



**Bildschirm@rbeit...  
gesund und sicher  
gest@lten...**

## **Lust auf Leistung?**

Dann schaffen Sie dafür die richtigen Voraussetzungen!

Ein optimal gestalteter Arbeitsplatz erhält die Gesundheit und den Spaß an der Arbeit - deshalb ist er eine betriebswirtschaftlich sinnvolle Investition, für die Sie unbedingt schon in der Aufbauphase Ihres Unternehmens die Weichen stellen sollten.

Sie finden das ebenso eingängig wie logisch? Ist es auch – und dennoch hapert es an der praktischen Umsetzung:

Jeder dritte Bildschirmarbeitsplatz ist mangelhaft!

Dies ist jedenfalls das ernüchternde Ergebnis einer 2001 veröffentlichten Studie des Deutschen Büromöbel Forums (DBF), das den Status quo bei über 600 Firmen untersucht hat. Falsche Bildschirm-Platzierung, unergonomische Büromöbel und Mängel bei Raumklima, Akustik und Licht sind an der Tagesordnung.

Dabei sind die negativen Folgen einer schlechten Arbeitsumgebung für die Gesundheit und damit auch für die Qualität der Arbeit längst bekannt. Seit 1996, als die EU-Richtlinie 90/270/EWG als Bildschirmarbeitsverordnung (BildscharbV) in nationales Recht umgesetzt wurde, können gravierende Arbeitsplatz-Mängel sogar bestraft werden: Die Gewerbeaufsichtsämter können Bußgelder bis zu 25 000 € verhängen.

Im Jahr 2001 hat das BMA (Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung) die Initiative ergriffen und mit dem Verbundprojekt GUSS („Existenzgründung: Gesund und sicher starten“) ein Modellprogramm gestartet, das unter anderem das Bewusstsein für eine gute Arbeitsplatzgestaltung schärfen soll. Das Projekt wird vom jetzigen BMWA (Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit) noch bis Ende 2004 gefördert.

Für die Umsetzung in Baden Württemberg sind die Innovation und Bildung Hohenheim GmbH (IBH) und die Initiative für Existenzgründung und Unternehmensnachfolge (ifex) am Landesgewerbeamt Baden-Württemberg (LGA) als Verbundpartner verantwortlich. Angesprochen werden vor allem Existenzgründer aus den Bereichen IT, Multimedia und Biotechnologie.

Erklärtes Ziel dieser Initiative ist es, dass die Aspekte Sicherheit und Gesundheit in jungen Unternehmen von Anfang an eine wichtige Rolle spielen. Dazu sollen die neuesten Erkenntnisse der Arbeitsschutz-Forschung transparent gemacht und für die Nutzer direkt umsetzbar werden.

Es soll eine Unternehmenskultur entstehen, die den Menschen und sein Wohlergehen am Arbeitsplatz als wichtigen Zukunfts- und Wettbewerbsfaktor begreift. Denn er ist als „Human Ressource“ das wichtigste Kapital eines Unternehmens. Mit ihm steht und fällt die Produktivität und damit auch der Erfolg am Markt. Dabei sind ganzheitliche Konzepte gefragt, denn nur, wer sich rundum wohl fühlt, bringt auf Dauer gute Leistung. Und dazu gehört noch weit mehr als der richtige Stuhl und ein guter Bildschirm.

Auch die vorliegende Broschüre ist Teil des GUSS-Projekts. In Auftrag gegeben und finanziert wurde sie von den Verbundpartnern IBH und ifex, die auch als Ansprechpartner für weitere Bestellungen, Fragen und Anregungen zur Verfügung stehen.

Die Broschüre will aufklären und den Weg weisen zu einem optimal gestalteten Bildschirmarbeitsplatz. Deshalb sind die Inhalte den oben beschriebenen Ansprüchen angepasst. Zu den Themen gehören die ergonomische Ausstattung des Bildschirmarbeitsplatzes mit Technik und Möbeln, die menschengerechte Gestaltung des Arbeitsumfeldes und die richtigen Strategien zur Vermeidung von bildschirm-typischen Belastungen und gesundheitlicher Beeinträchtigung. Schließlich geben wir Ihnen ganz konkrete Preisbeispiele zur ergonomischen Einrichtung von Bildschirmarbeitsplätzen – sowohl für den schmalen als auch für den prallen Geldbeutel. Ergänzt wird das geballte Info-Paket durch ein umfangreiches Adressen- und ein ausführliches Literaturverzeichnis. Außerdem haben wir für Sie alle relevanten Vorschriften und Gesetze aufgelistet und geben Tipps und Hinweise zu Checklisten, Prüfsiegeln und Normen.

Stuttgart, November 2002

Die Autorin  
Dr. Heike Lehmann

## **Ergonomisch Arbeiten:** **Der Mensch ist das Maß der Dinge**

Wenn es heutzutage um die Gestaltung von Arbeitsplätzen geht, kommt immer auch der Begriff „Ergonomie“ ins Spiel. Händler und Hersteller bewerben ihre Produkte als ergonomisch, Vorschriften und Gesetze wurden und werden erlassen, um neue Erkenntnisse der Ergonomie in alle Winkel der Arbeitswelt zu tragen.

Was also verbirgt sich hinter diesem Begriff aus der Arbeitswissenschaft? Der Ausdruck setzt sich zusammen aus den beiden griechischen Wörtern „ergon“ für Arbeit, Werk und „nomos“ für Regel, Gesetz. Zunächst ist Ergonomie ganz schlicht eine Forschungs-Disziplin, die sich mit den Leistungsmöglichkeiten und optimalen Arbeitsbedingungen des Menschen befasst.

Dazu gehört zum Beispiel die Untersuchung und Entwicklung möglichst effizienter Arrangements der Arbeitsmittel in einer dazu passenden Arbeitsumgebung. Das Ziel ist dabei, kurze Wege und optimierte Bewegungsabläufe zu erreichen. Solche klassischen Ansätze sind natürlich nach wie vor sinnvoll, werden jedoch längst um andere Aspekte ergänzt. Denn Leistung kann nur dann optimal entfaltet und erhalten werden, wenn neben den dinglichen auch die menschlichen Rahmenbedingungen stimmen.

Dabei ist es das oberste Prinzip aller ergonomischen Maßnahmen, immer die Arbeit und die Arbeitsumgebung mit all Ihren Faktoren dem Menschen anzupassen – und nicht umgekehrt. Nur so kann ein dauerhaft gesunder, sicherer Arbeitsplatz entstehen, an dem der Beschäftigte sich wohl fühlt und voller Engagement sein Bestes gibt.

Dazu passt auch das Statement der Weltgesundheitsorganisation (WHO) zum Thema menschengerechter Arbeitsplatz:

**„Die Art und Weise, wie eine Gesellschaft die Arbeit und die Arbeitsbedingungen organisiert, sollte eine Quelle der Gesundheit und nicht der Krankheit sein“.**

Am ergonomisch gestalteten Arbeitsplatz gilt es, psychische und körperliche Belastungen zu vermeiden, die Gerätschaften, Möbel und sonstige Arbeitsutensilien benutzerfreundlich und körpergerecht zu gestalten. Außerdem sind die Arbeitsabläufe und Umwelteinflüsse so zu steuern, dass die Tätigkeit möglichst reibungslos ausgeführt werden kann. Aber der Mensch soll sich an seinem Arbeitsplatz eben auch wohl fühlen, Spaß haben an seiner Arbeit – in seinem eigenen Interesse und im Interesse der ökonomischen Unternehmensziele.

Soviel zur Theorie – wie diese Ansprüche in der Praxis umgesetzt werden können und welche Maßnahmen im Detail den ergonomischen Bildschirmarbeitsplatz ausmachen, lesen Sie in den nächsten Kapiteln.

„Schön – aber das kostet!“ werden Sie jetzt sagen. Den Kosten haben wir ein eigenes Kapitel gewidmet, denn natürlich haben gerade Existenzgründer die finanziellen Aspekte immer im Auge. Nun ist es ziemlich einfach, mit unbegrenztem Budget den optimalen Arbeitsplatz zu gestalten, der keine Wünsche offen lässt und in jeder Beziehung up to date ist. Die Realität sieht jedoch anders aus, in den Kassen

junger Unternehmen herrscht eher Ebbe als Flut. Aber auch mit schmalem Geldbeutel lassen sich zufrieden stellende Lösungen finden! Praxisnahe, kostenoptimierte Beispiele zur ergonomischen Einrichtung eines Büros mit Bildschirmarbeitsplatz finden Sie im Kapitel „Finanzierung“.

### Hinweise für den Leser:

- Um Ihnen das Auffinden des jeweils passenden Abschnitts der Bildschirmarbeitsverordnung (BildscharbV) zu erleichtern, weisen wir am Textrand auf die entsprechende Stelle hin. Am Ende der Broschüre haben wir die Bildschirmarbeitsverordnung in voller Länge abgedruckt. Verweise auf Internetseiten mit weiteren Gesetzes- bzw. Vorschriftstexten finden Sie direkt davor.
- Die vorliegende erste Auflage der Broschüre gibt den Stand der Dinge im November 2002 wieder. Falls sich nach diesem Zeitpunkt Änderungen bei Gesetzen, Verordnungen, Vorschriften usw. ergeben, finden Sie in den folgenden Auflagen die jeweils aktualisierte Version.
- Bei Personenbezeichnungen wird durchgehend die männliche Form verwendet, etwa, wenn von Mitarbeitern die Rede ist. Dies dient ausschließlich zur Vereinfachung, in jedem Fall sind gleichermaßen auch weibliche Personen gemeint.
- Damit Sie besondere Tipps und Ratschläge schon auf den ersten Blick finden, haben wir sie mit diversen Symbolen markiert. Sie haben folgende Bedeutung:



Kauftipp



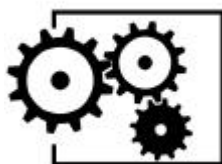
Achtung, wichtig!



Cheftipp



Lesetipp



Praxistipp

## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	1
<b>Einleitung</b>	3
<b>Technik-Ausstattung</b>	8
Typgerecht: Bildschirmtypen	
In die Röhre geschaut – der klassische CRT-Bildschirm	9
Flachmänner auf dem Vormarsch: TFT-Bildschirme	10
In Position gebracht (die richtige Platzierung)	12
Die inneren Werte	13
Schriftart	13
Schriftgröße	13
Farben	14
Bildgeometrie	14
Hier kommt die Maus	15
Kugelmäuse	15
Optische Mäuse	15
Die Alternativen: Touchpad & Trackball	16
Tastaturen – die Klaviatur des modernen Büros	17
Die „Normal“-Tastatur	17
Gesunde Varianten	18
Die Hardware-Peripherie	19
Gedrucktes – frisch auf den Tisch	
Nadel- und Typenraddrucker	20
Tintenstrahldrucker	20
Laserdrucker	21
LED-Drucker	22
Achtung Kabelsalat	22
<b>Tisch &amp; Stuhl - das Möbel zum PC</b>	<b>23</b>
Die Anpasser: Klassische Bürodrehstühle	23
Zur Abwechslung: Bälle, Hocker, Kniestühle	25
Bälle	25
Kniestühle	26
Bitte zu Tisch	26
Allgemeines, Anforderungen	26
Verwandlungskünstler: Tisch & Stehpult in einem	29
Stehpulte: Nachrüstbares	29
Stehpulte: Die Mobilen	29
Steh-Sitz-Dynamik	30
Bewegen, bewegen, bewegen...	30
<b>Umgebungsfaktoren</b>	<b>32</b>
Licht & Leuchten	32
Kontraste: Mittelmaß ist Trumpf	32
Die Dosis macht das Licht	32
Die Farbe des Lichts	33
Glanzlichtern keine Chance	34
Einzelplatzbeleuchtung	35
Schattige Plätzchen: Licht- und Sonnenschutz	35

Emissionen	37
Elektrosmog	37
Ozon	39
Tonerstäube	39
Wärme	40
Ausgasende Schadstoffe	40
Prima Klima	40
Es grünt so grün: Pflanzen im Büro	41
Alles geregelt: Klima- und Belüftungsanlagen, Luftbefeuchter	41
Richtig lüften	42
Endlich rauchfrei?	43
Winterwärme	43
Raumakustik: Mit Sang & Klang?	44
Allgemeines, Vorschriften	44
Gegenmaßnahmen	45
Raumdesign	46
Allgemeines, Mindestanforderungen	46
Alle im gleichen Boot: Wer soll mitplanen?	48
Raumkonzepte:	48
Zellenbüro	49
Kombibüro	49
Gruppen- und Großraumbüro	50
Blick in die Zukunft	51
<b>Humane Arbeitsgestaltung</b>	<b>52</b>
Faktor Mensch	52
Arbeiten nach DIN?	52
Die acht Kriterien der Software-Ergonomie	53
Humankriterien: Arbeit soll „menscheln“	55
Die sieben Humankriterien	55
Betriebsklima	56
Mach mal Pause!	57
Belastungen und Erkrankungen	57
Die Gefährdungsbeurteilung: Wer ist wie verantwortlich?	57
Typische Beschwerden bei Bildschirmarbeit	59
Schwerpunkt Sehprobleme	59
Schwerpunkt Rückenprobleme	60
Schwerpunkt Psychische Belastung	61
Sick Building Syndrome	62
RSI	63
<b>Kosten &amp; Finanzierung</b>	<b>65</b>
Welche Quellen können sprudeln?	65
Konkrete Zahlen:	66
1. Beispiel: Minimal-Kalkulation für ein Einzelbüro	67
2. Beispiel: Kalkulation für ein Zwei-Personenbüro	67
3. Beispiel: Kalkulation für ein Mehrpersonen-Büro	69
<b>Die Gefährdungsbeurteilung: Instrumente &amp; Verfahren, Checklisten</b>	<b>70</b>
<b>Prüfsiegel und Kennzeichen</b>	<b>73</b>
<b>Verzeichnis wichtiger Gesetze, Verordnungen und Richtlinien</b>	<b>78</b>
<b>Die Bildschirmarbeitsverordnung (BildscharbV)</b>	<b>81</b>
<b>Normen</b>	<b>86</b>

<b>Literatur</b>	<b>91</b>
<b>Adressen bundesweit</b>	<b>95</b>
<b>Adressen Baden-Württemberg</b>	<b>99</b>
<b>Impressum</b>	<b>103</b>



## Technik-Ausstattung

### Typgerecht: Bildschirmtypen

Die meisten Büros sind mit herkömmlichen Röhrenbildschirmen ausgestattet – noch jedenfalls. Denn die altbewährte „Röhre“ wird zunehmend von modernen Flachbildschirmen verdrängt. Der Hauptgrund dafür sind die Ausmaße und das Gewicht der sperrigen Platzräuber. So kommt ein durchschnittlicher 19-Zoll-Röhrenbildschirm mit einer Tiefe von einem halben Meter daher und wiegt gut und gerne 20 bis 26 Kilogramm, während sechs bis sieben Kilo für einen 15 bis 20 Zentimeter tiefen Flachbildschirm schon viel sind! Für die Röhre sprechen jedoch die relativ günstigen Anschaffungskosten. Auch wenn die Preisfront der flachen Konkurrenz immer mehr bröckelt, muss für die meisten Röhrengeräte zur Zeit noch nicht so tief in die Tasche gegriffen werden.

Preis- und damit eben auch kaufentscheidend ist vor allem die Größe des Bildschirms. Maß dafür ist die Bildschirmdiagonale. Sie wird in Zoll angegeben, wobei ein Zoll 2,54 Zentimetern entspricht. Hier die gängigen Größentypen, umgerechnet in Zentimeter (gerundet) und die empfohlene Auflösung, die der jeweilige Monitor mindestens bieten sollte:

Länge der Bildschirmdiagonale	Empfohlene Auflösung (Zeilen x Spalten)
15 Zoll = 38 Zentimeter	800 x 600
17 Zoll = 43 Zentimeter	1024 x 768
19 Zoll = 48 Zentimeter	1200 x 1024
20 Zoll = 51 Zentimeter	1200 x 1024
21 Zoll = 53 Zentimeter	1280 x 1024



Die Größen der beiden hier vorgestellten Bildschirmtypen - Röhren- und Flachbildschirme - lassen sich nicht direkt miteinander vergleichen. Während die Bildschirmdiagonale bei Flachbildschirmen der tatsächlich nutzbaren, sichtbaren Diagonale entspricht, ist bei den Angaben für Röhrenmodelle die Diagonale des Glaskörpers der Bildröhre gemeint. Die sichtbare Diagonale ist wegen des Bildschirmgehäuses je nach Modell einige Zentimeter kleiner. Ein 15-Zoll-Flachbildschirm hat also ein sichtbares Bild von 38 Zentimetern und entspricht in etwa einem 17-Zoll-Röhrengerät!

## In die Röhre geschaut – der klassische CRT-Bildschirm

Das Innenleben des Röhrenmonitors wird von der **CRT-Technologie** bestimmt. CRT ist die Abkürzung des englischen Ausdrucks für Kathodenstrahlröhre – **cathode ray tube**. Wer dabei an den guten alten Fernseher denkt, liegt völlig richtig. Tatsächlich entsteht das Bild bei diesen Computerbildschirmen auf die gleiche Weise wie beim TV-Gerät: Ein Elektronenstrahl wandert von hinten zeilenweise über die (gläserne) Monitorfläche, die der Betrachter sich von vorne anschaut. Dabei trifft der Strahl auf eine Phosphorschicht, die aus einem Raster winziger Phosphorpartikel besteht. Diese Partikel leuchten auf, wenn sie von dem Elektronenstrahl getroffen werden und zwar je nach Intensität des Elektronenstrahls mehr oder weniger hell. Nun läuft der Strahl in einer Sekunde nicht nur einmal, sondern gleich zigfach über den Monitor, um ein stehendes Bild zu vermitteln. Wandert der Strahl nicht schnell genug über die Bildfläche, lässt die Leuchtkraft des Phosphorpartikels nach, bevor es beim nächsten Durchlauf erneut durch den Elektronenstrahl aktiviert werden kann. So entsteht ein Flimmern, das die Arbeit am Bildschirm leider immer noch viel zu oft zur Tortur werden lässt.

