz (z.B. Arbeitsschutzgesetz ArbSchG, Arbeitssicherheitsgesetz ASiG, Arbeitsmittelbenutzungsverordnung AMBV).

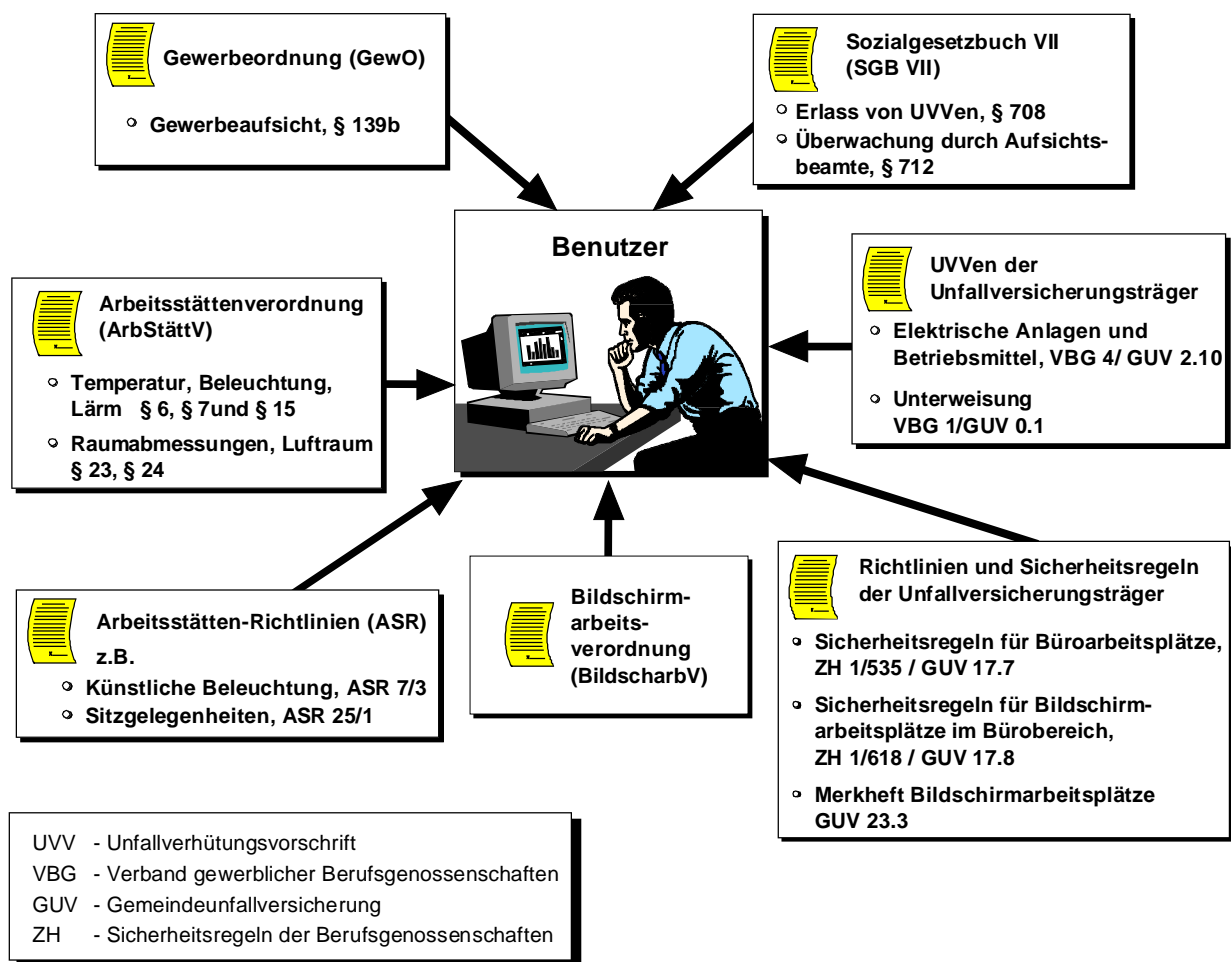


Abb. 2: Rechtliche Bestimmungen zum Arbeitsschutz im Bürobereich (nach STRASSER 1993, S. 195)

Eine europäische Regelung ist die Richtlinie 90/270/EWG. Sie enthält Mindestvorschriften zur Verbesserung der Arbeitsumwelt sowie zum Schutz der Sicherheit und der Gesundheit der Arbeitnehmer. Diese "Bildschirm-Richtlinie" gibt darüber hinaus Hinweise und Empfehlungen, die bei der Gestaltung eines Bildschirmarbeitsplatzes beachtet werden sollen. Die Richtlinie wurde Ende 1996 mit der Bildschirmarbeitsverordnung (BildscharbV) in deutsches Recht umgesetzt. In § 3 und § 4 Abs. 1 der BildscharbV sind die Aufgaben des Arbeitgebers bezüglich der Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen wie folgt zusammengestellt:

- Der Arbeitgeber ist verpflichtet, eine Beurteilung der Arbeitsbedingungen an Bildschirmarbeitsplätzen durchzuführen. Dabei sind die Sicherheits- und Gesundheitsbedingungen, insbesondere hinsichtlich einer möglichen Gefährdung des Sehvermögens sowie körperlicher Probleme und psychischer Belastungen zu beurteilen.
- Der Arbeitgeber hat zweckdienliche Maßnahmen zu treffen, damit die Bildschirmarbeitsplätze den Anforderungen z.B. an Bildschirmgeräte, Arbeitsumgebung und Software entsprechen. Diese Anforderungen werden im Anhang der BildscharbV und sonstigen Rechtsvorschriften aufgeführt.

Die Mindestvorschriften der europäischen Richtlinie sowie der Bildschirmarbeitsverordnung beziehen sich auf die Geräte (Bildschirm, Tastatur, Arbeitstisch und Arbeitsfläche, Arbeitsstuhl, Vorlagenhalter und Fußstütze), die Umgebung (Platzbedarf, Beleuchtung, Reflexe und Blendung, Lärm, Wärme, Strahlung, Luftfeuchte) und auf die Mensch-Arbeitsmittel-Schnittstelle (Software). Im Anhang zu dieser Verordnung sind beispielsweise folgende Anforderungen aufgelistet:

- "Die auf dem Bildschirm dargestellten Zeichen müssen scharf, deutlich und ausreichend groß sein sowie einen angemessenen Zeichen- und Zeilenabstand haben.
- Das auf dem Bildschirm dargestellte Bild muss stabil und frei von Flimmern sein; es darf keine Verzerrungen aufweisen.
- Der Bildschirm muss frei von störenden Reflexionen und Blendungen sein.
- Die Tastatur und die sonstigen Eingabemittel müssen auf der Arbeitsfläche variabel angeordnet werden können. Die Arbeitsfläche vor der Tastatur muss ein Auflegen der Hände ermöglichen.
- Die Tastatur muss eine reflexionsarme Oberfläche haben.
- Der Arbeitstisch bzw. die Arbeitsfläche muss eine ausreichend große und reflexionsarme Oberfläche besitzen und eine flexible Anordnung des Bildschirmgerätes, der Tastatur, des Schriftguts und der sonstigen Arbeitsmittel ermöglichen.
- Der Arbeitsstuhl muss ergonomisch gestaltet und standsicher sein.
- Die Fenster müssen mit einer geeigneten verstellbaren Lichtschutzvorrichtung ausgestattet sein, durch die sich die Stärke des Tageslichteinfalls auf den Bildschirmarbeitsplatz vermindern lässt.
- Die Arbeitsmittel dürfen nicht zu einer erhöhten Wärmebelastung am Bildschirmarbeitsplatz führen, die unzutraglich ist. Es ist für eine ausreichende Luftfeuchtigkeit zu sorgen."

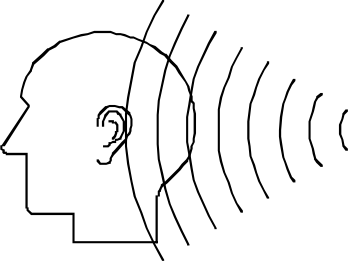
Die Verordnung ist am 20.12.1996 in Kraft getreten. Neue Bildschirmarbeitsplätze müssen ab diesem Datum den Bestimmungen der BildscharbV entsprechen. Für Bildschirmarbeitsplätze, die bei Erlass der Verordnung bereits in Betrieb waren, hatte der Arbeitgeber die geeigneten Maßnahmen bis zum 31.12.1999 zu treffen. Aufgrund dieser Verordnung ist der Arbeitgeber dazu verpflichtet, eine Analyse der Bildschirmarbeitsplätze durchzuführen, um die Sicherheits- und Gesundheitsbedingungen zu beurteilen, die für die dort beschäftigten Arbeitnehmer vorliegen. Der Arbeitgeber ist außerdem verpflichtet, die Tätigkeit des Arbeitnehmers so zu organisieren, dass die tägliche Arbeit an Bildschirmgeräten regelmäßig durch Pausen oder andere Aufgaben unterbrochen wird (§ 5 BildscharbV). Die Arbeitnehmer haben das Recht auf eine angemessene Untersuchung der Augen und des Sehvermögens durch eine entsprechend qualifizierte Person (§ 6(1) BildscharbV).

2. Arbeitsumgebung

Im Anhang der BildscharbV wurden allgemeingültige Aussagen über an Bildschirmarbeitsplätze zu stellende Anforderungen an die Arbeitsumgebung formuliert. Im Folgenden werden diese Anforderungen konkretisiert.

Die Arbeitsumgebungseinflüsse betreffen die Gesamtheit der physikalischen Einwirkungen aus der Arbeitsumgebung auf den arbeitenden Menschen. Diese Umgebungseinflüsse können so stark sein,

dass die Leistungsfähigkeit des Menschen herabgesetzt oder seine Gesundheit beeinträchtigt wird. Unter Umständen können mehrere Umgebungseinflüsse gleichzeitig auf den arbeitenden Menschen einwirken; eine Tatsache, die das Beanspruchungsempfinden eines Mitarbeiters wesentlich steigern kann. Lärm, Klima und Beleuchtung sind die wichtigsten Faktoren, die im hier betrachteten Tätigkeitsbereich einen maßgeblichen negativen Einfluss auf den menschlichen Organismus und damit auf seine Arbeitsleistung ausüben können. Für die drei genannten Faktoren sind in den Abbildungen 3 bis 5 Richtwerte zusammengestellt.