Das Maß dafür, wie oft der Elektronenstrahl in einer Sekunde das Bild neu aufbaut ist die **Bildwiederholfrequenz in Hertz**. So entstehen bei 85 Hertz in einer Sekunde genau 85 neue Bilder. Das ist bei einem 17-Zoll-Bildschirm gerade noch schnell genug, um dem Auge ein flimmerfreies Bild zu vermitteln. Generell gilt: Je größer die Bildschirmfläche, umso eher wird ein Flimmern wahrgenommen.

Es gibt auch noch andere Faktoren, die beim Flimmern eine Rolle spielen, etwa die Nachleuchtdauer der verwendeten Leuchtstoffe, die mittlere Leuchtdichte der Anzeige und die Anzahl der vom Elektronenstrahl angesteuerten Bildpunkte. Den größten Einfluss hat aber eben doch die Bildwiederholfrequenz, weshalb sich Käufer und Verkäufer in Sachen Flimmerfreiheit daran orientieren.

Zu Störungen am Bildschirm führen auch Blendungen durch **Reflexionen und Spiegelungen**. Um sie auf ein Minimum zu begrenzen, wird die Oberfläche des Bildschirms bei der Produktion aufgeraut oder mit einer Beschichtung vergütet. Diese **Oberflächenvergütung** ist vorzuziehen, weil aufgeraute Oberflächen die Zeichenschärfe und den Kontrast verringern.



Fragen Sie immer nach, **auf welche Auflösung sich die Bildwiederholfrequenz bezieht**. Denn je höher die Auflösung, umso mehr Zeilen wird das Bild aufgebaut und umso länger ist der Weg für den Elektronenstrahl. Immer wieder werden Bildschirme zum Kauf angeboten, die die geforderte Mindestfrequenz nur bei niedriger Auflösung erreichen.



Bei 15- oder 17-Zoll-CRT-Monitoren sollte die Bildfrequenz mindestens 85 Hertz betragen, bei 19, 20 oder 21-Zoll-Monitoren sind 90 bis über 100 Hertz angeraten.

Wer den CRT-Monitor nicht nur gelegentlich, sondern als hauptsächliches Arbeitsmittel nutzt, sollte **mindestens ein 17-Zoll-Gerät** kaufen. Dann sind die Symbole auf den üblichen Benutzeroberflächen wie Windows gut sichtbar und können übersichtlich angeordnet werden. Wenn viel mit Bildverarbeitung und Spezialanwendungen wie CAD-Programmen gearbeitet wird, ist unbedingt ein 20-Zoll-Monitor zu empfehlen.

### Flachmänner auf dem Vormarsch: TFT-Bildschirme

Flachbildschirme sind **Flüssigkristallbildschirme** und werden meist mit der englischen Abkürzung **LCD (liquid crystal display)** bezeichnet. Unter diesem Oberbegriff werden Aktivmatrix- und Passivmatrix-Bildschirme zusammengefasst. Letztere weisen konstruktionsbedingt jedoch einige Nachteile wie Geisterspuren und störende Streifen auf, weshalb sie praktisch nicht mehr im Handel sind. Wenn von LCD-Monitoren die Rede ist, kann man heute davon ausgehen, dass **Aktivmatrix-Bildschirme** gemeint sind. Diese deutsche Bezeichnung ist jedoch nicht sehr gebräuchlich, also gewöhnt man sich am besten gleich an die englische Abkürzung **TFT (thin flat transistor)**.

Die Funktionsweise der TFT-Bildschirme unterscheidet sich grundlegend von der Röhren-Technologie. TFT-Monitore haben zwischen zwei transparenten Platten einen dünnen Film aus Flüssigkristallen. Darunter versteht man eine Flüssigkeit, die sich unter gewissen Umständen wie ein Kristall verhält. Zum Beispiel richtet sie ihre Moleküle auf eine bestimmte Weise aus, wenn eine elektrische Spannung angelegt wird. Deshalb sorgt ein transparentes Elektrodengitter dafür, dass an beliebigen Punkten des TFT-Bildschirms eine Spannung angelegt werden kann. Nun wird die Flüssigkristallschicht von hinten beleuchtet, wobei das Licht nur an den Punkten durchtritt und von vorne auf dem Bildschirm zu sehen ist, an denen keine Spannung anliegt. An **Punkten (auch Pixel genannt)**, bei denen über das Elektrodengitter eine Spannung angelegt wird, ändert sich das Lichtbrechungs-Verhalten der Flüssigkeitskristalle, der Punkt erscheint dunkel. So entsteht insgesamt ein Punktraster, das ein Bild ergibt. Farbe kommt dabei durch unterschiedliche Filtermasken ins Bild. Da die Lichtquelle kontinuierlich leuchtet, lässt die Helligkeit nicht nach, die Punkte leuchten dauerhaft. Nur wenn der Computer neue Daten schickt, ändern sich auch die Pixel - allerdings nur die, die tatsächlich benötigt werden, um den neuen Inhalt anzuzeigen. Der Rest des Bildes wird nicht neu aufgebaut, sondern bleibt, wie er ist. Damit erklärt sich auch gleich einer der großen Vorteile des TFT-Technik: Das Bild ist **flimmerfrei!** Ein weiterer Pluspunkt ist der ebene Bildschirm, so gibt es nämlich in den Eckbereichen **keine Verzerrungen**, wie sie bei gewölbten CRT-Monitoren

auftreten können. Auch gibt der TFT-Bildschirm konstruktionsbedingt **keine Strahlung** ab, es entstehen weder nieder- noch hochfrequente elektromagnetische Felder.

Hingewiesen sei noch auf Tests der Stiftung Warentest (Ausgabe 1/2002), die den TFT-Monitoren meist **kräftigere Farben und bessere Kontraste** bescheinigen, als sie CRT-Bildschirme liefern. Zieht man noch den minimalen Stromverbrauch und den geringen Platzbedarf in Betracht, ist eigentlich klar, welchem System die Zukunft gehört. Bleibt zu hoffen, dass sich die Preise weiterhin nach unten bewegen und auf dem Niveau der CRT-Geräte einpendeln.

Auch **Notebooks und Laptops** sind mit TFT-Monitoren ausgestattet. Sie genügen aber nicht den ergonomischen Anforderungen (z. B. keine Trennung von Tastatur und Bildschirm). Deshalb sind sie zwar für die Reise ideal, jedoch nicht für den regelmäßigen Einsatz am Arbeitsplatz geeignet. Erst durch Anschließen einer externen Tastatur, einer Maus oder auch eines zusätzlichen Bildschirms, etwa über eine sogenannte Docking-Station, sind sie fit für den ständigen Gebrauch am Arbeitsplatz.

§  
BildscharbV  
§1 (2) 4



**Tote Pixel:** Defekte Pixel kommen vor. Sie können sich zwar störend auswirken, sind bei TFT-Bildschirmen aber kein Besorgnis erregendes Phänomen und treten durch verbesserte Produktion auch immer seltener auf. Die Haltbarkeit des Bildschirms leidet darunter nicht, zumal die Defekte schon bei der Produktion entstehen, zum Beispiel durch Staub. Es ist also nicht zu befürchten, dass durch die Benutzung noch weitere Pixel „sterben“.

Wer sich von toten Pixeln irritiert fühlt, kann sich ganz einfach gegen einen solchen Fehler wappnen: Beim Kauf um eine Vorführung bitten und anschließend genau diesen Monitor mitnehmen.



Die **Bildqualität hängt** bei Flüssigkristall-Bildschirmen **vom Blickwinkel ab** und ist bei besonders günstigen Modellen oft nur mäßig. Testen Sie also unbedingt das Bild aus verschiedenen Blickrichtungen! Gute Geräte erlauben seitliche Blickwinkel auf den Bildschirm, die im Vergleich zu CRT-Monitoren ähnlich gute Kontraste und nur geringe Einbußen in der Farbdarstellung liefern.

**Achtung Medienprofis:** Wer professionelle Bildbearbeitung durchführen will und zum Beispiel für die Druckvorstufe ein exaktes Farbmanagement braucht, ist mit einem CRT-Monitor oft besser beraten. Zur Zeit ist bei TFT-Monitoren die Farbdarstellung im Vergleich zu Röhrenbildschirmen immer noch etwas eingeschränkt, die Farbabstufung lässt für den Profibereich oft noch zu wünschen.

### In Position gebracht

Flexibilität ist Trumpf! Um den Bildschirm an die ganz individuellen Bedürfnisse des jeweiligen Benutzers anpassen zu können, muss er unbedingt **dreh- und neigbar** sein. Nach vorne sollte sich das Gerät um mindestens fünf Grad neigen lassen und nach hinten sogar um mindestens 20 Grad. Damit sollte sich dann eine Stellung finden lassen, mit der ermüdende und gesundheitsschädliche Körperhaltungen vermieden werden.

Das geht natürlich nur, wenn der Bildschirm **frontal** vor dem Benutzer steht! Wer dauerhaft schräg vor dem Bildschirm sitzt, riskiert fahrlässig seine Gesundheit – Verspannungen im Schulter- und Nackenbereich sind dann vorprogrammiert. Auch wenn die Ecken rechts und links noch so praktisch wären, lassen Sie sich nicht verführen!

Wenn allerdings der Bildschirm nicht permanent, sondern nur ab und zu unterstützend benutzt wird, kann er durchaus schräg stehen, da das Haupttätigkeitsfeld dann der Schreibtisch selbst ist.

Als Extra wird mitunter ein höhenverstellbarer Fuß angeboten. Auch durch einen Schwenkarm lässt sich eine **Verstellbarkeit in der Höhe** erreichen. Wer sich für diese Lösung entscheidet, die bei Röhrenbildschirmen wohl ohnehin nur für kleine bis mittelgroße Geräte in Frage kommt, muss auf genügend **Standsicherheit** bei allen Einstellungen achten.

Da sich nur bei entspannter Kopfhaltung auf die Dauer schmerzfrei arbeiten lässt, sollte man sich beim Aufstellen des Monitors an folgende Richtlinien halten:

- Die Verbindungslinie zwischen den Augen und der oberen Monitorkante bildet im Idealfall eine Waagerechte. So entsteht beim Betrachten der Inhalte eine leichte, als **entspannend empfundene Neigung** des Kopfes um die 35 Grad. Generell gilt eine zu hohe Platzierung des Monitors als Gift für entspanntes Arbeiten, eine zu niedrige Platzierung ist dagegen schon eher tolerierbar, sollte aber trotzdem vermieden werden. Nur bei Brillenträgern mit Gleitsichtbrillen ist ein „tiefer gelegtes“ Modell vorteilhaft, denn der Bereich für Nahsicht ist im unteren Linsenteil eingeschliffen.
- Der **Sehabstand** soll **mindestens 50 Zentimeter** betragen. Optimal ist ein Abstand im Bereich von 50 bis 80 Zentimetern. Wichtig ist auf jeden Fall, dass der Monitor nicht über die hintere Tischkante herausragen darf (Kipp- und Sturzgefahr). Größere Abstände um die 80 Zentimeter werden bei 19- bis 21 – Zollgeräten erforderlich.

Bei Röhrenmonitoren mit einer Tiefe von 50 Zentimetern reicht ein gewöhnlicher 80-Zentimeter-Schreibtisch schon nicht mehr aus! Wer sich dafür entscheidet, muss sich wohl oder übel mit einem neuen, tieferen Schreibtisch oder einer Anbauplatte anfreunden. Wie bei einem Dominoeffekt kann das eine Problem gleich das Nächste nach sich ziehen, denn für größere Schreibtische muss erst mal genug Platz

geschaffen werden, die Verkehrsflächen verringern sich, usw. Aus diesem Grund sollten Spontankäufe eigentlich tabu sein, die **Größe und Platzierung** der Monitore sollte **so früh wie möglich** geklärt sein, am besten schon in der Planungsphase des neuen Büros.

Eine Frage des Komforts ist die Platzierung der Bedienelemente am Monitor. Vorteilhaft ist, wenn **Einstellungen** wie Helligkeit und Kontrast **an der Frontseite** vorgenommen werden können. Hier sollte sich auch der Ein/Aus-Schalter befinden.



Testen Sie die **Verstellbarkeit** des Bildschirms vor dem Kauf. Drehen und Neigen darf auch bei wuchtigen Großbildschirmen keine Schweiß treibende Angelegenheit werden, alle Bewegungen müssen ohne viel Krafteinsatz und ruckelfrei ausführbar sein. Und wenn es quietscht und knirscht – Finger weg von diesem Modell!

Was die **Platzierung des Rechners** angeht, ist eigentlich (fast) alles möglich, solange das Gerät weder im Weg noch außerhalb bequemer Erreichbarkeit ist. Wenn der Rechner auf den Schreibtisch soll, darf er allerdings nicht zu viel Lärm machen. Achten Sie in dem Fall auf ein möglichst **geräuscharmes Lüftungsgebläse**. Inzwischen sind auch Rechner auf dem Markt, die Platz sparend in den Fuß des Monitors integriert sind.

## Die inneren Werte

Auch der Bildschirminhalt hat Auswirkungen auf die Gesundheit, dafür ist aber (meistens) nicht der Inhalt an sich verantwortlich, sondern die Darstellung desselben. Folgende Regeln gilt es zu beachten:

### Schriftart

Um nicht unnötig die Augen zu strapazieren, muss die Schrift klar und deutlich sein, ohne Schnörkel und Verläufe an den Rändern der Zeichen. Auch müssen alle Zeichen gut voneinander zu unterscheiden sein. Typische Verwechslungskandidaten sind zum Beispiel 8/B, 3/B, 5/S, 0/O, U/V oder auch l/1. Bevor Sie eine Schriftart zu Ihrem Standard erklären, sollten Sie am Bildschirm abchecken, ob sich bei diesen Paaren die Zeichen nicht zu sehr ähneln.

§  
BildscharbV  
Anhang (1)

### Schriftgröße

Wer die Augen zusammen kneifen und die Nase dicht vor den Bildschirm halten muss, um eine ansonsten klare Schrift zu lesen, hat eine zu kleine Schriftgröße eingestellt. Aber die Probleme in Form von Kopf- und Augenschmerzen fangen bei dauernder Bildschirmarbeit schon weit jenseits solcher Extreme an. Deshalb sollten, abhängig vom Sehabstand

§  
BildscharbV  
Anhang (1)



zum Bildschirm, die Großbuchstaben der Schrift eine gewisse Mindesthöhe haben (kann am Bildschirm abgemessen werden):

50 Zentimeter Sehabstand			mindestens 3,2 Millimeter	Schriftgröße
60	„	„	mindestens 3,9	„
70	„	„	mindestens 4,5	„
80	„	„	mindestens 5,2	„

Wer es ganz genau nehmen will, überprüft noch weitere Kriterien: Die **Zeichenbreite** der Großbuchstaben sollte zwischen 70 und 90 Prozent ihrer Höhe betragen, die Kleinbuchstaben sollten mindestens 70 Prozent der Großbuchstabenhöhe und –breite aufweisen. Der **Zeichenabstand** wiederum sollte mindestens 15 Prozent der Zeichenbreite betragen und der Zeilenabstand zwischen Kleinbuchstaben mit Unterlänge und Großbuchstaben mit Oberlänge mindestens 10 Prozent der Schriftgröße!

### Farben

Treiben Sie es bei Textarbeiten **nicht zu bunt!** Denn durch Farbe verändert sich der Kontrast zwischen den Zeichen und dem Hintergrund. Wird der Kontrast zu niedrig, können die Zeichen schlechter voneinander unterschieden werden und bei zu hohem Kontrast kommt es zu Blendungen. Auf der anderen Seite hilft Farbe bei der Informationsverarbeitung. Also läuft es auf einen Kompromiss hinaus:

- Wenden Sie möglichst wenige, am besten nur drei oder vier Farben an.
- Verwenden Sie keine gesättigten roten oder blauen Farbtöne.
- Benutzen Sie Farbe entsprechend der Alltagserfahrungen (rot bedeutet Halt, grün bedeutet ok, usw.).
- Vermeiden Sie die Kombinationen rot auf blau oder grün, gelb auf grün oder weiß, schwarz auf blau oder rot bzw. umgekehrt. Darüber hinaus sollten Sie zumindest bei Texten mit **Positivdarstellung** arbeiten. Damit ist die vom Papier gewohnte Darstellung dunkler Zeichen auf hellem Untergrund gemeint. Die Augen können sich hier besser an die Arbeitsumgebung anpassen als bei der Negativdarstellung (helle Zeichen auf dunklem Grund). Außerdem treten bei hellem Hintergrund weniger Restreflexionen und Spiegelungen auf als bei hellem.

### Bildgeometrie

Das **Bild darf weder zittern noch Verzerrungen aufweisen**. Das heißt, Zeilen und Spalten müssen auf der gesamten Bildfläche absolut rechtwinklig zueinander stehen und Kreise dürfen nicht „eiern“, müssen also wirklich rund sein ohne Tendenz zu Ellipsen. Um diese Faktoren zu überprüfen, gibt es **Testprogramme**, die als Share- oder Freeware im Internet zu haben sind.

§  
BildscharbV  
Anhang (3)

§  
BildscharbV  
Anhang (2)

Wenn Bildpunkte oder sogar das ganze Bild nicht stabil sind, ist aber nicht immer der Monitor schuld. Als Übeltäter kommen auch fehlerhafte Grafikkarten, Versorgungsleitungen und Störfelder durch benachbarte Geräte in Frage!

## Hier kommt die Maus

Die Entwicklung der grafischen Benutzeroberflächen mit ihren Pull-Down-Menüs und anklickbaren Icons (englisch für „Bilder“) ist ohne die Erfindung der Computermouse nicht denkbar. Douglas Engelbart vom Stanford Forschungsinstitut in Kalifornien kreierte 1968 ein kleines Kästchen als „X-Y-Positionsanzeiger“, das sich inzwischen zu einem ergonomisch ausgereiften Multitalent gemausert hat.

## Kugelmäuse

Die meisten Mäuse rollen mit Hilfe einer **Gummikugel** über die Unterlage. Die Bewegung der Kugel wird in elektrische Signale übersetzt und in Datenform an den Computer geschickt.

Verschmutzte oder zu raue Unterlagen können die Funktion der Rollkugel beeinträchtigen, deshalb empfiehlt es sich, ein **Maus-Pad** als Unterlage zu verwenden. Das Design desselben bleibt voll und ganz dem Geschmack des Benutzers überlassen, wichtig ist jedoch, dass es **rutschfest** und **nicht zu dick** ist.