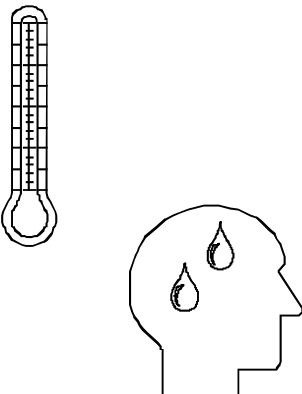
Grenzwerte für den Beurteilungspegel am Arbeitsplatz:

- für überwiegend geistige Tätigkeit: 55 dB(A)
- für einfache oder überwiegend mechanisierte Bürotätigkeit: 70 dB(A)

Gestalterische Maßnahmen zur Lärminderung:

- Einsatz lärmarmen Arbeitsmittel,
- räumliche Trennung von Arbeitsplätzen und Lärmquellen,
- schallschluckende Ausführung von Fußböden und Decken,
- Verwendung von Schallschutzhauben über Arbeitsgeräten u.a.m.

Abb. 3: Checkliste für Lärmeinflüsse am Bildschirmarbeitsplatz (nach VBG 1997, CD-ROM)



Luftqualität:

- Sorgen Sie für ausreichende Lüftung (Stoßlüften ist besser als Dauerlüften).
- Lassen Sie Ihre Klimaanlage regelmäßig warten.

Raumtemperatur:

- Sorgen Sie für eine Temperatur von 21 bis 22 °C.
- Achten Sie darauf, dass Arbeitsgeräte weder zu einer höheren Wärmebelastung führen noch Zugluft produzieren.

Luftgeschwindigkeit:

- Vermeiden Sie Zugluft (Luftgeschwindigkeiten über 0,15 m/s).
- Ordnen Sie die Arbeitsplätze so an, dass Mitarbeiter nicht im Luftstrom von Gerätelüftern sitzen.

Luftfeuchtigkeit:

- Sorgen Sie für eine Luftfeuchte von 50 bis 65 %.
- Benutzen Sie ggf. Luftbefeuchtungssysteme, die nach dem Verdunster- oder Verdampferprinzip arbeiten (regelmäßige Reinigung erforderlich).
- Lüften Sie in der Heizperiode nur kurz aber kräftig.

Abb. 4: Checkliste für Klimaeinflüsse am Bildschirmarbeitsplatz (nach VBG 1997, CD-ROM)

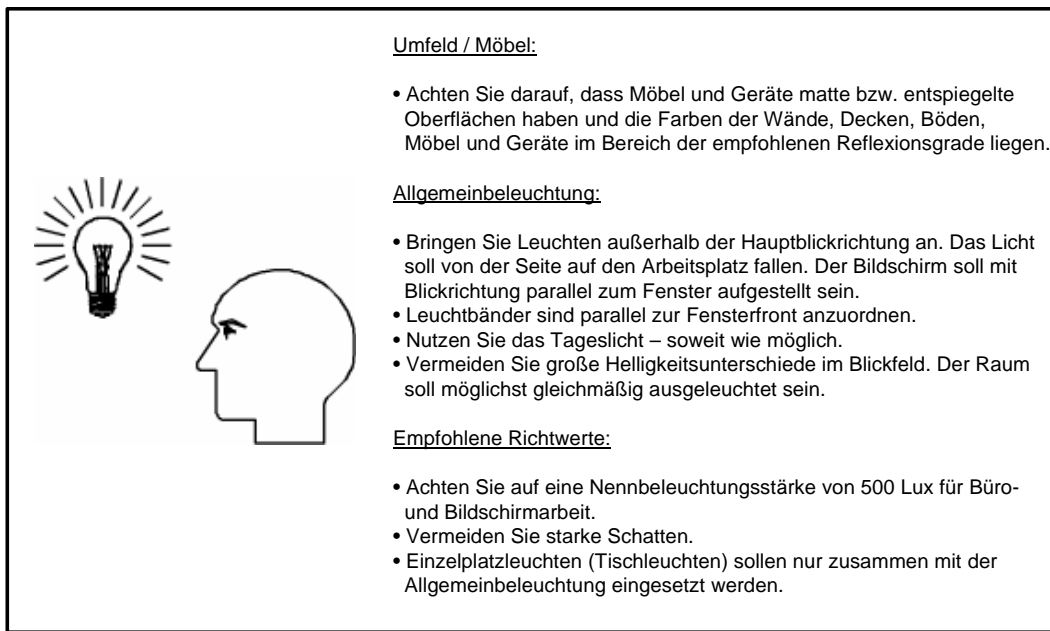


Abb. 5: Checkliste für Beleuchtungseinflüsse am Bildschirmarbeitsplatz (nach VBG 1997, CD-ROM)

3. Gestaltungsdefizite an Bildschirmarbeitsplätzen

Einige ergonomische (Mindest-)Anforderungen an das Bildschirmgerät und die Tastatur wurden schon in Kapitel 1.3 erwähnt. Bevor in Kapitel 4 auf anthropometrische und räumliche Gestaltungsmerkmale eines ergonomisch richtig konzipierten Bildschirmarbeitsplatzes eingegangen wird, soll in diesem Kapitel anhand von zwei Fotos aufgezeigt werden, dass typische Gestaltungsmängel in der Arbeitsplatzgestaltung tagtäglich anzutreffen. Oftmals werden diese jedoch nicht als Mängel erkannt.