Selbst das tollste Maus-Pad kann aber leider nicht verhindern, dass sich im Laufe der Zeit Staub und Gummi-Abrieb im mechanischen System festsetzen. Hin und wieder muss deshalb die Kugel herausgenommen und das Gehäuse gereinigt werden.

## Optische Mäuse

Bei optischen Mäusen fallen solche Wartungsarbeiten nicht an, weshalb sie immer beliebter werden und der Kugelmaus fast schon den Rang ablaufen. Hier macht eine winzige Kamera an der Unterseite der Maus Aufnahmen von der Unterlage – etwa 1500 mal pro Sekunde! Daraus errechnet ein spezieller Prozessor die Bewegung und gibt die Daten an Rechner und Bildschirm weiter.

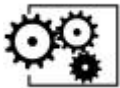
Die optische Maus kann zwar auf nahezu jeder Unterlage betrieben werden, **kalte Flächen** wie Marmor **eignen sich aber nicht**, da der Stein seine Kälte an die Hand abgibt.

Trotz allen Fortschritts in puncto Ergonomie kommt es bei viel Mausarbeit immer noch zu Beschwerden im Hand-Arm-Schulter-Bereich. Um diese von vornherein zu minimieren, gilt es beim Kauf einiges zu beachten:





- Kaufen Sie nicht die Maus im Sack sprich in der Plastikpackung! Lassen Sie sich verschiedene Modelle auspacken und testen Sie in Ruhe die Handhabung. Idealerweise passt die Maus gut in die leicht gewölbte Hand. Ihr hinterer Teil ist höher gewölbt als der vordere und Richtung Handgelenk rund geformt.
- Für Linkshänder und für besonders große oder kleine Hände sind inzwischen zahlreiche **Sondermodelle** im Handel, also einfach mal nachfragen.
- Falls vorhanden, sollte die Rollkugel eher unter den Fingerspitzen als unter dem Handballen platziert sein, das erlaubt eine genauere Steuerung.
- Achten Sie auf die **Kabellänge**, die Bewegungsfreiheit darf durch das Verbindungskabel zwischen Maus und Rechner (oder Tastatur) nicht eingeschränkt werden. Völlig losgelöst: Optimalen Bewegungs-Komfort bieten **Funkmäuse**, bei denen an einem Rechner-Steckplatz ein kleiner Sender angebracht wird, der die Signale der Maus auffängt. Aber Vorsicht: die schnurlose Übertragung funktioniert bei manchen Funkmäusen immer noch nicht reibungslos.



- Halten Sie die Maus möglichst nah an der Tastatur und am Körper, damit der Arm nicht weit abgewinkelt werden muss und damit von seiner entspannten natürlichen Haltung abweicht.
- Klicken belastet den Bewegungsapparat von Hand und Arm, arbeiten Sie deshalb so viel wie möglich mit **Tastaturkürzeln** (englisch: short cuts), auch wenn es zunächst umständlich erscheinen mag. Entlastung bringt auch ein **kleines Rad** als zusätzliches Bedienelement auf der Maus. Damit lässt sich auf dem Bildschirm blättern (scrollen), ohne dass die Laufleiste angeklickt werden muss.

## Die Alternativen

**Touchpads** und **Trackballs** werden vor allem in Notebooks, aber zunehmend auch in „normalen“ Tastaturen eingebaut. Beim **Touchpad** (englisch für Berührungsfeld) wird mit dem Finger über ein berührungsempfindliches Feld gestrichen. Diese Bewegung wird direkt auf den Cursor (englisch für Positionsanzeiger) am Bildschirm übertragen. Meist befindet sich unter dem Berührungsfeld ein zweites Feld mit

Klickfunktion, so dass im Zusammenspiel zwischen Finger und Daumen die Funktionen der Maus übernommen werden.

Der **Trackball** (englisch für Rollkugel) arbeitet wie eine Maus, die auf dem Rücken liegt: Die Kugel ragt aus der Tastatur heraus und wird mit den Fingern gerollt.

Alternativ kommen hin und wieder auch **Trackpoints** zum Einsatz, die aus einem kleinen Stift bestehen, der wie ein Steuerknüppel bedient wird.

Der gemeinsame Vorteil dieser Systeme: Der ständige Griff zur Maus entfällt. Allerdings ist die Handhabung recht gewöhnungsbedürftig und es dauert relativ lange, bis so schnell und exakt wie mit der Maus gearbeitet werden kann.

## **Tastaturen - die Klaviatur des modernen Büros**

Grundvoraussetzung für einen virtuosen Umgang mit dem Computer sind übersichtliche **Tastaturen** (englisch: keyboards), die sich möglichst hand- und armschonend bedienen lassen.

Wer professionell im Zehn-Finger-System tippt, kommt an einem normalen Arbeitstag locker auf 80 000 Anschläge! Da der menschliche Bewegungsapparat für diese Art und Dauer von Beanspruchung nicht vorgesehen ist, muss ihm die Arbeit durch eine **ergonomische Gestaltung** der Tastatur so leicht wie möglich gemacht werden.



Die wichtigste Maßnahme, um Verspannungen und Schlimmeres zu vermeiden, ist ein gutes **Pausenmanagement!** Den Händen immer mal wieder Ruhe zu gönnen, ist bei Dauerschreibern absolute Pflicht.

**S**  
BildscharbV  
Anhang (5)

## **Die „Normal“-Tastatur**

Wer die Arme auf natürliche Weise ganz entspannt anwinkelt und vorstreckt, wird feststellen, dass die Hände leicht nach innen gekehrt sind. Beim Tippen auf einer herkömmlichen Tastatur werden die Hände jedoch in eine eher parallele Haltung gezwungen. Das allein muss noch nicht störend sein. Wenn aber dann noch die Tastatur zu hoch und keine Handablagefläche vorhanden ist, sind Ermüdungserscheinungen, Schmerzen und Sehnenentzündungen fast schon vorprogrammiert. Eine typische Schreibkrankheit ist **RSI** (englische Abkürzung für repetitive strain injury = Schädigung durch wiederholte Belastung). Dabei verursacht die Dauerbelastung durch ständig wiederholte Bewegungen winzige Muskelfaserrisse. Diese können so schmerzhaft sein, dass eine weitere Schreibtätigkeit unmöglich wird (*siehe auch Kapitel „Typische Beschwerden bei Bildschirmarbeit“*).

Eine spezielle Auflage für die Hände ist vielen beim Arbeiten hinderlich. Wenn darauf jedoch verzichtet wird, darf die Tastatur bei aufgestellten

Füßchen **nicht mehr als 15 Grad geneigt** sein. Andernfalls würden die Handgelenke beim Schreiben nach oben abknicken, was die Durchblutung behindert. Außerdem können durch den zusätzlichen Zug Sehnen und Nerven gereizt werden.

Vor der Tastatur braucht die Hand eine genügend große Handauflagefläche (auf dem Schreibtisch oder einer zusätzlichen Auflage) von etwa zehn Zentimetern Tiefe, um hin und wieder zu entspannen. Die **Bauhöhe** der Tastatur – gemessen in der Höhe der Buchstabenreihe A bis Ä – darf nicht mehr als drei Zentimeter betragen. Frei schwebendes Tippen ist dem Halteapparat in Schultern, Armen und Händen nämlich ganz und gar nicht zuträglich.

§  
BildscharbV  
Anhang (6)

§  
BildscharbV  
Anhang (7)



Selbstbeobachtung ist der erste Schritt zur Besserung: Sind Ihre Schultern beim ständigen Tippen angespannt? Sind Ihre Hände verkrampft? Kribbeln Ihnen die Finger? Legen Sie beim Schreibmarathon zu wenig Pausen ein? Wenn Sie diese Fragen mit Ja beantworten, herrscht dringender Handlungsbedarf und Sie sollten die Anschaffung einer speziellen ergonomischen Tastatur erwägen (siehe unten).

## Gesunde Varianten

Schon seit Jahren gibt es Neuentwicklungen in Sachen Ergonomie, die entspanntes Tippen ermöglichen. Einige Hersteller haben zum Beispiel **Winkeltastaturen** mit individuell verstellbarem Winkel im Programm, die in der Mitte leicht erhöht sind. Hier wurde eine Teilung des Tastenfeldes in ein linkes und ein rechtes Feld nötig.

Es sind auch komplett **geteilte Tastaturen** zu haben. Bei manchen kann der Teilungswinkel nicht verändert werden, es gibt aber auch (klappbare) Modelle, bei denen der Teilungswinkel variabel einstellbar ist. Übrigens haben geteilte Tastaturen in der Regel eine integrierte Ablagefläche, entweder für den Handballen oder für das Handgelenk.

Bei so viel Ergonomie stellt sich die Frage, warum sich solche Modelle nicht schon längst auf dem Markt durchgesetzt haben, zumal sie kaum oder gar nicht teurer sind als herkömmliche Tastaturen. Der Hauptgrund dürfte sein, dass die neuen Modelle ziemlich gewöhnungsbedürftig sind und erst mal Berührungängste im mentalen Sinn abgebaut werden müssen.



Tippen Sie im Zwei-Finger-Adler-Suchsystem? Dann macht die Anschaffung einer Winkel- oder geteilten Tastatur keinen Sinn! Sie bewährt sich nur im Profi-Bereich, wenn mit Zehn-Finger-System

gearbeitet wird. Dann sind die ergonomischen Modelle aber unbedingt erwägenswert.



Geben Sie Ihren Mitarbeitern Zeit, sich an ergonomische Neuentwicklungen zu gewöhnen. Bieten Sie entsprechende Geräte an, aber stellen Sie nicht gleich alle Arbeitsplätze um. Wenn die Mitarbeiter eine Zeitlang die Wahl haben und selbstständig mal die neue, mal die alte Tastatur anschließen können, besteht eine gute Chance auf erfolgreiche Entwöhnung von den alten Modellen.



- Achten Sie auf **Rutschfestigkeit**. Wenn sich die Tastatur schon bei leichtem Druck verschieben lässt, stören solche „Ruckeleien“ die Konzentration und es werden mehr Fehler gemacht.
- Für eine gute **Trefferquote** sorgen 12 bis 15 Zentimeter große Tasten, die ganz leicht konkav, also nach innen gewölbt sind. Damit nicht aus Versehen zwei Tasten auf einmal gedrückt werden, sollten die Tastenmittelpunkte jeweils 18 bis 20 Millimeter voneinander entfernt sein. Wenn dann noch der Tastenweg zwischen zwei und vier Millimetern liegt und der Druckpunkt klar bemerkbar ist, ist das Modell ein geeigneter Kandidat.
- Damit keine Reflexionen auftreten, die das Auge irritieren, darf die Tastatur keine glänzenden Flächen haben, weder auf noch zwischen den Tasten, empfehlenswert ist eine Optik á la Seidenmatt. Auch hier ist – wie auf dem Bildschirm – die Positivdarstellung (dunkle Zeichen auf hellem Grund) die beste Wahl. So muss sich das Auge beim Blickwechsel zwischen Monitor, Tastatur und Arbeitsumgebung nicht umstellen. Also treffen Sie ihre Entscheidung für eine bestimmte Tastatur nicht nach modischen Farb-Erwägungen, sondern nach guter Erkennbarkeit der Buchstaben auf den Tasten.

§  
BildscharbV  
Anhang (9)

§  
BildscharbV  
Anhang  
(8)(9)

## Die Hardware-Peripherie

### Gedrucktes - frisch auf den Tisch

Das komplett papierlose Büro bleibt bis auf weiteres wohl eine Fiktion. Nach wie vor ist das Bedürfnis ungebrochen, Texte und Bilder nicht nur im virtuellen Raum zu betrachten, sondern sie auch schwarz/bunt auf weiß in Papierform in der Hand zu halten. Liegt es am Misstrauen der Flüchtigkeit elektronischer Daten gegenüber oder am Vorteil sofortiger Erkennbarkeit der Information, wenn sie auf Papier gebannt ist?

Wie auch immer, ein Drucker zur Herstellung papierener Beweise der Tätigkeit ist ein unverzichtbarer Bestandteil der Bildschirm-Arbeitsumgebung.

Entsprechend groß ist das Angebot an Druckersystemen und –modellen. Die folgende Übersicht gibt Ihnen eine Informations-Basis für die richtige Kaufentscheidung.

### Für alle gilt:

- Der Drucker sollte **komfortabel** von vorn **zu bedienen** sein und gut erkennbare Anzeigen (in Form von Leuchten und/oder Displays) haben. ? Wenn das Gerät in Sichtweite des Arbeitsplatzes aufgestellt wird, darf das Gehäuse **nicht spiegeln und blenden**. Deshalb empfiehlt sich ein helles, mattes bzw. seidenmattes Äußeres.
- Drucker geben nicht nur Geräusche, sondern auch Vibrationen von sich. Damit beides nicht stört, sollte der Drucker **nicht auf dem Haupt-Arbeitstisch** stehen. In Frage kommen auch Standplätze auf anderen Ebenen, vorausgesetzt, die Bedienelemente und Anzeigen bleiben gut erreichbar- bzw. sichtbar.
- Wenn Sie nicht ständig drucken müssen, platzieren Sie das Gerät so, dass Sie **zur Bedienung aufstehen** und vielleicht auch ein paar Schritte gehen müssen. Das schenkt Ihnen ein paar Momente der im Büro so raren Bewegung.
- Achten Sie darauf, dass die **Abluft** der Geräte nicht direkt in Ihren Arbeitsbereich oder den anderer Personen geblasen wird.

### Nadel- und Typenraddrucker

Die Ähnlichkeit mit einer Schreibmaschine ist nicht zu leugnen: Bei diesen Modellen drücken Nadeln oder Typen Farbpartikel aus einem Farbband auf das Papier. Bei dem Nadeldrucker sorgen dafür Nadeln bzw.

Metallstifte, von denen je nach Zeichen eine bestimmte Anzahl aus einem Block von 5 x 7 oder 7 x 9 Stiften vorgestoßen wird. Da sich das Bild hier mosaikartig aus Punkten zusammensetzt, werden solche Drucker auch **Mosaik- oder Matrixdrucker** genannt.

Leider ist das Drucken bei diesen Geräten mit ziemlich viel Geräusch verbunden, weshalb sie eigentlich nur noch **bei durchschreibenden Formularen** eingesetzt werden. Um die Ruhestörung in Grenzen zu halten, werden sie am besten mit einer Lärmschutzhaube versehen oder gleich in einem „unbemannten“ Raum platziert.

### Tintenstrahldrucker

Durch feine Düsen wird schwarze oder farbige Tinte aus einem Vorratstank auf das Papier gesprüht. Auch hier entsteht ein Punktmosaik, da sich der Farbstrahl kurz nach Austritt aus der Düse in einzelne winzige Tröpfchen auflöst. Die Tröpfchen werden entweder elektrisch oder magnetisch so abgelenkt, dass sie das gewünschte Zeichen bilden. Auch Tintenstrahldrucker gehören also streng genommen zu den

Matrixdruckern. Das Raster ist hier jedoch erheblich feiner als bei Nadeldruckern.

Qualitativ haben die Tintenstrahler gegenüber den Laserdruckern deutlich aufgeholt, können diesen aber bei der Geschwindigkeit noch nicht das Wasser reichen. Deshalb werden Tintenstrahldrucker vor allem eingesetzt, wenn **gelegentlich und in moderater Menge etwas auszudrucken** ist. Im Vergleich zu Laserdruckern sind die Tintenstrahler relativ **günstig in der Anschaffung**. Die **Tintenkosten variieren** jedoch sehr stark und machen das Drucken bei manchen Modellen zu einem teuren Vergnügen.



Vergleichen Sie unbedingt die Kosten für Farbpatronen. Für zahlreiche Geräte sind **Patronen von Drittherstellern** zu haben, die erheblich preiswerter sind als die Originale.

### Laserdrucker

Moderne Laserdrucker und Fotokopierer haben die gleiche Vergangenheit: Beide beruhen auf dem Prinzip der **Xerographie**. Vor rund 65 Jahren entwickelte der Amerikaner Chester Carlson dieses Verfahren, um mit Hilfe elektrostatischer Aufladungen Bilder zu erzeugen. Während jedoch beim Fotokopierer eine Papier- oder Folienvorlage übertragen wird, besteht das Original beim Laserdrucker aus Computerdaten.

Die **Drucktrommel** ist mit einer elektrostatisch aufgeladenen Halbleiterfolie beschichtet, die durch den Laserstrahl entladen wird. Nur an diesen entladenen Stellen, die die Schrift oder das Bild darstellen, können Tonerpartikel haften bleiben. Der Toner wird schließlich von der Trommel direkt aufs Papier übertragen und durch Erwärmen fixiert.

Laserdrucker sind **enorm leistungsfähig**: Pro Stunde können mehr als 1,2 Millionen Zeilen gedruckt werden. Da die Geräte auch mit hoher Druckqualität auftrumpfen und zudem relativ leise arbeiten, sind sie die Idealbesetzung für Vieldruck im Profibereich (Ausnahme: Durchschreibformulare, siehe oben).

Ein Reizthema im wahrsten Sinne des Wortes war früher die **Ozonbelastung** beim Laserdruck. Ozon ist ein giftiges Gas, das die Atemwege reizt und im Verdacht steht, Krebs zu erzeugen (*siehe auch Kapitel „Emissionen“*). Inzwischen werden Laserdrucker jedoch mit effektiven Filtern ausgestattet, außerdem wird bei vielen Geräten bereits mit weitestgehend ozonfreier Technologie gedruckt (Transferroller-Technologie).



- Achten Sie beim Kauf eines Laserdruckers drauf, dass er mit einem **Ozonfilter** ausgestattet ist. Fragen Sie nach, wie er zu warten ist und nach wie vielen Betriebsstunden Sie den Filter wechseln müssen.

- Vergleichen Sie den **Stromverbrauch** jeweils im Standby- und im Druckbetrieb.
- Lassen Sie sich zeigen, wie die **Tonerkartuschen** auszuwechseln sind. Falls möglich, wählen Sie der Umwelt zuliebe ein Modell mit recycelfähigen oder nachfüllbaren Kartuschen.

### LED-Drucker

Er funktioniert ähnlich wie ein Laserdrucker. Das Entladungsmuster wird hier jedoch mit **Lichtstrahlen** auf die Drucktrommel geschrieben. Diese Licht- oder Lumineszenzstrahlen werden von Dioden erzeugt, die in einer Schiene über der Trommel angebracht sind. Daher auch der Name, denn **LED** ist die englische Abkürzung für **light emitting diode**, zu deutsch Lumineszenzdiode.