3.1 Arbeitsstuhl und ungünstige Körperhaltung

Im Abbildung 6 verhindern offensichtlich die Armlehnen des Arbeitsstuhles eine ergonomisch richtige Sitzhaltung und behindern den Bewegungsablauf bei der Tastaturbetätigung. Dies erkennt man daran, dass der Oberkörper nicht zwanglos aufgerichtet ist und die Oberarme stark angewinkelt und nicht entspannt sind. Außerdem wird der Bürodrehstuhl falsch benutzt, was man daran erkennen kann, dass die Sitzfläche nicht vollständig genutzt wird. Der Arbeitsstuhl sollte gegen einen funktionalen Stuhl (vgl. Kapitel 4.2) ausgetauscht werden. Verstärkt wird die ungünstige Sitzhaltung durch das Fehlen einer Handballenauflagenfläche und durch die falsche Aufstellung des Bildschirmgerätes. Die ungünstige Körperhaltung deutet darauf hin, dass der Benutzer durch eine fehlende Beinraumfreiheit zu einer gedrehten Sitzhaltung gezwungen ist. Außerdem sollte der Arbeitnehmer in ergonomisch richtigen Verhaltensweisen geschult werden, damit er die Beine nicht ständig übereinander schlägt. Der Richtwert von mindestens 50 cm für den Sehabstand (vgl. Kapitel 4.1) wird an diesem Arbeitsplatz unterschritten.

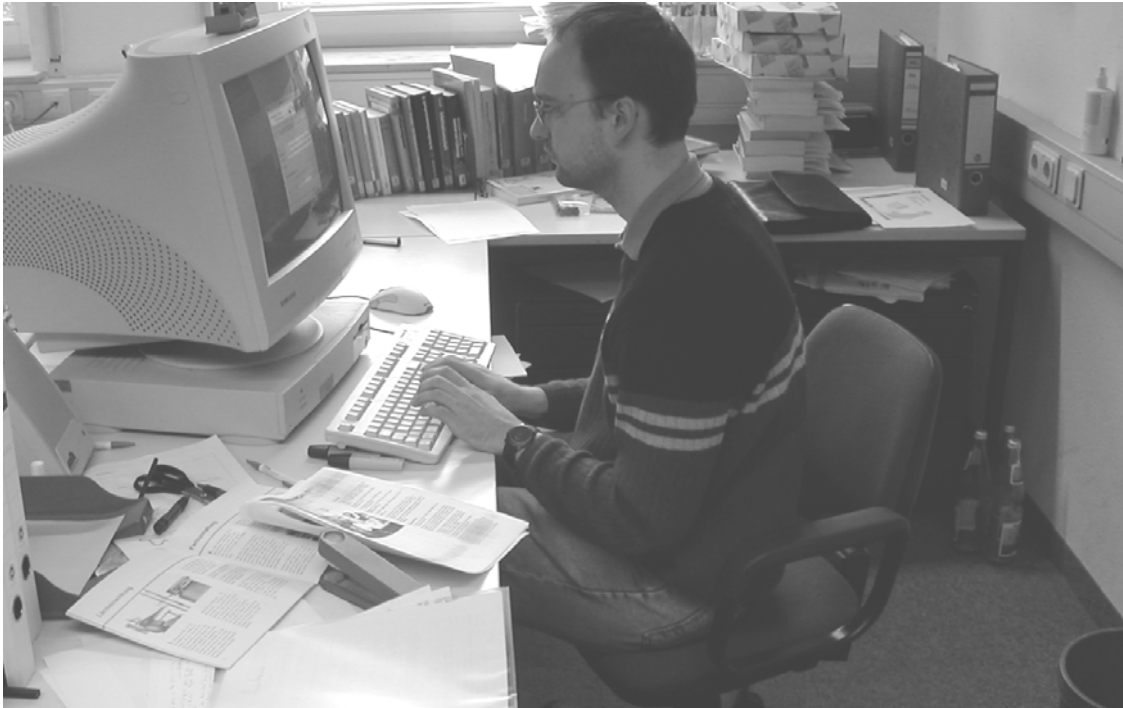


Abb. 6: Ungünstige Körperhaltung am Bildschirmarbeitsplatz

3.2 Bildschirmgerät mit Reflexspiegelung

In Abbildung 7 ist das Bildschirmgerät vor der Fensterfront aufgestellt. Dadurch sind Störungen im Blickfeld des Betrachters durch Blendungen vorprogrammiert. Die Bildschirmoberfläche soll möglichst wenig spiegeln. Die Hersteller verwenden hierzu unterschiedliche Techniken u.a. zur Beschichtung der Bildröhre. Sehr gute Ergebnisse bringen optische Vergütungen wie die Lambda-Viertel-Vergütung oder das Multicoating. Zu störenden Reflexionen tragen auch Klarsichthüllen bei. Ein weiteres Defizit dieses Arbeitsplatzes ist der Bildschirm, der auf dem Rechner steht und deshalb zu hoch angeordnet ist.



Abb. 7: Falsche Aufstellung des Bildschirmgerätes

3.3 Drucker

Drucker werden in der Regel selten ergonomisch günstig gestaltet. Die Bedienung ist ohne Hinzuziehung der selbst oft unklaren Bedienungsanleitung im Störfall kaum möglich. So erstaunt es nicht, dass im Büroalltag die Ursache eines großen Teils von zeit- und nervenraubenden Störungen bei Druckerproblemen zu suchen ist. Es lohnt sich deshalb, die Druckerauswahl sorgfältig zu treffen. Bei der Aufstellung und Nutzung von Laserdruckern muss u.a. die auftretende Ozonkonzentration berücksichtigt und demgemäß für eine ausreichende Belüftung gesorgt werden. Im Folgenden werden einige vorbeugende Maßnahmen aufgezählt:

- Vielbenutzte Geräte sind in ausreichend großen und gut belüfteten Räumen aufzustellen.
- Bei der Aufstellung in Arbeitsräumen darf der Abluftstrom nicht auf Arbeitsplätze gerichtet sein.
- Bei großen Geräten mit häufiger Benutzung muss eine Absaugeinrichtung und/oder ein externer Ozonfilter installiert werden.
- Eine regelmäßige Wartung (Reinigung und Filtertausch) gemäß Herstellerangaben ist unbedingt durchzuführen.

4. Anthropometrische und räumliche Gestaltungsmerkmale

Die ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen ist für die Gesundheit der Beschäftigten von grundlegender Bedeutung. Es gilt in erster Linie Rückenbeschwerden (Wirbelsäulen- und Bandscheibenschädigungen), Muskulaturbeschwerden (Sehnenscheiden- und Sehnenansatz-erkrankungen) und Verspannungen der Nackenmuskulatur zu vermeiden. Die Gestaltung von Büromöbeln beeinflusst außerdem das psychische Wohlbefinden am Arbeitsplatz. Wirbelsäulenerkrankungen verursachen immer höher werdende Kosten für medizinische Behandlungen, Rehabilitationsmaßnahmen und Ausfalltage (LEUWICO, HAG 2000, S. 2). Es ist heute unbestritten, dass starre Arbeitshaltung, z.B. Dauersitzen, und die damit verbundenen einseitigen Belastungen eine der wesentlichen Ursachen dieser negativen Wirkungen sind. Daher sollten ergonomisch adäquate Einrichtungen beschafft werden, bevor gesundheitliche Schädigungen auftreten. Es genügt jedoch nicht, lediglich ergonomisch einwandfreie Büromöbel anzuschaffen. Darüber hinaus ist es auch notwendig, durch Aufklärungsarbeit sicherzustellen, dass die Möbel richtig genutzt werden. Die Beanspruchungen für einen Menschen können nicht immer direkt mit einer Belastung durch ein spezifisches Arbeitsmittel in Zusammenhang gebracht werden, sondern sind in ihrer Gesamtheit zu sehen (vgl. Abbildung 8).

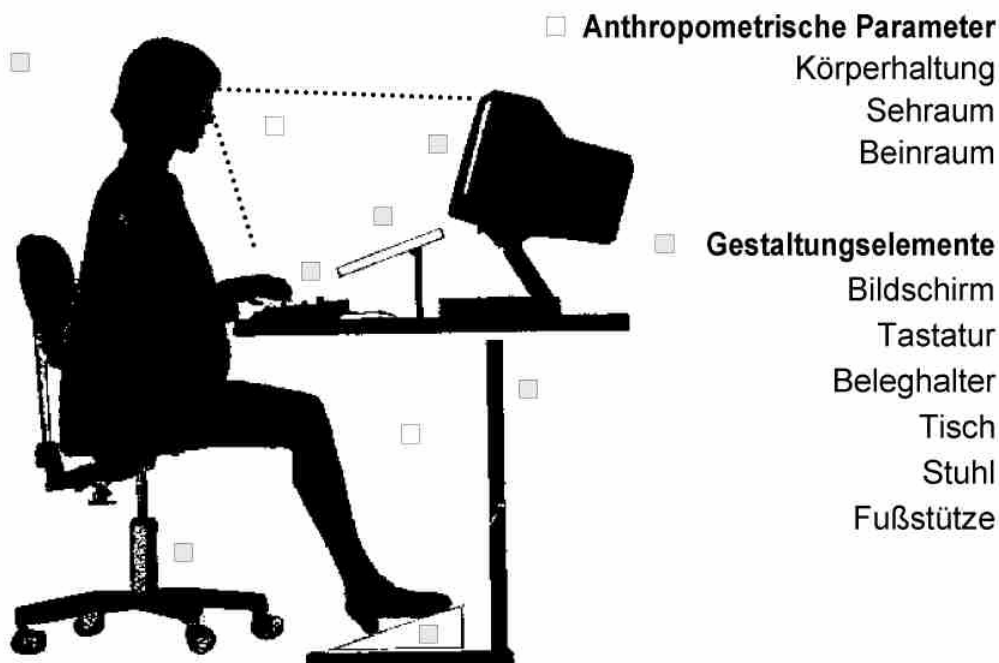


Abb. 8: Bestandteile einer ergonomischen Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen

4.1 Blickrichtung und Sehabstand zum Bildschirm

Ständiges Geradeaus- oder gar Nach-oben-Schauen muss grundsätzlich vermieden werden. Die immer noch gängige Praxis, Bildschirmgeräte auf das Desktop-Gerät zu stellen bzw. entweder den

Tisch zu hoch oder die Stuhlhöhe zu niedrig einzustellen, führt in vielen Fällen zu ungünstigen Sehwinkeln. Man sollte möglichst orthogonal auf den Bildschirm schauen, um Verzerrungen und Ableseprobleme in den Randbereichen zu vermeiden. Deshalb ist bei nach unten gerichtetem Blick eine Neigung des Bildschirms nach oben sinnvoll, wobei man dann auch beachten muss, dass etwaige Leuchten durch eine ungünstige Winkeleinstellung Reflexspiegelungen auf dem Bildschirmgerät verursachen können. Der Bildschirm sollte zum einen entsprechend unterschiedlich einnehmbarer Sitzpositionen so schwenkbar sein, dass man immer orthogonal auf den Bildschirm schauen kann und zum anderen eine leichte Neigung bis zu 20° nach hinten haben.