Diese Drucker sind **relativ neu** auf dem Markt und in der Regel **teurer als Laserdrucker**. Da die Trommel aber nie ausgetauscht werden muss, fällt als Verbrauchsmaterial nur Toner an, so dass sich die höheren Anschaffungskosten im Laufe der Zeit amortisieren können. Zudem gilt der LED-Drucker als **wenig reparaturanfällig**, weil sein Inneres nicht so viele bewegliche Teile enthält wie die Laser-Konkurrenz.

### Achtung Kabelsalat

Mit der Zunahme elektronischer Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten steigt die Anzahl technischer Geräte, die diese Ressourcen ausschöpfen und im Arbeitsbereich ihren Platz finden müssen. Die meisten dieser Geräte brauchen nicht nur eine Stromversorgung, sondern werden auch untereinander vernetzt. Trotz dem Siegeszug moderner Funktechnologie wird immer noch jede Menge Kabel benötigt. Liegen diese nachlässig herum, sind sie eine ständige Gefahrenquelle. Am Boden laden sie zum Stolpern ein und auf den Arbeitsflächen sind sie zumindest im Weg. Abhilfe schaffen **Kabelkanäle**. Sie sollten möglichst direkt von der zentralen Versorgungsstelle des Büros zum Arbeitsplatz führen. Kabelführungen oder –kanäle sind in modernen Schreib- und Bürotischen vielfach schon integriert. Achten Sie darauf, dass die Kanäle an möglichst vielen Punkten der Arbeitsfläche und auch in den verschiedenen Arbeitsebenen Austrittsöffnungen haben.



## Tisch & Stuhl – das Möbel zum PC

Wie man sich bettet, so liegt man. Das gilt im übertragenen Sinne auch für den Bildschirmarbeitsplatz. Damit der jedoch weder zum Schlaf- noch zum Folterplatz wird, sollte die Möblierung gut geplant werden.

Eins ist ganz klar: Auch der beste Bürostuhl kann Bewegung nicht ersetzen. Aber er kann die ideale Basis für den bewegten Büroalltag sein - wenn er nach **ergonomischen Gesichtspunkten** gestaltet ist.

Die Zauberformel für entspanntes, gesundes Arbeiten im Büro ist **Steh- und Sitzdynamik**. Denn wer die Haltung oft ändert und sich so viel wie möglich bewegt, vermeidet einseitige körperliche Belastungen.

Lesen Sie, welche **Anforderungen** moderne Büromöbel erfüllen müssen und wie sie ins Arbeits- und Bewegungskonzept passen.

### Die Anpasser - klassische Bürodrehstühle

Kipp- und standsicher muss das Sitzmöbel sein, darf die Bewegungsfreiheit nicht einschränken und soll ganz allgemein eine bequeme Haltung ermöglichen. Damit ein Bürostuhl diese Ansprüche erfüllen kann, muss er einer ganzen Reihe von Einzelanforderungen genügen.

**Standfestigkeit** ist gefragt, der Stuhl muss den Elchtest bestehen: Selbst wenn die Rückenlehne maximal nach hinten geneigt ist, darf der Stuhl keinesfalls umkippen. Aber auch wenn sich der Sitzende nach vorne oder über die Armlehnen beugt, darf es nicht zum Kippen kommen.

Grundvoraussetzung für diese Kippsicherheit ist ein fünfstrahliges Beingestell. Für genügend Mobilität sorgen Rollen oder Gleiter, wobei der bemannte Raumgleiter oder -roller leichtgängig und der freie Stuhl schwergängig sein muss. Auch diese scheinbar widersprüchliche Anforderung meistert die moderne Bürotechnik inzwischen mühelos. Dass der Bürostuhl in der **Höhe verstell**t werden kann, ist inzwischen selbstverständlich. Aber die Bandbreite muss auch groß genug sein: Vorgeschrieben ist eine Mindest-Verstellbarkeit zwischen 42 und 53 Zentimetern über dem Fußboden. Besser ist es, wenn der flexible Bereich zwischen 38 und 53 Zentimetern liegt.

**Dynamisches Sitzen** - ein Widerspruch in sich? Keineswegs! Je nach Tätigkeit (lesen, telefonieren, tippen, zeichnen, usw.) ändert sich die Haltung zwischen mehr und weniger aufrecht bzw. vor- und zurückgelehnt. Diese Wechsel tun dem Körper gut und müssen vom Bürostuhl problemlos mitgemacht werden. Zur Anpassung gehört, dass die **Rückenlehne** dem Vor- und Zurückneigen des Körpers stufenlos folgt, den Rücken aber in jeder Position weiterhin stützt. Das geht am besten, wenn die Lehne auf unterschiedlichen **Andruck**, entsprechend dem jeweiligen Körpergewicht, eingestellt werden kann.

Apropos Gewicht: Zwar lässt sich nicht jeder in den Sessel plumpsen, aber selbst ein sanftes Sinken soll abgefedert werden, deshalb muss der Stuhl eine **Federung** zur Stoßdämpfung haben.

**S**  
BildscharbV  
Anhang (11)



Bei der Rückenlehne sollten Sie auch auf den Lendenwirbelbereich achten. Die natürliche Krümmung der Wirbelsäule wird unterstützt, wenn die Lehne einen **Lendenbausch** hat. Das ist eine Verdickung im unteren Bereich, in dem die Lendenwirbel optimal gestützt werden sollen. Wenn die Rückenlehne ausreichend hoch ist – was bei Menschen mit durchschnittlichen Proportionen wohl meist der Fall sein dürfte – muss sie nicht höhenverstellbar sein. Wenn der Stuhl jedoch eine entsprechende Mechanik bietet, darf die Bewegungsfreiheit der Arme nicht eingeschränkt werden, selbst wenn für die Hünen unter uns die Rückenlehne sehr hoch gestellt wird. Auf jeden Fall muss der gesamte Rückenbereich gut gestützt sein und zwar bis zwischen die Schulterblätter. Manche Modelle tun noch mehr und verfügen über eine höhen- und tiefenverstellbare **Nackenstütze**, die den Halswirbelbereich entlastet. Auch bewegliche bzw. verstellbare **Armlehnen** sind zu haben, sie können zur Entspannung der Schulter- und Armmuskulatur beitragen.

Noch besser ist es, wenn auch die **Sitzfläche anpassungsfähig** ist und ihre Neigung den Bewegungen folgt. **Synchronmechanik** wird das Prinzip genannt, wenn in jeder Sitzposition die Rückenlehne und die Sitzfläche im gleichen guten Winkel zueinander bleiben. Damit nicht unnötig Druck auf die Oberschenkel kommt, muss die Sitzfläche zumindest vorn abgerundet oder gepolstert sein. Außerdem sollte sie im Interesse optimalen Sitzklimas luft- und wasserdampfdurchlässig sein.

Der gute, alte Fußschemel findet sich in moderner Form im Büro wieder. Vor allem für kleine Personen kann eine **Fußstütze** sinnvoll sein (obwohl ein höhenverstellbarer Tisch die eindeutig bessere Lösung ist). Die Stütze muss natürlich rutschfest sein und in der Höhe (mindestens bis auf elf Zentimeter) und in der Neigung (mindestens zwischen fünf und 15 Grad) verstellbar. Als Mindestgröße gelten 45 Zentimeter Breite und 35 Zentimeter Tiefe. Damit können die Füße auch mal verlagert werden, ohne gleich von der Stütze zu rutschen.

**§**  
BildscharbV  
Anhang (13)



Orthopäden und Ergonomen haben die maximal entspannende Sitzhaltung bei der Büroarbeit ermittelt: Wenn die **Unterarme** auf dem Schreibtisch liegen, bilden sie mindestens einen **rechten Winkel zu den Oberarmen**. Ebenso bilden **Ober- und Unterschenkel mindestens einen rechten Winkel**, wenn die Füße auf dem Boden stehen. Hier scheiden sich die Expertengeister etwas, die einen empfehlen genau den rechten Winkel, also 90 Grad, die anderen propagieren einen offeneren Winkel von 100 Grad, da so der Blutkreislauf ungehinderter fließen kann. Dafür sorgt auch eine leicht abfallende Sitzfläche, die speziell die Blutzirkulation in den Kniekehlen erleichtert. Wenn der Sitz nicht entsprechend verstellbar ist, kann ein **Keilkissen** gute Dienste leisten.



- Was für den einen bequem ist, empfindet der andere vielleicht als Sitz-Tortur. Testen Sie deshalb die in Frage kommenden Stuhlkandidaten vor dem Kauf, wie sie auf Ihre **bevorzugten Sitzhaltungen** reagieren. Fühlen Sie sich nicht wohl, wählen Sie ein anderes Modell, auch wenn der Stuhl noch so viel ergonomische Feinheiten aufweist.
- Stuhl und Tisch müssen zusammen passen. Wenn Sie sich für ein Stuhlmodell mit Armlehnen entscheiden, achten Sie darauf, dass die **Lehnen nicht an der Tischkante anstoßen**. Messen Sie im Zweifelsfall zu Hause nach oder entscheiden Sie sich gleich für ein Modell mit verstellbaren Armlehnen.
- Probieren Sie die **Verstellmechanismen** aus. Lassen sich alle Hebel, Räder und Knöpfe gut erreichen und sind sie ebenso einfach wie sicher zu bedienen?
- Achten Sie auf **Prüfsiegel**: Die Mindestanforderungen (DIN 4551, siehe Anhang) garantiert das GS-Zeichen, dynamischen Sitzkomfort bescheinigt das Prüfsiegel „TÜV Rheinland – Ergonomie geprüft“.

### **Zur Abwechslung: Bälle, Hocker, Kniestühle**

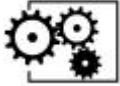
Diese Sitzmöbel zeigen ihre Stärken als **Ergänzung** zum konventionellen Mobiliar. Sie können einen wichtigen Beitrag zum dynamischen Sitzen leisten, denn wer immer mal wieder umsteigt, bleibt in Bewegung. Und wenn sich der Körper zwischendurch mal an eine andere Sitzumgebung anpassen muss, hilft das, einseitige Verspannungsmuster zu vermeiden.

Verwenden Sie die hier vorgestellten Modelle aber **nicht als alleiniges Sitzmöbel**. Es ist zwar zu begrüßen, dass es immer wieder neue Denkansätze und Entwicklungen gibt, aber nach wie vor ist ein guter Bürodrehstuhl als Hauptsitz durch nichts zu ersetzen.

### **Bälle**

Wer auf dem Ball sitzt, ist eigentlich dauernd in Bewegung. Ständig müssen winzige bis größere Balanceakte ausgeführt werden, um obenauf zu bleiben. Das ist nicht nur **gut für die Muskulatur**, sondern trainiert so ganz nebenbei auch noch den **Gleichgewichtssinn**. Und wo wir schon beim Thema Training sind: Der Ball ist ideal für die **Gymnastik** zwischendurch. Anleitungen gibt's auf Anfrage bei den Krankenkassen. Die besonderen Vorteile der luftgefüllten Gummibälle sind aber auch gleichzeitig ihre Nachteile. Es besteht nämlich ständig die Gefahr, in einem unachtsamen Augenblick tatsächlich runter zu fallen. Außerdem ist die **Unfallgefahr** durch wegrollende Bälle nicht zu unterschätzen. Hier gilt

also ganz besonders, dass die Gummiteile immer nur ein zusätzliches Sitzmöbel sein können und der Ball nicht ständig benutzt werden sollte. Davon abgesehen: Stellen Sie sich mal eine Besprechung vor, in der die Teilnehmer reihum mehr oder weniger stark auf- und niederwackeln! Und für Damen im Business-Kostüm sind die Rundsitze ohnehin tabu.



Setzen Sie sich möglichst genau auf die Mitte des Balls, hier ist es am leichtesten, das Becken aufzurichten. Die beste Standfestigkeit lässt sich erreichen, wenn Sie die Beine leicht grätschen und die Füße senkrecht unter den Kniegelenken stehen und nach außen weisen. Übrigens gibt es auch Standhilfen in Form von Gummiringen.



Achten Sie auf den richtigen Umfang, der Ball muss zu Ihrer Körpergröße passen. Hier die Richtwerte:

Körpergröße	Balldurchmesser
bis 145 Zentimeter	45 Zentimeter
bis 155 Zentimeter	55 Zentimeter
bis 175 Zentimeter	65 Zentimeter
über 175 Zentimeter	75 Zentimeter

### **Kniestühle**

Auch hier erzwingt die Konstruktion in der Regel eine **aufrechte Sitzhaltung**, die die oben beschriebenen Vorteile mit sich bringt. Aber die Stühle kippen relativ leicht, können also nicht so unbesorgt besetzt werden wie Bürodrehstühle mit ihrer eingebauten Sicherheit. Bei Knieproblemen kommen Kniesitzstühle auf keinen Fall in Frage. Es gibt übrigens auch Modelle mit Rückenlehne. Das widerspricht dem Konstruktionsgedanken nicht – im Gegenteil, die Lehne unterstützt sogar das dynamische Sitzen.

### **Bitte zu Tisch!**

Damit das Arbeitsmenü gut mundet, muss der Tisch möglichst optimal gestaltet werden. Zunächst muss er natürlich groß genug sein, um allen notwendigen Geräten und Utensilien **Platz** zu bieten und zwar so, dass sie **übersichtlich** angeordnet werden können. Trotzdem muss die Fläche noch genügend **Spielraum** für wechselnde Belegung bieten. Arbeitsmittel,

die ständig gebraucht werden, müssen mit einem Griff erreichbar sein. Das heißt, sie sollten sich im **kleinen Greifraum** befinden. So ist der Bereich definiert, in den Sie mit herabhängenden Oberarmen und ohne Bewegung des Körpers hineinfassen können.

Vorlagen haben hier übrigens nichts zu suchen, sie gehören in einen Halter in Bildschirmnähe, der sich dann im **erweiterten Greifraum** (siehe unten) befindet. Bei der Texterfassung kommt es nämlich zu ständigen Blickwechseln zwischen Vorlage und Bildschirm. Liegt die Vorlage neben der Tastatur, wird der Halswirbelsäule eine Rotations-Beugehaltung zugemutet, die die Wirbelsäule unnötig belastet und zu Schäden führen kann.

§  
BildscharbV  
Anhang (12)



Achten Sie beim Kauf eines **Vorlagenhalters** darauf, dass er in der Höhe und Neigung **verstellbar** ist. Außerdem darf ihn nichts so schnell aus der Ruhe bringen, versichern Sie sich also, dass er **vibrationsfest** ist.

Der **erweiterte Greifraum** ist generell das Richtige für Arbeitsmittel, die nur ab und zu benötigt werden. Der Bereich ist dadurch definiert, dass er von den Händen mit ausgestreckten Oberarmen, aber ohne Körperdrehungen erreicht werden kann.

Alles anderen Utensilien, die Sie selten brauchen, können Sie getrost weiter weg platzieren – das bringt wieder die gewünschte Bewegung ins Spiel.

Als **Mindest-Tischgröße** sind 160 Zentimeter Breite und 80 Zentimeter Tiefe vorgeschrieben. Nur ausnahmsweise, wenn etwa nur ein Bildschirmgerät und Fläche für DIN A4-Blätter gebraucht wird, dürfen es 120 Zentimeter in der Breite sein.

Spezielle Tätigkeiten sind mit speziellen Anforderungen an den Arbeitstisch verbunden. Wer zum Beispiel mit CAD-Systemen arbeitet, kann sich nicht mit der Mindestgröße begnügen und auch, wer generell zwischen Bildschirm- und anderer Schreibtischarbeit wechselt (Mischarbeit), braucht mehr Platz, die Mindest-Tischbreite beträgt dann 200 Zentimeter. Und wer an einem voluminösen CRT-Bildschirm arbeitet, braucht auch in der Tiefe mehr Raum, mindestens ein Meter darf es dann schon sein. Dabei beziehen sich diese Maße auf die benötigte Fläche, es muss kein rechteckiger Tisch von 200x80 sein, auch andere Formen oder ein zusätzlicher Tisch für die Bildschirmarbeit sind denkbar (*siehe auch Kapitel „In Position gebracht“*).

§  
BildscharbV  
Anhang (10)

Als angenehm wird mitunter eine leichte Neigung der Tischplatte um die acht Grad empfunden. Allerdings kann dann so einiges ins Rollen kommen, also müsste der geneigte Arbeitstisch fast frei von Utensilien sein, was doch ziemlich unrealistisch ist. Zwar gibt es noch die Möglichkeit von Auffangleisten am Tischrand, die drücken dann jedoch auf die

Unterarme und beeinträchtigen den Blutfluss. Solche Lösungen sind nicht zu empfehlen!

Genau definiert ist die nötige **Beinfreiheit**. Der Beinraum unter dem Tisch muss mindestens 65 Zentimeter hoch sein, mindestens 58 Zentimeter breit und mindestens 60 Zentimeter tief. Diese Vorschrift ist keine Bürokraten-Schikane, sondern minimale Vorbeugung, um Zwangshaltungen und eine unnatürliche Ruhigstellung von Beinen und Füßen zu vermeiden. Denn die Folgen davon sind Schäden an der Wirbelsäule sowie Verkrampfungen und Durchblutungsstörungen. Also gönnen Sie den Platz unterm Tisch ihren Gliedmaßen und stellen Sie Ihren Beinen möglichst keine Unterschränke und Rollcontainer in den Weg.

Wie bei allen Arbeitsmitteln in Sichtweite, sollte auch der Tisch eine **reflexionsarme Oberfläche** haben, deshalb sind handelsübliche Modelle meist halb- oder seidenmatt und bewegen sich farblich zwischen gebrochen weiß, beige und grau.

**§**  
BildscharbV  
Anhang (10)

Bei modernen Tischen ist die **Höhe** zwischen 68 und 76 Zentimetern verstellbar (mindestens), so dass eine individuelle Anpassung kein Problem sein dürfte.

Die richtige Tischhöhe ist immer auch im Zusammenhang mit der Sitzhöhe zu sehen (*siehe auch Kapitel „Bürodrehstühle/ Praxistipp“*).