Genauso wichtig wie der Sehwinkel ist der Sehabstand. Der angenehme Sehabstand ist individuell sehr verschieden. Zur Vermeidung belastender Akkomodationsvorgänge der Augen sind bei Arbeiten, die häufige Blickwechsel zwischen verschiedenen Arbeitsgegenständen erfordern (z.B. Vorlagen, Tastatur und Bildschirm bei typischen Schreibtätigkeiten), möglichst einheitliche Sehabstände einzuhalten. Die Sehabstände müssen der jeweiligen Sehaufgabe entsprechen und sollten mindestens 450 mm betragen, wobei die Anforderungen für Zeichengröße und damit auch an den Abstand zum Bildschirm erfüllt sein müssen. Bei Verwendung von Bildschirmen mit größeren Anzeigeflächen (z.B. mit Diagonalen von 17", 19" oder 21") oder beim gleichzeitigen Einsatz von mehreren Bildschirmen können Sehabstände in einer Größenordnung von 600 mm bis 800 mm mit entsprechenden Zeichengrößen erforderlich sein.

Durch eine ergonomisch günstige Anordnung der Arbeitsgegenstände wird eine wesentliche Voraussetzung für ein beschwerdefreies Arbeiten geschaffen. Unnatürliche Augenstellungen und verkrampfte Kopfhaltungen dagegen sind eine häufige Ursache für Kopfschmerzen und Muskelverspannungen bei der Bildschirmarbeit.

Das Sehvermögen von Beschäftigten an Bildschirmarbeitsplätzen ist von einem Arzt überprüfen zu lassen. Der Arbeitgeber ist dazu verpflichtet, seinen Arbeitnehmern diese Möglichkeit einzuräumen. Als Faustregel gilt: Vor dem 40. Lebensjahr sollte der Arbeitnehmer alle 5 Jahre und nach dem 40. Lebensjahr alle 3 Jahre seine Augen untersuchen lassen (BildscharbV § 6).

Zur Vermeidung von Reflexionen und Spiegelungen auf der Bildschirmoberfläche, beispielsweise hervorgerufen durch Fenster und Beleuchtungseinrichtungen, sollte eine Aufstellung des Bildschirmgerätes in einer gewissen Entfernung vom Fenster mit einer zur Fensterfront parallelen Blickrichtung angestrebt werden.

Des Weiteren muss die Bildschirmwiederholrfrequenz so hoch sein, dass kein Flimmern entsteht. Bei einem Bildschirm mit Kathodenstrahlröhre sind dafür mindestens 85 Hz notwendig (ERGO-ONLINE). LCD-Bildschirme sind aufgrund ihrer Technologie dagegen flimmerfrei.

4.2 Arbeitsstuhl und Fußstützen

Die Folgen einer Belastung durch einen ungeeigneten Arbeitsstuhl bzw. durch eine mangelhafte Sitzposition, wie sie in Kapitel 3.1 aufgezeigt wurde, sind vielfältig. Mögliche Beanspruchungen sind Nacken- und Rückenschmerzen, eingeschlafene Arme, eingeklemmte Oberschenkel und

Druckstellen am unteren Oberschenkel. Bei ungeeigneter Gestaltung der Sitzfläche besteht die Gefahr, dass sich das Becken nach vorne schiebt und gleichzeitig nach hinten abkippt. Dadurch verteilt sich das Körpergewicht auf eine kleinere Fläche, wodurch sich der Druck verstärkt und Schmerzen im Gesäßbereich und im Rücken entstehen. Ihnen kann durch einen ergonomisch gut gestalteten und richtig eingestellten Arbeitsstuhl entgegengewirkt werden.

Bei der ergonomischen Sitzhaltung wird das Körpergewicht auf die ganze Sitzfläche verteilt und das Becken leicht nach vorne gekippt. Die Rückenlehne bietet dabei eine Unterstützung der natürlichen S-Form im gesamten Wirbelsäulenbereich, insbesondere im Bereich des 3. und 4. Lendenwirbels.



Abb. 9: Gestaltung und Anpassung des Büroarbeitsstuhls

Der Arbeitsstuhl muss das so genannte dynamische Sitzen erlauben, d.h. das Wechseln zwischen vorderer, mittlerer und hinterer Sitzhaltung problemlos ermöglichen. Um Rückenmuskulatur und Wirbelsäule zu schonen, empfiehlt sich ein regelmäßiges Wechseln zwischen diesen Sitzpositionen.