Wählen Sie zunächst eine Sitzhöhe, bei der die Füße bequem auf dem Boden stehen. Stellen Sie dann die Tischhöhe so ein, dass die Unterarme auf der Tischplatte liegen (Winkel zwischen Unter- und Oberarm mindestens 90 Grad). **Achtung:** Die Arbeitshöhe ist nicht immer auch die Tischhöhe. Wenn Sie die Tastatur betätigen, müssten Sie eigentlich die **Tischhöhe um die Tastaturhöhe absenken**, damit die Arbeitshöhe die gleiche bleibt. Wenn Sie allerdings nicht permanent tippen, kann auf die Anpassung verzichtet werden, da es wenig Sinn macht, ständig die Tischhöhe zu verstellen.

Auf dem **Second-Hand-Markt** können Sie gerade bei Arbeitstischen oft ein Schnäppchen machen. Betagte Modelle sind aber meist nicht in der Höhe verstellbar. In dem Fall besagt eine Vorschrift, dass sie 72 Zentimeter hoch sein müssen. Bei besonders großen Mitarbeitern können die Tische mit Hilfe von **Unterlegelementen** auf die richtige Höhe gebracht werden. Oder sie geben den Tischplatten ein neues Beinkleid: **Höhenverstellbare Füße** sind im Handel erhältlich.



- Der Mechanismus für die **Höheneinstellung** muss **einfach und schnell** zu bedienen sein. Das beutet auch, dass keine fremde Hilfe und kein Werkzeug benötigt werden. Probieren Sie aus, ob der Tisch auch verstellt werden kann, wenn er mit den üblichen Utensilien belastet ist (Bildschirm, Akten, Schreibzeug, usw.).

- Wie bei den Stühlen garantiert auch bei den Arbeitstischen das **GS-Zeichen** die Mindestanforderungen, während das **Prüfsiegel** „TÜV-Rheinland – Ergonomie geprüft“ höheren Ansprüchen genügt.

## Verwandlungskünstler

Sitz- und Stehdynamik (siehe unten) bekommen Sie ins Büro, wenn sich der Arbeitstisch schnell und einfach **auf Stehpulthöhe** verstellen lässt. Auf mindestens 118 Zentimeter sollte es der Tisch dabei schon bringen, besser sind 125 bis 135 Zentimeter. Wenn im Wesentlichen nur ein Mitarbeiter das Stehpult benutzt, ist es optimal eingestellt, wenn sich die Ellbogen in Arbeitsflächenhöhe befinden.

Am einfachsten lässt sich die Höhe elektrisch einstellen, per Kurbel kann die Justierung zum Kraftakt geraten. Die mechanische Variante bleibt freilich die preiswertere.

## Stehpulte: Nachrüstbares

Eine preiswerte Möglichkeit, an Stehpulte zu kommen, ist die Nachrüstung mit Pulten, die mit einer universellen **Befestigung auf dem normalen Arbeitstisch** befestigt werden. Das nimmt keinen zusätzlichen Platz im Raum weg, aber die Arbeitsfläche muss für diese Lösung schon recht großzügig bemessen sein. Sonst fehlt einfach Fläche auf dem normalen Schreibtisch und die Arbeitsabläufe werden gestört.

Daneben gibt es noch Pulte, die seitlich oder hinten **an den Arbeitstisch geklemmt** werden. Aber Achtung: Wenn die Benutzer erst um den Tisch herumlaufen müssen, um an das Pult zu kommen, hält sich die Aufsteh-Motivation in Grenzen. Neuere Untersuchungen haben gezeigt, dass Stehpulte oft zu einer zusätzlichen Ablagefläche verkümmern. Hier ist also etwas Disziplin gefragt.

## Stehpulte: Die Mobilen

Praktisch sind mobile Stehpulte, die **auf Rollen** laufen. Sie können je nach Wunsch und Anlass gruppiert werden und erfreuen sich zum Beispiel für kleinere Besprechungen großer Beliebtheit. Ob rund oder eckig, mit oder ohne neigbare Arbeitsfläche: Inzwischen haben Sie fast schon die Qual der Wahl unter den vielen Modellen. Wichtig ist in jedem Fall, dass die Rollen feststellbar sind, außerdem muss das Fußgestell so groß sein, dass das Pult nicht kippen kann.



### Steh-Sitz-Dynamik

Etwa ein Drittel der Krankheitstage im Beruf gehen auf Probleme mit den Bewegungsorganen zurück. Einer der wichtigsten Risikofaktoren ist dabei der **Bewegungsmangel**. Sitzen ist eigentlich eine unnatürliche Körperhaltung, bei der viele Muskeln kaum noch etwas zu tun haben (Bein-, Bauch- und Gesäßmuskulatur). Nun entlasten Bürostühle auch noch die Wirbelsäule und die Rückenmuskulatur. Das ist zwar im Sinne einer möglichst unverkrampften Dauersitzung gut und richtig, aber die Muskeln leiden mit der Zeit an Unterforderung. Wer viel sitzt und nicht für Ausgleich sorgt, schlafft regelrecht ab. Und auch die Elastizität der Wirbelsäule, von Sehnen und Gelenken nimmt ab. Insgesamt entsteht so die ideale Ausgangsbasis für Bewegungs- und Haltungsschäden. Diesen Entwicklungen kann und muss entgegengewirkt werden. Und zwar nicht nur durch Freizeitausgleich, sondern auch schon während der Arbeit.

Beratung und Unterstützung rund um das Thema Steh-Sitz-Dynamik erhalten Sie zum Beispiel bei den Berufsgenossenschaften oder der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Aber auch die Krankenkassen bieten dazu Wissenswertes. Also fragen Sie einfach mal nach!

### **Bewegen, bewegen, bewegen...**

...und nochmals bewegen – das ist die beste Vorsorge gegen alle körperlichen Beschwerden, die durch eine überwiegend sitzende Tätigkeit entstehen. **Sitzen Sie nichts aus**, sondern stehen Sie zwischendurch so oft es geht auf, zum Beispiel beim Telefonieren. Die Sache leicht macht sich, wer zusätzlich einen **Steharbeitsplatz** einrichtet und darauf zum Beispiel das Telefon platziert. Besonders effektiv ist es, wenn der Steharbeitsplatz direkt neben dem „normalen“ Arbeitsplatz platziert ist. Studien haben gezeigt, dass dann insgesamt bis zu 30 Prozent weniger gesessen wird. Der Körper bedankt sich durch die entstehende Dynamik mit Wohlbefinden. Wer es ausprobert, macht recht schnell ein paar interessante Erfahrungen: Ermüdungserscheinungen werden seltener, Rückenbeschwerden und Versteifungen vor allem im Nackenbereich nehmen ab.

Untersuchungen zufolge wird ein durchschnittlicher Bürotag zu 84 Prozent durchgesessen. Nur zu zehn Prozent befinden sich die Mitarbeiter in Bewegung und mit sechs Prozent schlägt das Stehen zu Buche. Jeder kann etwas dazu beitragen, diese Zahlen zu ändern, sollte dabei aber auch nicht übertreiben:

- Stehphasen sollten nicht länger als 20 Minuten sein.
- Bildschirmarbeit eignet sich für das Stehen weniger, da sich dann erfahrungsgemäß zu lange Stehphasen einbürgern. Kürzere Tätigkeiten am Bildschirm können Sie jedoch durchaus im Stehen erledigen.

- Vermeiden Sie statisches Stehen, Fuß- und Haltungswechsel sollten so oft wie möglich erfolgen.
- Überlegen Sie, welche Tätigkeiten sie künftig auch im Stehen bzw. Gehen erledigen können: telefonieren, Post durchsehen, lesen, Kurzbesprechungen abhalten, usw.
- Wechseln Sie so oft wie möglich zwischen Sitzen, Stehen und Gehen.
- Benutzen Sie (zwischendurch, nicht hauptsächlich!) immer mal wieder andere Sitzmöbel (*siehe auch Kapitel „Zur Abwechslung: Bälle, Hocker, Kniestühle“*).
- Zur Steh-Sitz-Dynamik gehört auch ein gutes Pausenmanagement: Unterbrechen Sie stündlich kurz die Arbeit, um kleine Körperübungen zu machen. Das gibt frischen Schwung für Körper und Geist und ist deshalb ein Pluspunkt für Ihre Effektivität.
- Kontrollieren Sie immer mal wieder Ihre Sitzhaltung. Wer zu lange gekrümmt sitzt, muss nicht nur mit Schädigungen des gesamten Halte- und Stützapparates rechnen, sondern kann sich auch Durchblutungs- und Verdauungsstörungen einhandeln. Außerdem führt beispielsweise eine vornüber geneigte Haltung schnell zu Ermüdung, weil neben der Verdauung auch die Atmung behindert wird.



- Ziehen Sie die Anschaffung von **Steharbeitsplätzen** in Erwägung, am besten in Form eines höhenverstellbaren Sitz-Steh-Arbeitstisches. Dies verursacht zwar zunächst zusätzliche Kosten – langfristig sind Ihre Mitarbeiter jedoch gesünder und damit auch leistungsfähiger. Das spart wiederum Kosten - vom Motivationseffekt mal ganz abgesehen.
- Gönnen Sie Ihren Mitarbeitern kleine Helfer in Form von **Erinnerungssoftware**. Das sind kleine Programme, die sich in gewissen Zeitabständen akustisch und optisch auf dem Bildschirm bemerkbar machen und zu einer kleinen Bewegungs- bzw. Gymnastik-Einlage einladen. Das ist weder aufwändig noch zeitraubend, denn die Übungen dauern oft nicht mal eine Minute.
- **Kompetenztraining:** Besprechen Sie die Vorteile der Steh-Sitz-Dynamik mit Ihren Mitarbeitern, klären Sie über den arbeitsmedizinischen Hintergrund auf und machen Sie die Verhaltensänderung damit plausibel. So erhöhen Sie die Bereitschaft zum Wechsel und die Akzeptanz der veränderten Arbeitsweise.
- Traurig, aber wahr: Immer wieder entstehen Fehlhaltungen, weil versäumt wurde, den Mitarbeitern die richtige Bedienung und Einstellung der Sitzmöbel zu erklären. Das ist keine unwichtige Nebensache! Sorgen Sie also unbedingt für eine **gründliche Einweisung**.



# Umgebungsfaktoren

## Licht & Leuchten

### Kontraste: Mittelmaß ist Trumpf

Der Bildschirmarbeitsplatz verlangt dem Auge viel ab. Die hauptsächlichlichen Blickfelder, also Vorlagen, Tastatur und Bildschirm, sind selten von gleicher Helligkeit. Deshalb muss die Lichtempfindlichkeit der Augen beim Blickwechsel ständig neu angepasst werden. Das geschieht durch Regulierung der Pupillenöffnung. Solche **Adaptationen** kennt jeder nach dem Ausschalten des Lichts im dämmrigen Zimmer - erst nach einer gewissen Anpassungszeit ist wieder etwas zu erkennen. Je größer nun die Helligkeitsunterschiede oder **Kontraste** am Arbeitsplatz sind, umso mehr summieren sich die vielen kleinen Anpassungen zum reinsten Adaptations-Marathon. Die Augen sind schließlich so überanstrengt, dass es zu Kopfschmerzen, Ermüdung und Verspannungen kommt. Um diese Probleme so weit wie möglich zu vermeiden, ist es besonders wichtig, auf **reflexionsarme Oberflächen** zu achten. Außerdem sollten sich die Kontraste im direkten Gesichtsfeld im Verhältnis von 3:1 bewegen, während das Verhältnis im weiteren Gesichtsfeld nicht viel mehr als 10:1 betragen sollte. Das heißt, die hellste Fläche im Feld soll nicht mehr als drei- bzw. zehnmal so hell wie die dunkelste Fläche im Feld sein. Aber Achtung: Das Verhältnis sollte auch nicht viel kleiner als angegeben sein, denn bei zu geringen Kontrasten entsteht ein monotoner Raumeindruck. Es wird dann deutlich schwieriger, dem Arbeitsfeld genug Aufmerksamkeit zu schenken, außerdem hebt zu viel grau in grau nicht gerade die Stimmung!

**§**  
BildscharbV  
Anhang (15)



Der Bildschirm ist zwar ein Selbstleuchter, aber im Interesse Ihrer Augen sollten Sie nie versäumen, rechtzeitig die Raum- bzw. Arbeitsplatzbeleuchtung einzuschalten! Die großen Hell-Dunkel-Kontraste im Blickfeld belasten sonst unnötig die Augen.

### Die Dosis macht das Licht

**Tageslicht** ist ein wichtiger **Wohlfühlfaktor** bei allen menschlichen Tätigkeiten und deshalb auch bei der Büro- bzw. Bildschirmarbeit. Wir sind angepasst an die täglichen und jahreszeitlichen Hell-Dunkelrhythmen und unser Sehvermögen ist auf das Farbspektrum des Tageslichts optimiert. Darum ist zum Beispiel hundertprozentiges Farbsehen nur unter Tageslichtbedingungen möglich.

Aus diesen Gründen muss jeder Arbeitsplatz eine **Sichtverbindung nach draußen** haben. So bleibt der Mensch zumindest visuell in Kontakt mit

seiner natürlichen Umgebung. Auch das Klimaempfinden dann wird positiv beeinflusst, da das Wetter weiterhin wahrnehmbar bleibt.

Leider ist die Sonne jedoch eine ziemlich unzuverlässige Lichtquelle – je nach Wetter, Tages- und Jahreszeit ist von blendend hellem Licht bis zur tiefsten Dunkelheit alles drin. Da außerdem die Tageslichtstärke mit dem Abstand zum Fenster stark abnimmt, kommt kein Büro ohne **Kunstlicht** aus.

Aber nicht immer muss gleich viel Licht zugeschaltet werden, deshalb sollte die Raumbeleuchtung **regulierbar** sein – am besten stufenlos. Auf jeden Fall müssen die Lampen so viel hergeben, dass die Beleuchtungsstärke in Schreibtischhöhe 500 Lux beträgt. Dies müssen die Leuchten aus eigener Kraft schaffen, Tageslicht darf dann nicht mit im Spiel sein. Ob dieser Wert erreicht wird, kann mit einem Luxmeter nachgemessen werden. Dieses Gerät ist zum Beispiel bei Beleuchtungsfachfirmen zu erhalten, die auch entsprechende Messungen vornehmen.

Bei Verwendung von Leuchtstofflampen ist es auch möglich, die Beleuchtungsstärke grob abzuschätzen. Die folgende Tabelle gibt an, wie viel Watt pro Quadratmeter Grundfläche installiert werden müssen und in welcher Raumhöhe, damit alles in Schreibtischhöhe mit etwa 500 Lux beschienen wird.

Höhe	Leistung
2 Meter	25 Watt
3 Meter	30 Watt
4 Meter	32 Watt



Ältere Menschen brauchen in der Regel mehr Licht als Jüngere. Je nach Altersstruktur Ihrer Mitarbeiter sollten Sie also noch ein paar Lux zugeben. Auch bei der Planung von Großraumbüros müssen Sie mehr veranschlagen, 750 bis 1000 Lux dürfen nicht unterschritten werden.

### Die Farbe des Lichts

Damit das Kunstlicht seine optimale Wirkung entfalten kann, sollten Sie auch auf die **Lichtfarbe** achten. Das als „weiß“ empfundene Tageslicht entsteht durch Überlagerung aller Wellenlängen des sichtbaren Lichts. Leuchtstofflampen jedoch geben Licht ab, dass vor allem aus den Frequenzbereichen rot, grün und blau besteht. Je nach Mischung entsteht dann mehr oder weniger weißes Licht. Damit Körperfarben im Kunstlicht möglichst natürlich wirken, sollten Sie **neutralweiße oder warmweiße**

Lichtfarben verwenden. Dabei wird empfohlen, mindestens die Farbwiedergabestufe 2 A einzusetzen (Farbwiedergabestufe 1 entspricht einer 100 %igen Farbwiedergabe). Unterschiedliche Lichtfarben in ein und demselben Raum sollten übrigens vermieden werden, denn das dadurch entstehende **Zwielicht** hat in Arbeitsräumen nichts zu suchen.

### Glanzlichtern keine Chance

Direkt- und Reflexblendungen sind gerade bei Bildschirmarbeit ein erheblicher Störfaktor. Von **Direktblendung** ist die Rede, wenn das Gesicht unmittelbar von einer Lichtquelle angestrahlt wird. Dagegen entstehen **Reflexblendungen** durch Spiegelungen einer Lichtquelle auf hellen oder glänzenden Oberflächen. Beides kann nicht nur die Augen schädigen, sondern auch zu körperlichen Fehlhaltungen und Verspannungen führen, da unbewusst versucht wird, den Blendungen auszuweichen. Wie in den vorangegangenen Kapiteln bereits beschrieben, sollten deshalb möglichst alle größeren Oberflächen im Arbeitsfeld matt oder seidenmatt sein. Auch eine aufgeraute oder vergütete Bildschirmoberfläche verhindert bis zu einem gewissen Grad die lästigen Spiegelungen und Reflexe (*siehe auch Kapitel „In die Röhre geschaut - klassische CRT-Bildschirme“*).

§  
BildscharbV  
Anhang (16)



Aber auch **bei den Lichtquellen selbst** und ihrer **Platzierung** kann etwas getan werden, um Blend-Erscheinungen zu vermeiden:

- **Bildschirme** sollten **nicht direkt am Fenster** stehen. Der Mindestabstand sollte 60 Zentimetern betragen, damit es nicht zu Tageslichtblendungen kommt.
- Ordnen Sie **Langfeldleuchten längs der Fenster** an und platzieren Sie die Bildschirme mit den Seiten parallel zum Fenster – zwischen zwei Leuchtbändern. So fällt das Licht schräg seitlich von oben ein und wird nicht oder nur wenig vom Bildschirm reflektiert.
- **Prismen - oder Spiegelrasterleuchten** geben diffuses Streulicht ab, das schon mal nicht direkt blendet. Außerdem kommt es deutlich weniger zu irritierenden Reflexen und der Raum wird gleichmäßiger ausgeleuchtet.
- Mit **elektronischen Vorschaltgeräten** (EVGs) kann sichtbares und unsichtbares Flimmern bei Leuchtstoffröhren vermieden werden. Die EVGs liefern der Lampe den für den Betrieb günstigen hochfrequenten Wechselstrom und zünden flimmerfrei.
- Bei sehr langen Fensterfronten können selbst an parallel angeordneten Bildschirmen Reflexionen entstehen. In diesem Fall und in

§  
BildscharbV  
Anhang (15)

Zwei-Fronten-Situationen (Räume mit zwei Fensterfronten) helfen **verstellbare Lichtschutzvorrichtungen**. Das können zum Beispiel Stellwände, Vorhänge, Jalousien, Lamellenstores sein (*siehe auch Kapitel „Licht- und Sonnenschutz“*).



- Wände und Decken dürfen **keine glänzenden Anstriche und Verkleidungen** haben, auch hier gilt zur Vermeidung von Blendungen die Regel „matt bis seidenmatt“.

## Einzelplatzbeleuchtung

Eine separate Einzelplatzbeleuchtung kann und darf die Raumleuchten zwar nicht ersetzen, aber sinnvoll ergänzen. Vor allem in Mehr-Personen-Büros werden sie gerne eingesetzt, damit jeder Mitarbeiter die Lichtverhältnisse individuell regeln kann. Wenn jeder Arbeitsplatz mit einer eigenen Lichtquelle ausgestattet ist, darf die Beleuchtungsstärke der normalen Raumbeleuchtung auch unter 500 Lux liegen. Die Einzel-Lampe sollte dann aber wenigstens eine Fläche von 60 X 60 Zentimetern ausleuchten können.



- Achten Sie beim Kauf von **Halogenlampen** darauf, dass sie mit einem UV-Schutz-Glas versehen sind. Halogenlampen senden UV-Strahlen aus, die die Bindehaut im Auge reizen und Hautrötungen verursachen können.
- Die **Einzelleuchte** sollte möglichst **flexibel verstellbar** sein, damit weder der Benutzer noch andere Personen im Raum geblendet werden.
- Handeln Sie ökologisch und kaufen Sie **Energiesparlampen**. Da sie in der Regel eine längere Brenndauer haben als konventionelle Lampen, rechnet sich auch ein höherer Anschaffungspreis.

## Schattige Plätzchen: Licht- und Sonnenschutz

Der erste Tag des neuen Jahrtausends war der Stichtag: Seitdem ist **Lichtschutz für alle Bildschirmarbeitsplätze Pflicht** und die Räume müssen mit entsprechenden Vorrichtungen ausgestattet sein. Eigentlich war das auch längst schon überfällig, denn Blendungen und Reflexionen sind nicht nur lästig, sondern können durch Ausweichhaltungen auch ernste gesundheitliche Probleme mit sich bringen (Verspannungen, Kopfschmerzen, siehe auch oben). Dabei spielt es keine Rolle, ob direkt durch das Tageslicht geblendet wird oder ob Reflexe und Spiegelungen auf dem Monitor stören – beides gilt es zu verhindern.

Da das **Sonnenlicht** auf der anderen Seite jedoch ein echter **Wellness-Faktor** ist und sich äußerst positiv auf die Psyche auswirkt, sollte es so



weit wie möglich in den Raum gelassen werden. Die beste Lösung kann also nur ein Kompromiss sein.

Dank des Einfallsreichtums der Entwickler und Hersteller gibt es dafür heute eine breite Palette an Licht- und Sonnenschutzmöglichkeiten, die an Vielfalt kaum zu wünschen lässt:

### **Jalousien, Lamellenstores, Vorhänge, Rollos, Markisen, Rollläden, Folien und – die technisch aufwendigste Lösung – Lichtlenksysteme**

Aber Achtung: da eine Sichtverbindung nach außen gewährt sein muss, sind zum Beispiel gewöhnliche Roll- oder Klappläden nichts für's Büro. Bewährt haben sich **lichtdurchlässige Lamellenstores und Jalousien**. Sie können je nach Blickwinkel schnell und einfach verstellt werden und vermitteln nicht das Gefühl des Eingesperrtseins. Zudem halten sich die Anschaffungskosten für diese Maßnahmen in Grenzen.

Lamellenstores und Jalousien bestehen meist aus Stoff, Kunststoff oder Aluminium. Damit sie nicht ihrerseits eine Quelle von Reflexen sind, dürfen sie nicht glänzen und sollten weder strahlend weiß sein noch in kräftigen, dunklen Farben leuchten, weil dann zu starke Kontraste entstehen (*siehe auch Kapitel „Licht & Leuchten“*). Damit sich das Licht nicht durch seitliche Spalten in den Raum stehlen kann, sollten Jalousien höher und breiter als das Fenster sein oder Sie entscheiden sich gleich für Modelle mit Führungsschienen.



Achten Sie darauf, dass die Lamellen über die gesamte Höhe (bei Jalousien) bzw. Breite (bei Lamellenstores) gleichmäßig dicht schließen. Kontrollieren Sie außerdem die Löcher für die Zugbänder, sie sollten möglichst klein sein, damit der Lichteinfall nicht stört.

**Lichtlenksysteme** sind zwar eine elegante moderne Lösung, aber auch die teuerste und benötigen einen größeren Planungsaufwand. Sinn der Sache ist, das Licht möglichst tief, aber ohne Blendungen in den Raum zu lenken. Dafür kommen Prismen und Spiegelprofile zum Einsatz, die im Idealfall beweglich sind und das Licht streuen, bevor es ins Büro geschickt wird. Direkte Sonnenstrahlen sollen dabei komplett reflektiert werden. Wichtig ist auch bei diesen Systemen, dass sie eine Durchsicht nach draußen erlauben.

Übrigens hat auch die **Wahl des Fensterglases** Einfluss auf den Lichteinfall. Selbst gewöhnliche Scheiben sind nicht 100 %ig durchlässig für die Strahlen. Je dicker sie sind und je mehr Scheiben zum Fenster kombiniert werden (Zwei- und Dreifachverglasung) je weniger Strahlen kommen durch. Beschichtungen können das Licht dann noch zusätzlich ausbremsen. Es gibt sogar spezielle **Sonnenschutzverglasungen**, die zwar genügend Licht, aber wenig Wärmestrahlung durchlassen. So bleibt die Sommerhitze außen vor.

Schließlich sollte Licht- und Sonnenschutz auch schon durch die richtige **Platzierung der Arbeitsplätze** praktiziert werden. Und das heißt vor allem, sie nie direkt am Fenster zu positionieren. Lassen Sie etwa **60 Zentimeter Platz** zwischen Schreibtisch und Fenster, dann entsteht auch ein Bediengang, über den Heizungsregler, Fensterhebel und die Bedienelemente für Jalousien usw. gut erreichbar sind. Wenn der Bildschirm dann noch wie gefordert parallel zum Fenster aufgestellt wird (*siehe auch Kapitel „Licht & Leuchten“*), ist schon viel gewonnen in Sachen konstruktiver Licht- und Sonnenschutz.

## Emissionen

### Elektrosmog

Unter diesem Schlagwort versammeln sich inzwischen alle Ängste rund um Strahlen, Felder und Wellen, die durch den Gebrauch elektrischer Geräte entstehen. Um die Gefahrensituation einschätzen zu können, muss erst einmal differenziert werden. Strahlung ist nämlich nicht gleich Strahlung. Zu unterscheiden ist zunächst zwischen **ionisierenden und nicht-ionisierenden Strahlen**, wobei bei letzteren auch von Feldern gesprochen wird, wenn die Ausbreitung der Strahlen im Raum gemeint ist.

Bei **CRT-Bildschirmen** (Röhrenbildschirme, *siehe auch Kapitel „In die Röhre geschaut – klassische CRT-Bildschirme“*) mit ihren Kathodenstrahlröhren treten beide Formen auf. Die im Bildschirminneren entstehende **ionisierende Röntgenstrahlung** wird vom dicken Glas der Bildschirmröhre jedoch fast völlig absorbiert. Die vor dem Bildschirm eventuell messbare Reststrahlung liegt nicht nur weit unterhalb der zulässigen Grenzwerte, sondern auch deutlich unter der Strahlenmenge, der man in der freien Natur ausgesetzt ist. Vor dem Bildschirm ist also nicht mit einer Gesundheitsgefährdung durch Röntgenstrahlung zu rechnen.

Bei **TFT-Bildschirmen** (Flachbildschirme, *siehe auch Kapitel „Flachmänner auf dem Vormarsch: TFT-Bildschirme“*) kommt zur Bilderzeugung eine völlig andere Technologie zum Einsatz, die ohne Elektronenröhren auskommt und bei der **keine Röntgenstrahlen** entstehen.

Anders ist es mit den nicht-ionisierenden Strahlen. Darunter fallen **statische, nieder- und hochfrequenten Strahlen** genauso wie Infrarot-Strahlung, sichtbares Licht und UV-Strahlung.

Vor allem die **elektromagnetischen Felder**, die durch nieder- und hochfrequente Strahlen erzeugt werden, sind zur Zeit als Gefahrenquelle in der Diskussion. Als mögliche Auswirkungen kommen unter anderem Schlafstörungen, Kopfschmerzen, Hautkrankheiten und sogar Herzrhythmusstörungen und ein erhöhtes Krebsrisiko in Betracht. Leider ist die wissenschaftliche Beweislage nicht so eindeutig, dass die Gefahrenfrage endgültig geklärt werden kann. Verdachtsmomente und Hinweise für Schädigungen gibt es immer wieder reichlich, aber mit der



gleichen Regelmäßigkeit eben auch Entwarnungsmeldungen. Fakt ist, dass elektromagnetische Felder am Bildschirmarbeitsplatz existieren. Sie werden vom Bildschirm selbst, aber auch von allen anderen elektrischen Geräten erzeugt. Ganz nach dem Motto „vorbeugen ist besser als heilen“ sollten also gewisse Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden. Eine gute Orientierung bieten die Prüfsiegel (*siehe Kapitel „Prüfsiegel und Kennzeichen“*). In Schweden wurden besonders strenge Grenzwerte für Bildschirm-Strahlung formuliert, die als **MPR II-Empfehlung** zusammengefasst wurden. Inzwischen ist MPR II auch in Deutschland Standard. Noch weiter gehen die – ebenfalls aus Schweden stammenden – **Prüfzeichen TCO 92 und TCO 99**. Hier sind die Grenzen noch enger gezogen, außerdem müssen die Bildschirme zwingend eine Abschaltautomatik haben.

**Ausschalten** ist auf jeden Fall die einfachste Methode, sich die Felder vom Hals zu schaffen. Immer, wenn Bildschirme, Drucker und Kopierer längere Zeit nicht benutzt werden, sollten sie abgeschaltet werden. Bildschirme klicken sich meist von allein in den Schlafmodus, wenn sich nach einer bestimmten Zeit nichts tut. Geben Sie dem Rechner hier nicht zu viel Wartezeit vor, das schont auch die Bildschirmoberfläche und den Geldbeutel, weil dann weniger Strom verbraucht wird. Wer außerdem so viele **Geräte** wie möglich vom Arbeitsplatz **auslagert**, reduziert von vornherein die Strahlenmenge.

Darüber hinaus können die niederfrequenten Felder durch Metallgehäuse abgeschirmt werden – inzwischen dürften wohl kaum noch Geräte im Handel sein, die nicht über eine **Abschirmung** verfügen. Auch die Ausbreitung der Magnetfelder kann in Schach gehalten werden, bei Bildschirmen mit **Kompensationsspulen** werden magnetische Gegenfelder erzeugt, die die Felder neutralisieren.



Röhrenbildschirme strahlen nicht nur nach vorne, sondern auch zur Seite und vor allem nach hinten. Hier ist konstruktionsbedingt das Feld sogar am größten. Also positionieren Sie den Bildschirm so, dass **niemand unmittelbar dahinter** sitzt, der Abstand sollte mindestens ein bis anderthalb Meter betragen.

Bei **TFT-Flachbildschirmen** erübrigt sich die Gefahrendiskussion um elektromagnetische Felder, denn bei der hier verwandten Technik, die ohne Elektronenröhre auskommt, entstehen **keine nieder- und hochfrequenten Felder** (abgesehen von dem geringen Wechselfeld, das durch die Stromquelle in jedem elektrischen Gerät entsteht).

**Elektrostatiche Aufladungen** können nicht nur am Bildschirm, sondern auch bei Teppichen und Möbeln auftreten. Dem kann aber wirksam abgeholfen werden durch antistatische Bodenbeläge, Bürostühle mit

Antistatikrollen und Erdung der Bildschirmoberfläche. Außerdem hat die Luftfeuchtigkeit einen großen Einfluss: Bei über 50 Prozent relativer Luftfeuchtigkeit gibt es kaum noch Knister-Effekte.

### **Ozon** (siehe auch Kapitel „Laserdrucker“)

Neben **Laserdruckern** können ja nach Konstruktion auch **Kopierer und Faxgeräte** die Raumluft mit Ozon belasten. Dieses Gas ist giftig und führt zu Atembeschwerden, Haut- und Schleimhautreizungen sowie Kopfschmerzen. Schon bei einer Konzentration von nur 0,02 Milligramm pro Kubikmeter Luft kann es wahrgenommen werden. Die am Arbeitsplatz maximal zulässige Konzentration beträgt 0,2 Milligramm (auf achtstündige Einwirkung bemessen bei einer Wochenarbeitszeit von 40 Stunden).



Fragen Sie nach, ob das Gerät überhaupt Ozon entwickelt und wie hoch dann die Belastung ist. Moderne Ozon erzeugende Geräte sind gewöhnlich mit entsprechenden **Filtern** ausgestattet. Sie müssen regelmäßig gewechselt bzw. gereinigt werden - lassen Sie sich die Handgriffe erklären.

### **Tonerstäube**

Bei **Laserdruckern und Fotokopierern** kommt Tonerpulver zum Einsatz. Es enthält als Farbpigmente Ruß, Eisenoxid oder farbige Pigmente. Mengenmäßig machen jedoch Bindemittel aus Kunstharzen den größten Anteil aus. Im allgemeinen kommt es beim Betrieb moderner Geräte nicht zu nennenswerten Staubemissionen. Aber je nach System kann beim Kartuschenwechsel Staub frei werden. Er kann die Augen und die Atemwege reizen, vor allem Allergiker sollten deshalb den Kontakt meiden.



Achten Sie auf ein Wechselsystem, mit dem beim Kartuschentausch kein Toner austreten kann.

Hilfreich vor allem für Allergiker: Bei Geräten mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“ darf die Staubemission 0,15 Milligramm pro Kubikmeter Luft nicht überstiegen. Außerdem muss für sensibilisierende Bestandteile schon ab 0,1 Gewichtsprozent ein Warnhinweis erfolgen.



### Wärme

Wer viele elektrische Geräte um seinen Arbeitsplatz drapiert, umgibt sich damit auch mit ebenso vielen Wärmequellen. Das kann im Sommer schnell zu viel werden. Die Empfehlung lautet hier, möglichst viel der Wärmespender **außer Fühlweite** zu bringen und zum Beispiel Drucker und Kopierer in einem anderen, gut belüfteten Raum zu platzieren. Und wer sich beim Neukauf Energiespargeräte zulegt, spart nicht nur Strom, sondern verringert auch die Wärmezufuhr.

**§**  
BildscharbV  
Anhang (18)

### Ausgasende Schadstoffe

Bei gebrauchten Möbeln, vor allem bei besonders alten Exemplaren ist Vorsicht angebracht! Früher wurden **Hölzer** ziemlich sorglos **mit gesundheitsgefährdenden Mitteln** behandelt – man wusste es eben nicht besser. Das Krebs erzeugende PCP (Pentachlorphenol) kam in Holzschutzmitteln genau so zum Einsatz wie zum Beispiel Lindan. Auch wurden häufig Spanplatten verbaut, die zum Teil beträchtliche Mengen Formaldehyd enthielten und freisetzten. Selbst, wenn der Stoff schon Jahrzehnte lang ausgegast hat, gibt es keine Garantie, dass die Möbel heute keine Schadstoffe mehr abgeben. Wer sich nicht sicher ist oder aufgrund von gesundheitlichen Problemen bereits einen Verdacht hegt, kann Materialproben der Oldies in einem **Analyselabor** untersuchen lassen.

Auch, wer Büroräume in einem Altbau bezieht, sollte genau nachprüfen, denn **Bodenbeläge und Verkleidungen** wurden mitunter ebenfalls mit PCP und Lindan ausgerüstet, um sie resistent gegen Pilze und Insektenbefall zu machen. Selbst alte Wandputze können (als Verunreinigung) PCP enthalten.

### Prima Klima

Alle Wünsche der Mitarbeiter unter einen Hut zu bringen, ist in puncto Raumklima gar nicht so einfach. Zu unterschiedlich sind die Gewohnheiten und Vorlieben. Der eine mag es gern mollig warm und gut durchfeuchtet, der andere hat einen Hang zu trockener Kühle. Zudem kommt es auch auf Tagesform, Stimmung, Bekleidung und nicht zuletzt auch auf die jeweilige Tätigkeit an, bei wie viel **Grad und Feuchte** sich Wohlbehagen einstellt. Trotzdem konnten durch zahlreiche Untersuchungen **statistische Durchschnittswerte** ermittelt werden, bei denen sich der überwiegende Teil der Befragten wohl fühlt und die deshalb der beste Kompromiss sein dürften. Das heißt natürlich nicht, dass in speziellen Fällen nicht auch mal auf Einzelwünsche eingegangen werden sollte, schließlich trägt auch ein gutes Miteinander zum gesunden Klima bei!

Hier sind nun die konkreten Richtwerte:

- Empfohlen wird eine **Temperatur** von 21 bis 22 Grad – gemessen in der Mitte des Raumes und in 75 Zentimeter Höhe über dem Fußboden. Im Sommer sind bei besonders hoher Außentemperatur auch ein paar Grad mehr tolerierbar, aber mehr als 26 Grad sollten es nicht werden. Die preiswerteste Möglichkeit, die Hitze außen vor zu lassen, ist die Anbringung von Sonnenschutzvorrichtungen (*siehe auch Kapitel „Licht und Sonnenschutz“*). Jalousien & Co schützen nicht nur vor Helligkeit, sondern eben auch vor Wärme. Was die Wärmestrahlen angeht, sind außen angebrachte Systeme im Vorteil, denn sie halten die Strahlung ab, bevor sie überhaupt durchs Fenster kommt. Bei innen liegenden Vorrichtungen ist ein Teil der Wärme bereits hinter der Scheibe gefangen, bevor die Schutzschicht ihren Einsatz hat.