Die Rückenlehne soll die natürliche Form der Wirbelsäule in den verschiedenen Sitzhaltungen unterstützen. Dabei sollte die Rückenlehnenoberkante bis in den Bereich der Schulterblätter reichen und die Rückenlehnenwölbung (Lendenbausch) die Wirbelsäule in ihrem unteren und mittleren Bereich abstützen. Rückenlehnen sollen in ihrem oberen Bereich nicht nach vorne vorgezogen sein, weil sonst der Benutzer zu einer gekrümmten, vorgeneigten Sitzhaltung gezwungen wird (vgl. Abbildung 9).

Zur Unterstützung des dynamischen Sitzens sind permanent neigbare Rückenlehnen empfehlenswert, die zumindest für die vorgeneigte Sitzhaltung eine feste Abstützung im unteren

Bereich der Lendenwirbelsäule sicherstellen. Bei derartigen Rückenlehnen ist für die aufrechte und zurückgelehnte Sitzhaltung eine dem Körpergewicht ausreichend anpassbare Abstützung der Wirbelsäule erforderlich, um die Anlehnkraft unterschiedlich großer und schwerer Benutzer auszugleichen. Arretierungsmöglichkeiten der Rückenlehne für die verschiedenen Sitzhaltungen sind sinnvoll. Konstruktionen, bei denen gleichzeitig mit jeder Verstellung der Rückenlehnenneigung auch die Sitzflächenneigung passend zur Körperhaltung verändert wird (Synchronverstellung), sollten bevorzugt werden.

Zur Vermeidung unzuträglicher Stoßbelastungen der Wirbelsäule muss das Körpergewicht beim Hinsetzen durch eine geeignete Stuhlkonstruktion federnd und gedämpft abgefangen werden. Armstützen sollten wegen der unterschiedlichen Körpermaße der Benutzer vorzugsweise nach vorne geneigt ausgeführt und höhenverstellbar sein. Bei bestimmten Arbeiten und bei Arbeitsunterbrechungen dienen Armstützen der Entlastung der Schulter-Nacken-Muskulatur.

Um die richtige Grundeinstellung beim Sitzen zu erreichen, brauchen viele Menschen neben der Sitzhöhe eine weitere Stellgröße. Für kleine Menschen kann dies eine Fußstütze sein. Eine Fußstütze ist ausreichend groß, wenn die Füße ganzflächig aufgestellt werden können. Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit einer Fußstütze ist auch eine rutschhemmende Ausführung der Stellfläche für die Füße und der Aufstellflächen der Fußstütze auf dem Fußboden. Die bessere wenn auch i.d.R. teurere Lösung ist die Anpassung der Tischhöhe an die Körpergröße des Benutzers.

4.3 Platzbedarf und Anordnung von Arbeitsmitteln

Bei der Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen müssen zusätzlich die Körpermaße der Benutzer und die Schwerpunkte der Arbeitsaufgaben berücksichtigt werden. Bei häufiger Benutzung sind die Arbeitsgegenstände möglichst zentral im Blickfeld und Greifraum anzuordnen; sie können bei nur gelegentlicher Benutzung aber auch dezentral angeordnet werden. Als horizontales Blickfeld gilt der Bereich von bis zu 35° beidseitig der zentralen Sehachse. Der Greifraum für häufig benutzte Arbeitsgegenstände erstreckt sich im Bereich der zentralen Sehachse bis zu einer Tiefe von 300 mm auf dem Tisch. Dabei ist als Auflage für die Handballen vor Eingabemitteln ein Abstand von 50 bis 100 mm von der Vorderkante des Tisches einzuhalten.

Der Arbeitstisch bzw. die Arbeitsfläche muss eine ausreichend große und reflexionsarme Oberfläche besitzen und eine flexible Anordnung des Bildschirmgerätes, der Tastatur, des Schriftgutes und der sonstigen Arbeitsgegenstände ermöglichen. Eine flexible Aufstellung ist gewährleistet, wenn Bildschirm, Tastatur, Schriftgut und weitere Arbeitsgegenstände leicht umgestellt und an jeder Stelle der Arbeitsfläche angeordnet werden können, ohne dass sie über diese Fläche hinausragen. Die Tiefe der Arbeitsfläche ist abhängig von den erforderlichen Sehabständen, den Bautiefen der eingesetzten Geräte sowie einem ausreichenden Freiraum zur Handauflage vor den Eingabemitteln. Außerdem muss ausreichender Raum für eine ergonomisch günstige Arbeitshaltung vorhanden sein.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Die Arbeit an Bildschirmen hat in den letzten Jahren in allen Industriebranchen deutlich zugenommen. Die Einführung von Bildschirmarbeitsplätzen bringt für die menschliche Arbeit verschiedene Veränderungen mit sich. Oftmals beklagen sich die Mitarbeiter über unzureichende Arbeitsbedingungen und akzeptieren die neuartige Situation nur recht schwerlich. Durch die Beachtung u.a. der Bildschirmarbeitsverordnung kann dem dadurch entgegengewirkt werden.

Die Mindestvorschriften der Bildschirmarbeitsverordnung beziehen sich auf die Geräte (Bildschirm, Tastatur, Arbeitstisch und Arbeitsfläche, Arbeitsstuhl, Vorlagenhalter und Fußstütze), die Umgebung (Platzbedarf, Beleuchtung, Reflexe und Blendung, Lärm, Wärme, Strahlung, Luftfeuchte) und auf die Mensch-Arbeitsmittel-Schnittstelle (Software). Die Erfüllung dieser Kriterien kann in hohem Maße dazu beitragen, dass Bildschirmarbeitsplätze von den Benutzern akzeptiert werden, dass die Arbeitsabläufe verbessert werden und dass die Effizienz des Rechnereinsatzes gesteigert wird.