- Die **relative Luftfeuchtigkeit** sollte sich zwischen 30 und 65 Prozent bewegen. Optimal sind mindestens 50 Prozent, da es dann kaum noch Probleme mit elektrostatischen Aufladungen gibt (*siehe auch Kapitel „Elektrosmog“*).

- Die **Luftgeschwindigkeit** darf generell nicht größer sein als 0,2 Meter pro Sekunde. Was auf Dauer darüber hinaus geht, sind unangenehme Zegerscheinungen, die zu gesundheitlichen Problemen führen können. Bei der oben genannten Standard-Temperatur von 21, 22 Grad sollen es sogar nur 0,1 bis 0,15 Meter pro Sekunde sein. Aber Stillstand ist natürlich auch nicht gefragt, schließlich muss der Nachschub an Frischluft gewährleistet werden!

§  
BildscharbV  
Anhang (18)

## Es grünt so grün

**Pflanzen** sollten eigentlich in keinem Büro fehlen. Sie peppen nicht nur das Ambiente optisch auf, sondern **verbessern** auch **das Raumklima**. Die grünen Multitalente entziehen der Luft das Kohlendioxid und setzen dafür Sauerstoff frei. Außerdem sorgen sie als Permanent-Verdunster für mehr Luftfeuchtigkeit und filtern Giftstoffe aus der Raumluft. Besonders geeignete Entgifter sind zum Beispiel Ficus-Arten und Grünstilien. Aber nicht nur das Grünzeug selbst, sondern auch die Bodenbakterien in den Pflanzkübeln bauen Gifte wie Formaldehyd ab. Sie müssen ja nicht gleich einen Mini-Dschungel anlegen, aber dem einen oder anderen Pflänzchen sollte schon Platz eingeräumt werden.

## Alles geregelt

Von den einen verteufelt, für die anderen das einzig Wahre: An **Klimaanlagen** scheiden sich die Geister, seit es sie gibt.

Unverzichtbar sind sie in unseren Breiten jedenfalls nicht, um im Sommerbüro arbeitsfähig zu bleiben. Sie sollten deshalb genau überlegen, ob die relativ wenigen Tage mit großer Hitze den Aufwand wert sind. Zudem fühlen sich Mitarbeiter durch die Zwangsklimatisierung häufig bevormundet und klagen über „sterile“ Atmosphäre. Wenn die Anlage

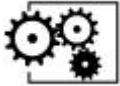
dann noch störende Geräusche von sich gibt, ist es mit der Akzeptanz oft ganz vorbei. Achten Sie also darauf, dass die Geräte auch bei höchster Leistung möglichst leise sind. Gut ist es auch, wenn die Fenster trotzdem geöffnet werden können, so dass individuelle Einflussnahme möglich ist. Wenn das Gebäude nicht bereits mit einer Klimaanlage versorgt ist, muss für die Nachrüstung mit hohen Investitionen gerechnet werden. Preiswerter sind **mobile Kühlaggregate**, erst recht, wenn nur gelegentlich ein kühler Schauer gefragt ist. Wichtig ist, dass die Abluft der Geräte problemlos nach außen abgeführt werden kann.

**Luftbefeuchter** werden vor allem in der Heizungsperiode eingesetzt, um die trockene Luft zu verbessern. Wenn wenig gelüftet und gleichzeitig geheizt wird, sinken die Werte schon mal unter 30 Prozent Luftfeuchtigkeit ab. Das wird auf Dauer als unangenehm empfunden, vor allem Beschwerden über trockene Schleimhäute häufen sich dann. Luftbefeuchter können genau so wie Klimaanlagen eine Problemquelle sein, besonders, wenn sie nicht regelmäßig und sorgfältig gewartet werden. Mit der Zeit siedeln sich nämlich Bakterien und Pilze im Wasser an, die in die Raumluft gelangen und ihrerseits Schleimhautreizungen, aber auch Allergien und grippeähnliche Symptome hervorrufen können. Penible **Hygiene** ist im Umgang mit solchen Geräten also oberste Pflicht!

**Automatische Belüftungsanlagen** liegen im Trend, vor allem seit unsere Häuser aus Energiespargründen immer dichter gebaut werden. Sie sorgen für **optimalen Luftaustausch ohne Zug**, das lästige manuelle Lüften entfällt somit. Gerade im Büro wird oft nicht in ausreichenden Abständen gelüftet – kein Wunder, schließlich hat man meist anderes im Kopf. Da kann eine entsprechende Anlage ein wahrer Segen sein, zumal das Klima dann erfahrungsgemäß als sehr angenehm empfunden wird. Wichtig ist, die Planung und den Einbau unbedingt dem **Fachmann** zu überlassen, da sehr komplexe Zusammenhänge berücksichtigt werden müssen. Ein Nachteil ist allerdings der relativ große **finanzielle Aufwand**.

## Richtig lüften

Wenn keine Lüftungs- bzw. Klimaanlage den Austausch übernimmt, muss von Hand gelüftet werden. Dauerlüftung, etwa über ein gekipptes Fenster macht keinen Sinn. Es entstehen zu hohe Luftwechselraten von bis zu 2,0 pro Stunde und im Winter entweicht zu viel teuer produzierte Wärme. Richtig ist, mindestens **alle zwei Stunden** für einige Minuten die Fenster weit zu öffnen. Mit dieser **Stoßlüftung** kommt man auf Luftwechselraten von etwa 0,5 pro Stunde, das heißt, innerhalb einer Stunde wird etwa die Hälfte der Raumluft ausgetauscht. Sinnvoll ist diese Lüftungsart auch, weil sich die Oberflächen (Möbel, Wände, Böden, Decken) in der kurzen Zeit nicht abkühlen können, so dass keine Heizungsenergie mit Wieder-Aufwärmen verschwendet werden muss.



- Missbrauchen Sie das Fensterbrett möglichst nicht als Ablagefläche. Schließlich möchte niemand erst abräumen, wenn gelüftet werden soll.
- Nutzen Sie die Lüftungsminuten als Bewegungspause – danach geht's dann frisch und fit ans Werk.

## Endlich rauchfrei?

Der Nichtraucherschutz am Arbeitsplatz hat sich seit 2002 deutlich verbessert. Die Bundesregierung hat im Rahmen der Arbeitsstättenverordnung eine Bestimmung formuliert, die den **Arbeitgeber verpflichtet, die Nichtraucher wirksam zu schützen**. Und zwar nicht nur in Pausenräumen, sondern an allen Arbeitsstätten. Musste seither ein Mitarbeiter, der sich durch Passivrauchen gestört fühlte, selbst aktiv werden und den Arbeitgeber um Abhilfe bitten bzw. den Betriebsrat einschalten, hat er nun einen **einklagbaren Rechtsanspruch** auf Nichtraucherschutz.

Angesichts des imposanten Giftcocktails, der sich mit dem Tabakrauch in der Raumluft verteilt, ist das Aufatmen der Nichtrauchergemeinde nur zu verständlich. Zigarettenrauch enthält nicht nur große Mengen Formaldehyd, sondern auch Stickoxide, Kohlenmonoxid, Nitrosamine und Cadmium, um nur einige der Krankmacher zu nennen.



Dem Arbeitgeber wurde durchaus Spielraum gegeben, wie er den Nichtraucherschutz gewährleistet. So können Sie sich für technische Lösungen wie zum Beispiel Belüftungen entscheiden oder organisatorische Maßnahmen (Einrichtung von Raucherzimmern) treffen. Am besten beziehen Sie Ihre Mitarbeiter in die Entscheidung mit ein, denn alle müssen mit dem Ergebnis leben können. Weder Raucher noch Nichtraucher sollten sich diskriminiert fühlen.

## Winterwärme

Warm haben möchte es jeder in den kalten Monaten. Nur wie warm ist eine Frage, wegen der es immer wieder zu heftigen Bürostreitigkeiten kommt. Wünschenswert ist deshalb, **an jedem Arbeitsplatz eine Regulierungsmöglichkeit** für die Heizwärme zu haben. Mehrere kleine Heizkörper, die sich jeweils einzeln bedienen lassen, sind deshalb besser als ein großer, der gleich mehrere Arbeitsplätze versorgt. Auch die Art der Heizkörper ist für das Wohlbefinden entscheidend. Da **Strahlungswärme** generell als angenehmer empfunden wird als **Konvektionswärme** (Warmluftwirbel), sollten Sie auf Heizungskörper mit einem möglichst hohen Strahlungsanteil achten. Bei der Platzierung gibt es meist keine

Auswahl. Da die Wände im Büro als Stellfläche für Regale und Schränke gebraucht werden, kommt in der Regel nur die Fensterfront in Frage. Wenn auf die Bodengestaltung noch Einfluss genommen werden kann, gibt es zwar noch die Möglichkeit, eine Fußbodenheizung einzubauen, bei der entfällt jedoch die Möglichkeit zur individuellen Regelung am Arbeitsplatz.

### **Raumakustik: Mit Sang & Klang?**

Mitunter wird eine dezente Musikberieselung durchaus als angenehme Arbeitsbegleitung empfunden, manch einer schwört sogar auf die Untermauerung als echte Konzentrationshilfe. Dagegen ist sicherlich nichts einzuwenden – vorausgesetzt, die Kollegen fühlen sich nicht gestört. Eine ganz andere Qualität hat der akustische Ausstoß der modernen Arbeitshelfer. Das Brummen, Summen und Rattern der Büro-Elektronik unterstützt die Konzentration nicht gerade und sollte so weit es geht reduziert werden. Auch andere Schallquellen gilt es zu eliminieren oder doch zumindest so weit zu reduzieren, dass der Geräuschpegel insgesamt erträglich wird. Trittschall kann nämlich genau so an den Nerven zehren wie permanenter Verkehrslärm oder die ständigen Arbeits- oder Telefongespräche an benachbarten Arbeitsplätzen, ganz zu schweigen von lauthals vorgetragenen Nacherzählungen der Wochenenderlebnisse.

**S**  
BildscharbV  
Anhang (17)

Womit wir beim Thema Raumakustik wären. Die darf im Büro nämlich nicht den zufälligen Gegebenheiten überlassen werden. Vielmehr gibt es genaue Richtwerte, wie laut es bei welchen Anforderungen werden darf. Maßgebend ist vor allem der Beurteilungspegel, damit ist die durchschnittliche Lärmbelastung während eines gesamten Tages gemeint.

- Beurteilungspegel maximal 40 dB: wenn Unterhaltungen (Kunden- und Mitarbeitergespräche) und Tätigkeiten mit besonders hohen geistigen Anforderungen zum Arbeitsalltag gehören
- Beurteilungspegel maximal 55 dB: bei überwiegend geistigen Tätigkeiten; zeitweise darf dieser Wert überschritten werden (70 dB sind zum Beispiel für maximal 15 Minuten erlaubt, 64 dB für maximal eine Stunde)
- Beurteilungspegel maximal 70 dB: bei einfachen bzw. überwiegend mechanisierten Bürotätigkeiten
- Hintergrundpegel: maximal 30 bis 35 dB in kleinen Büros, maximal 40 bis 45 dB in Großraumbüros (Büroräume mit mehr als 400 Quadratmetern Grundfläche)

Der in Dezibel (dB) gemessene Schalldruckpegel ist ein Maß dafür, wie laut die Geräusche für das menschliche Ohr sind. Dabei entspricht ein Pegel von 0 dB der Hörschwelle beim Menschen, während bei 120 dB die

Schmerzgrenze liegt. In der folgenden Tabelle sind verschiedene Tätigkeiten und der dazugehörige Dezibel-Wert angegeben, damit Sie den Geräuschpegel in etwa einschätzen können. Wenn – etwa im Beschwerdefall - eine exakte Beurteilung am Arbeitsplatz nötig ist, muss mit einem Schalldruckmesser nachgemessen werden.

DB (A)	Beispiel für Geräuschart
10	Atemgeräusche in 30 Zentimeter Entfernung
20	Ticken einer Armbanduhr
30	Flüstern in 1 Meter Entfernung
40	leise Unterhaltung
50	leise Radiomusik
60	normale Unterhaltung in 1 Meter Entfernung
70	laute Unterhaltung in 1 Meter Entfernung
75	Typenraddrucker
80	laute Musik
90	LKW in 5 Meter Entfernung
100	Kreissäge, Diskothek
110	Bohrmaschine
120	Schmerzgrenze

## Gegenmaßnahmen

Wenn zuviel Lärm die **Konzentration stört**, leidet die Arbeit darunter. Auch die für die Arbeit notwendigen Gespräche können durch Lärm so gestört werden, dass es zu erheblichen Belastungen und Belästigungen kommt.

Aber wenn es ständig zuviel auf die Ohren gibt, kann das auch regelrecht **krank machen**. Nervosität und Anspannungen, erhöhter Blutdruck bis hin zu Störungen im Herz-Kreislaufsystem sind die Folgen, im schlimmsten Fall wird sogar eine ärztliche Behandlung nötig.

Da wir unsere Ohren leider nicht schließen oder abschalten können, muss das Übel an der Wurzel gepackt werden. Die erste Regel lautet deshalb: **Lärmvermeidung ist besser als Lärmdämmung**.

Typische Radau-Geräte wie Drucker und Kopierer sollten in einem anderen Raum platziert werden, wenn ihr Betriebslärm stört. Bei alten Geräten bietet sich vielleicht auch der Austausch durch moderne, leisere Modelle an.

Beim Telefon ist es natürlich wichtig, dass es Laut gibt. Aber wenn mehrere Personen in einem Raum arbeiten, sollte ein möglichst dezenter



## Umgebungsfaktoren

---

Klingelton gewählt werden. Stellen Sie ihn dann so leise, dass Sie ihn zwar gut hören, er aber nicht gleich alle Kollegen aufschreckt. Wenn es trotz aller Vermeidungsstrategien immer noch zu laut ist, hilft nur **Schalldämpfung**. Je nach Einzelfall sind eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen sinnvoll:

- Schall absorbierende Decken an. In Verbindung mit Schallabschirmungen, zum Beispiel in Form von Möbeln, kann der Lärm so deutlich reduziert werden.
- Gehgeräusche und Lärm durch Publikumsverkehr lassen sich durch Teppichboden mindern.
- Drucker, die sich nicht auslagern lassen, können mit einer Schallschutzhaube versehen werden.
- Bei lauten Rechnern, Druckern, Scannern usw. hilft es manchmal schon, die Geräte auf eine Styropor- oder Schaumstoffmatte zu stellen.
- Wenn der Bildschirmarbeitsplatz mit Lautsprechern ausgestattet sein muss, sind Richtlautsprecher eine gute Wahl. Die Lautstärke sollte möglichst leise eingestellt werden.



Fragen Sie beim Kauf eines Rechners und seiner Zusatzgeräte nach einer Geräuschemissionsangabe des Herstellers (nach Norm) und wählen Sie ein Gerät mit möglichst niedrigen Werten.

## Raumdesign

Bei den heutigen Quadratmeterpreisen kann es sich kaum noch jemand leisten, wertvolle Bürofläche zu verschenken. Deshalb sollte die Einrichtung **flächen- und bedarfsoptimiert** geplant werden. Der Raum muss so aufgeteilt werden, dass die Arbeitsabläufe reibungslos von statten gehen. Nichts darf im Weg stehen und alle Arbeitsmittel müssen problemlos erreichbar sein. Aber es spricht auch nichts dagegen, eine unzugängliche Ecke mit Dingen zu bestücken, die nur alle Jubeljahre mal gebraucht werden. So lässt sich um Beispiel der Rollcontainer mit alten Akten (man weiß ja nie...) sinnvoll verstauen.

Aber denken Sie beim Raumkonzept nicht nur an die Platzierung der unmittelbar nützlichen Möbel und Utensilien. Es sollte auch für die eine oder andere Pflanze noch ein Plätzchen frei sein. Die kleinen **grünen Oasen** machen sich nicht nur optisch gut, sondern verbessern auch die Raumluft (*siehe auch Kapitel „Prima Klima“*).

Wenn die Nutzfläche etwa 80 Prozent der gesamten Bürofläche ausmacht, ist die Ausbeute optimal, mehr lässt sich kaum realisieren. Mit einem



**Büromöbel-Baukastensystem** ist dieses Verhältnis recht einfach zu erreichen, ohne dass ergonomische Abstriche gemacht werden müssen. Auf jeden Fall sind bei der Büroraumgestaltung gewisse Regeln einzuhalten. Wichtige **Mindestanforderungen** sind:

- Die lichte **Raumhöhe** soll bei Bildschirmarbeitsplätzen mindestens 2,50 Meter betragen.



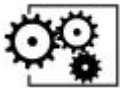
Da unter einem lichten Maß die kürzeste Entfernung zwischen zwei Begrenzungen zu verstehen ist, reduziert sich bei abgehängten Decken die lichte Raumhöhe und entspricht vielleicht nicht mehr den Anforderungen!

- Jedem Mitarbeiter, der ständig anwesend ist, muss ein **Mindestluftraum** von zwölf Kubikmetern zur Verfügung stehen.
- Die absolute **Mindestgröße** für einen **Arbeitsraum** ist eine Grundfläche von acht Quadratmetern. Falls irgend möglich, sollten jedoch mindestens zehn Quadratmeter zur Verfügung stehen.
- In **Großraumbüros** (mehr als 400 Quadratmeter Grundfläche) müssen es pro Arbeitsplatz mindestens zwölf, besser 15 Quadratmeter Grundfläche sein, da hier der Verkehrsflächenanteil größer ist und es mehr Störeinflüsse gibt.
- Die **freie Bewegungsfläche** am Arbeitsplatz muss mindestens 1,5 Quadratmeter groß sein, wobei sie nirgendwo weniger als ein Meter tief sein darf. Unter Bewegungsfläche ist die zusammenhängende, freie und unverstellte Bodenfläche vor dem Arbeitstisch zu verstehen.
- **Verbindungswege** zum Arbeitsplatz müssen mindestens 60 Zentimeter breit sein.
- Wie breit die allgemeinen **Verkehrswege** im Büro sein müssen, hängt von der Zahl der dort tätigen Mitarbeiter ab:

Anzahl der Benutzer	Mindestbreite der allgemeinen Verkehrswege
5	80 Zentimeter
20	93 Zentimeter
100	1,25 Meter

### Alle im gleichen Boot

Ein ganz wesentlicher Punkt für eine erfolgreiche Raumgestaltung ist neben der Nutzungsweise die **Beteiligung aller Mitarbeiter**. Am besten werden vorab die Ziele, Bedürfnisse und Erwartungen in Teamarbeit formuliert. Eine gute Hilfe, zumindest wenn es sich um viele Mitarbeiter handelt, sind dabei Umfragen, am besten schriftlich. Optimal ist natürlich, wenn **Fachleute** (Ergonomen zum Beispiel) die anschließenden Diskussionen und Entscheidungsprozesse begleiten. Sie können Tipps und Anregungen geben und einschreiten, wenn faule Kompromisse drohen, die erfahrungsgemäß schlecht funktionieren würden. Auf jeden Fall sollten Sie externe Auftragnehmer wie Architekten und Handwerker und Büroausstatter so früh es geht in die Planung mit einbeziehen. Viele unpraktische und unpraktikable Ideen können dann gleich ad acta gelegt werden – das spart Zeit und Nerven. Das gilt natürlich auch bei kleiner Mitarbeiter-Zahl bzw. im Ein-Personen-Büro. Eine gute Anlaufstelle sind auch die **Berufsgenossenschaften**. Dort können Sie sich vorab beraten lassen und über Rechtsvorschriften informieren.