Die ergonomische Arbeitsplatzgestaltung ist eine notwendige Voraussetzung für menschengerechte und schädigungsfreie Arbeit. Es ist naheliegend, dass die dargestellten ergonomischen Kriterien immer dann überprüft werden müssen, wenn sich Arbeitsplätze verändern, etwa als Folge technischer oder organisatorischer Veränderungen - die Arbeitsplatzgestaltung sollte daher zu einer permanenten Aufgabe für die Organisations- und Einrichtungsgestaltung werden und dabei die individuellen (Grund)Bedürfnisse der Mitarbeiter berücksichtigen.

Dies schließt eine geeignete Gestaltung des Büroraumes und der Software mit ein. In einem nachfolgenden Beitrag wird auf die Möglichkeiten der Büroraumgestaltung sowie auf Gestaltungsaspekte von Software einzugehen sein.

6. Literatur

6.1 Normen und Richtlinien

90/270/EWG:

Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften über die Mindestvorschriften bezüglich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der Arbeit an Bildschirmgeräten.
In: Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, Brüssel, 21. Juni 1990, Nr. L 156/14.

AMBV:

Verordnung über die Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung von Arbeitsmitteln bei der Arbeit (Arbeitsmittelbenutzungsverordnung).
März 1997.

ASiG:

Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit.

In: Bundesgesetzblatt,

Bonn, 12.12.1973; zuletzt geändert am 19.12.1998, S. 3843.

ArbSchG:

Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz).

In: Bundesgesetzblatt,

Bonn, 7.8.1996, S. 1246; zuletzt geändert am 19.12.1998, S. 3843.

BildscharbV:

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit an Bildschirmgeräten (Bildschirmarbeitsverordnung).

In: Bundesgesetzblatt,

Bonn, Teil I, Nr. 63, 10.12.1996.

DIN 4551:

Büromöbel, Bürodrehstuhl mit verstellbarer Rückenlehne mit oder ohne Armstützen.
Juni 1988.

DIN 33 402:

Körpermaße des Menschen. Teil 2.
Oktober 1986.

DIN 5035, Teil 1:

Beleuchtung mit künstlichem Licht.
Begriffe und Allgemeine Anforderungen.
Juni 1990.

DIN EN ISO 9241-1:

Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten: Einführung.
Juni 1997.

DIN EN ISO 9241-4:

Anforderungen an Tastaturen.
September 1998.

DIN EN ISO 9241-5:

Anforderungen an Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltung.
Januar 1998.

DIN EN ISO 9241-6:

Anforderungen an die Arbeitsumgebung.
Dezember 1999.

DIN EN ISO 9241-9:

Anforderungen an Eingabemittel, ausgenommen Tastaturen.
September 2001.

ZH 1/535:

Sicherheitsregeln für Büro und Arbeitsplätze.

Hamburg: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Januar 1976.

ZH 1/618:

Sicherheitsregeln für Bildschirmarbeitsplätze im Bürobereich.

Hamburg: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Oktober 1980.

6.2 Weiterführende Literatur

BAuA – Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.):

Die systematische Beurteilung von Bildschirmarbeit.

Hrsg.: BAuA.

Dortmund, 2001.

BULLINGER, Hans-Jörg:

Software-Ergonomie als Gestaltungsherausforderung in der Praxis und als Lehraufgabe.

In: Innovative Arbeitssystemgestaltung.

Hrsg.: BUBB, Heiner; EIFF, Wilfried von.

Köln: Wirtschaftsverlag Bachem, 1992, S. 237-250.

BÜROMÖBEL FORUM (Hrsg.):

Umsetzung der Bildschirmarbeitsverordnung.

In: Basi infoprint,

Sankt Augustin, (2002)13, S. 2-4.

ERGO-ONLINE:

Gesellschaft Arbeit und Ergonomie – online e.V.

www.ergo-online.de

Stand: 23.7.2002

LEUWICO, HAG (Hrsg.):

The Future of the Office.

In: Ergodynamic.

Hrsg.: Leuwico Büromöbel GmbH & Hag GmbH.

Reichenberg: Ehlers Media Design, 2000.

STRASSER, Helmut:

Ergonomie – Arbeitsplatz.

In: Kompendium der Arbeitswissenschaft.

Hrsg.: HETTINGER, Theodor; BECKER, Manfred.

Ludwigshafen (Rhein): Kiehl, 1993, S. 142-242.

VBG - Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (Hrsg.):

Ergonomie im Büro.

Hamburg: VBG 1997.

(CD-ROM)

VBG - Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (Hrsg.):
Sonnenschutz im Büro.
Hamburg: VBG 2002.

VBG - Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (Hrsg.):
Arbeitssystem Büro.
Hamburg: VBG 2001.

ZÜLCH, Gert; KIPARSKI, Rainer von:
Messen, Beurteilen und Gestalten von Arbeitsbedingungen.
Heidelberg: Dr. Curt Haefner Verlag, 2. Auflage 1999.