**Magnetkarten** sind äußerst praktisch bei der Planung der Möblierung. Sie sind sehr anschaulich und mit ihrer Hilfe kann der Kreativität besonders einfach ihren freien Lauf gelassen werden.

Noch eleganter sind natürlich **Animationen am Bildschirm**.

Entsprechende Einrichtungs-Programme sind im Handel erhältlich. Sie werden auch von immer mehr Büro-Ausstattern genutzt, um dem Kunden die verschiedenen Einrichtungs-Möglichkeiten zu demonstrieren.



Damit die Diskussionen nicht ausufern oder sich zu Tode laufen, sollte eine sozial kompetente Person die Planungs- und Entscheidungsprozesse moderieren. Das muss aber nicht zwangsläufig der Chef sein, auch ein Mitarbeiter oder jemand Außenstehendes kommen in Frage.

### Raumkonzepte

Die ideale Raumeinteilung zu finden, ist gar nicht so einfach. Wer ein Unternehmen gründet, hat in der Regel wenig oder gar keine Erfahrungswerte, alles muss sich erst einspielen. Außerdem ist es in der Anfangsphase extrem schwierig, weitere Entwicklungen vorherzusehen und in die Planung mit einzubeziehen. Ergonomen und Architekten haben jedoch eine Reihe von **Raumkonzepten** entwickelt, die eine **gute Orientierungshilfe** bieten.

Wer es sich eben leisten kann, sollte sich von solchen **Fachleuten** zumindest **bei der Planung helfen** lassen. Denn wenn mangels Sachkenntnis ergonomische Fehler eingebaut wurden, kann eine spätere Korrektur ganz schön teuer werden.

### Zellenbüro

...hat nichts mit einem Gefängnis zu tun. Denn so heißen fachsprachlich die gewöhnlichen Ein- und Zweipersonen-Büros. Der Klassiker unter den Büroformen hat den Vorteil, relativ **viel Ruhe** und eine gewisse **Privatsphäre** zu bieten. Auch ist es zu zweit meist recht einfach, sich über Heizungsregelung, Frischluftzufuhr usw. zu einigen. Auf der anderen Seite werden akustische Störungen im Zwei-Personen-Büro (Telefonate) als besonders lästig empfunden. Außerdem sind Kommunikation und Kooperation mit anderen Kollegen behindert, **Teamarbeit** wird dadurch **schwieriger**. Bis zu einem gewissen Grad kann dieser Nachteil jedoch ausgeglichen werden, wenn häufig und regelmäßig Kleinbesprechungen anberaumt werden. In Gebäuden mit Zellenbüros ist es besonders wichtig, ausreichende **Besprechungs- und Sozialräume** zur Verfügung zu haben.

In einem Zellenbüro müssen für einen Büroarbeitsplatz acht bis zehn Quadratmeter Grundfläche zu Verfügung stehen, für einen Bildschirmarbeitsplatz mindestens zehn und für einen Mischarbeitsplatz sind zwölf Quadratmeter einzuplanen.

Da Zellenbüros relativ unflexibel sind, kaum baulichen Spielraum für wechselnde Anforderungen und Umgestaltungen geben, sterben sie in größeren Unternehmen so langsam aus. Aber in den zahlreichen Ein- und Zwei-Personen-Unternehmen, die mit den Gründerwellen entstanden sind und auch weiterhin entstehen, sind sie nach wie vor eine zukunftssträchtige Struktur.

### Kombibüro

Hier sind „Arbeitskojen“ und Gemeinschaftsflächen in räumlicher Nähe zueinander kombiniert. Dadurch ist **konzentrierte Einzelarbeit** möglich, aber mit wenigen Schritten sind die Mitarbeiter **auch bereit zur Teamarbeit** auf der zentralen **Multifunktionsfläche**. Das kommt den heutigen Arbeitsweisen mit ihrer Mischung aus Einzel- und Gruppenarbeit sehr entgegen. Die Arbeitsplätze entlang der Fensterfront sind untereinander meist durch ganz normale Wände getrennt, während sie von der Gemeinschaftsfläche durch eine Glaswand abgegrenzt werden. Eine typische Arbeitskoje ist zwischen 2,40 und 2,70 Meter breit bei einer Tiefe von 4,20 bis 3,90 Meter. Die Grundfläche beträgt dem entsprechend 10,1 bis 10,5 Quadratmeter. Das entspricht zwar den Anforderungen, aber die Bewegungsfläche fällt durch die Handtuchform nicht sehr üppig aus. Besser wären da schon zwölf bis 15 Quadratmeter, vor allem, wenn nicht nur reine Bildschirmarbeit erledigt wird.

Durch die transparente Wand ist das Alleinsein hier relativ, manche Mitarbeiter fühlen sich in solchen Büros sogar mehr beobachtet als in

Großraumbüros. Dieser Eindruck lässt sich entschärfen, wenn die Verkehrswege nicht an den Arbeitskojen entlang führen, sondern durch die Mitte der Gemeinschaftsfläche. Die hat **neben Besprechungs- auch Pausenzonen** aufzuweisen. Außerdem bietet es sich an, hier Drucker, Kopierer, Faxgeräte und Aktenschränke zu platzieren. Aber Achtung: Zu voll darf es auf der Multifunktionsfläche auch nicht werden. Wenn auf der Gemeinschaftsfläche permanent Enge aufkommt, ist das ganze schöne Konzept nicht viel wert.

### Gruppen- und Großraumbüro

Mit dem Arbeiten im stillen Kämmerlein ist es bei diesen Konzepten endgültig vorbei. Ein großer Vorteil ist natürlich die **mühelose Kommunikation** mit allen Kollegen. Informationen fließen quasi ohne Zeitverlust. Insofern können diese Büroformen ein **guter Kompromiss** sein, wenn konzentrierte Bildschirmarbeit genauso zum Arbeitsalltag gehört wie Gruppenarbeit. Ganz wichtig ist auch hier dann die Einrichtung entsprechender Kommunikationsflächen, auf denen sich die Teams jederzeit treffen können, ohne die anderen Kollegen zu stören.

Alle Büroräume mit mehr als 400 Quadratmetern Grundfläche werden als **Großraumbüro** bezeichnet. Ein großer Nachteil von solchen saalartigen Büros ist, dass sich individuelle Bedürfnisse bei Klima und Beleuchtung oft nicht befriedigen lassen. Außerdem ist die **Geräuschkulisse** für viele Mitarbeiter ein Problem. Und ständig im Blickfeld vieler Augen zu liegen, ist auch nicht jedermanns Sache. Zumindest dagegen kann jedoch etwas getan werden, **halbhohe Raumteiler** vermitteln einen Hauch von Privatsphäre, ohne den Arbeitsplatz vom allgemeinen Geschehen abzukoppeln. Wenn sie zusätzlich mit Dämmstoffen versehen sind, die eine Schallausbreitung verhindern, lässt sich auch das Lärmproblem bewältigen. Hinzu kommt der „**Masking**“-Effekt: Das Hintergrundrauschen in Viel-Personen-Büros maskiert störende Einzelgeräusche. Problematisch sind Raumteiler jedoch, wenn der geforderte **Sichtkontakt nach draußen** nicht mehr gegeben ist. Da hilft nur eins: die Räumlichkeit muss – am besten mit Hilfe von Fachleuten - neu organisiert werden.

Mit professioneller Unterstützung bei der Einrichtung lassen sich auch **Hierarchiegefälle vermeiden**. Alle Arbeitsplätze sollten möglichst so gestaltet werden, dass sie gleichermaßen attraktiv sind. Wenn z. B. die Fensterplätze als die besseren Standorte betrachtet werden, besteht immer die Gefahr, dass die Arbeitsplätze nach Status verteilt werden und die im Rauminneren sitzenden Mitarbeiter sich benachteiligt fühlen.

Ansonsten ist zu beachten, dass jeder Büroarbeitsplatz im Großraumbüro mindestens zwölf bis 15 Quadratmeter groß sein muss, bei Bildschirmarbeitsplätzen sind 15 Quadratmeter das Mindeste.



In Büroräumen mit mehr als 400 Quadratmetern Grundfläche ist eine Beleuchtungsstärke von mindestens 750 Lux an jedem Arbeitsplatz gefordert (siehe auch Kapitel „Licht & Leuchten“).

### **Blick in die Zukunft**

Zur Zeit basteln Forscher und Ausstatter an **non-territorialen Bürokonzepten**. Feste Arbeitsplätze gibt's dabei nicht mehr. Je nach Aufgabe wird an dem einen oder anderen Platz gesessen bzw. gestanden, wobei das Ganze meist nach Zonen sortiert ist: zur Verfügung stehen Präsentationszonen, Besprechungszonen und Pausenzonen, aber auch „Denkzellen“ werden eingerichtet. Wie gut solche Konzepte angenommen werden, bleibt abzuwarten, zur Zeit sind sie in der Erprobung. Das Bedürfnis, sich durch individuelle Gestaltung eines eigenen Platzes von anderen mehr oder weniger abzugrenzen, bleibt dann jedenfalls auf der Strecke. Aber vielleicht ist das ja auch nur eine Frage der Gewohnheit...

Informationsbeschaffung und –austausch machen einen immer größeren Anteil des Tagesgeschäfts aus. Deshalb herrscht allgemein Einigkeit darüber, dass die Büroarbeit und damit auch die Raumstruktur der Büros in Zukunft noch stärker auf Kommunikation ausgerichtet sein werden.

Interessante Ansätze verfolgt zum Beispiel das Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) mit dem europaweiten Verbundprojekt „Office 21“. Ziel ist es, das Büro der Zukunft vorauszudenken, Zukunftsszenarien der Arbeit im Büro zu entwickeln und diese zu erproben. Daran forscht, experimentiert und entwickelt seit 1996 ein interdisziplinäres Team aus Wissenschaftlern und Unternehmen. Den aktuellen Stand der Dinge gibt es unter [www.office21.de](http://www.office21.de).

# Humane Arbeitsgestaltung

## Faktor Mensch

Ziel einer humanen Arbeitsgestaltung ist, die Aufgaben dem Menschen anzupassen und nicht umgekehrt. Dazu gehören aber nicht nur die Bereitstellung des **richtigen Werkzeugs** im weitesten Sinne und ein **ansprechendes, ergonomisches Umfeld**. Genau so wichtig ist es, die Arbeitsaufgaben **bewältigbar** und möglichst **interessant** zu gestalten, die Voraussetzungen für ein **gutes Betriebsklima** zu schaffen und – last not least – einen Weg zu finden, **Fehlbelastungen und Gefahren** im Arbeitsumfeld zu **vermeiden**.

Besonders wichtig ist bei allen Belangen, dass **Lösungen gemeinsam** entwickelt werden, unter Einbeziehung aller Beteiligten. Denn jedes Unternehmen ist quasi ein Mikrokosmos gegenseitiger Abhängigkeiten. Es passiert nur wenig, was sich allein auf eine Person auswirkt, meist sind zumindest einige andere beteiligt.

Weiterhin sollten sich **Führungskräfte** bewusst machen, dass sie als Entscheider nicht nur über die entsprechende Sach-, sondern auch über die nötige **Sozialkompetenz** verfügen müssen, um ihrer Führungsrolle gerecht zu werden.

Auf der anderen Seite wird **Mitarbeitern** in der modernen Arbeitswelt immer **mehr Verantwortung** übertragen, die auch immer **mehr Kompetenz** verlangt. Deshalb kann und wird sich niemand mehr auf dem einmal Gelernten ausruhen können. Lebenslanges Lernen – ein Begriff, der inzwischen zwar schon reichlich abgenutzt ist, aber deshalb nicht weniger treffend. Ohne ständige **Weiterbildung**, in welcher Form auch immer, geht die Arbeit heute kaum noch vonstatten und Qualifizierungsmaßnahmen werden immer selbstverständlicher in die Arbeitsgestaltung mit einbezogen. Dieser Trend wird sich in Zukunft noch verstärken, auch und gerade am Büro- bzw. Bildschirmarbeitsplatz.

All diese Aspekte gilt es zu berücksichtigen, um die Arbeit und den Arbeitsplatz wirklich **menschengerecht** zu gestalten. Was das im Einzelnen heißt, folgt in den nächsten Kapiteln.

## **Arbeiten nach DIN?**

Aber ja! Denn in der international gültigen Normenreihe DIN EN ISO 9241 sind die Grundsätze für menschengerechtes Arbeiten am Bildschirm formuliert, die auf gesicherten **arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen** beruhen und in der deutschen Bildschirmarbeitsverordnung (*siehe Anhang*) ihre Entsprechung finden.

Demnach müssen auch ergonomische Grundsätze an der Schnittstelle Mensch/Computer berücksichtigt werden. Es wurde der Begriff der



**Software-Ergonomie** geprägt, unter dem die folgenden Anforderungen an Betriebssysteme und Programme zusammengefasst sind. Zur Verdeutlichung sind jeweils Beispiele genannt, was unter dem jeweiligen Begriff zu verstehen ist.

§  
BildscharbV  
Anhang (20)  
(21)

### **Aufgabenangemessenheit**

Die Software muss so gestaltet sein, dass sie den Benutzer bei der Erledigung seiner Aufgaben wirksam unterstützt.

Dazu gehört, dass keine unnötigen Arbeitsschritte anfallen und immer wiederkehrende Aufgaben erleichtert werden, zum Beispiel, indem es das Programm ermöglicht, eine Kette von Dialogschritten in Makros zu speichern. Auch müssen die Begriffe und Symbole eindeutig und widerspruchsfrei sein. Das gilt auch für Hilfstexte und Handbücher.

§  
BildscharbV  
Anhang  
(21.1)

### **Selbstbeschreibungsfähigkeit**

Das heißt, jeder Dialogschritt muss von einer Rückmeldung begleitet sein oder zumindest auf Anfrage des Benutzers eindeutig erklärt werden.

Hierunter fällt, dass der Benutzer Informationen auf dem Bildschirm findet, zum Beispiel zur Handhabung des Programms, aber auch Funktionsbeschreibungen und Voreinstellungen, die ihm den Umgang erleichtern.

Wünschenswert ist, dass der Umfang an Rückmeldungen an den Kenntnisstand des Benutzers angepasst werden kann, indem er etwa Felder wie „Diese Information nicht mehr anzeigen“ anklicken kann und dann nicht mehr von Mitteilungen genervt wird, die er längst kennt.

§  
BildscharbV  
Anhang  
(21.2)

### **Steuerbarkeit**

Der Benutzer muss in der Lage sein, Dialogabläufe zu starten und ihre Richtung und Geschwindigkeit zu steuern.

Wichtig ist, dass das Programm dem Benutzer keinen Rhythmus aufzwingt, indem Anzeigen nach einer bestimmten Zeit erlöschen.

Außerdem muss zumindest der letzte Schritt zurückgenommen werden können und der Benutzer sollte die Möglichkeit haben, Dialoge abubrechen und zu beenden.

Zur Steuerbarkeit gehört auch, dass mit mehreren Anwendungen gleichzeitig gearbeitet werden kann und zwischen diesen Anwendungen ohne Aufwand Daten ausgetauscht werden können.

§  
BildscharbV  
Anhang  
(21.3)

### **Erwartungskonformität**

Die Dialoge müssen konsistent (beständig) sein und allgemein anerkannten Konventionen sowie den Merkmalen des Benutzers

(Ausbildung, Erfahrung, Kenntnisse aus dem Arbeitsgebiet) entsprechen.

Beispiel: Scrollbalken bei einer grafischen Benutzeroberflächen sind stets auf der rechten Seite angeordnet. Hierunter fällt auch, dass Dialogsysteme einen Wortschatz verwenden, der dem Benutzer geläufig ist („Ordner“ für Dateisammlung). Und die Signalwirkung von Farben sollte der Alltagserfahrung entsprechen (Rot bedeutet Achtung, Alarm und nicht sicher und gefahrlos).

§  
BildscharbV  
Anhang  
(21.4)



### **Fehlertoleranz**

Trotz Eingabefehlern soll das Arbeitsergebnis mit keinem bzw. mit minimalem Korrekturaufwand erreicht werden können.

Das heißt, bei einer falschen Eingabe darf nicht gleich das ganze System abstürzen. Auch sollten Fehlermeldungen einfach, sachlich und hilfreich sein. Kryptische Meldungen wie „Fehler 100034“ entsprechen diesem Anspruch also nicht.

Zur Fehlertoleranz gehört auch der Einbau von Sicherheiten, indem zum Beispiel Löschbefehle erst bestätigt werden müssen. Aber Fehlerkorrekturen sollten auch aufgeschoben bzw. aufgehoben werden können (sinnvoll z. B. bei Textverarbeitung).

§  
BildscharbV  
Anhang  
(21.3)

### **Individualisierbarkeit**

Das Dialogsystem sollte an die Arbeitsaufgabe und an die individuellen Fähigkeiten und Vorlieben des Benutzers angepasst werden können.

Wer sich in einem Programm auskennt, braucht zum Beispiel nicht die ständige Begleitung einer Hilfe-Funktion, ein gelegentlicher Benutzer ist aber vielleicht froh darüber. Hilfen sollten also ab- bzw. zuschaltbar sein.

Außerdem sollten bestimmte Tastenfolgen mit einer frei wählbaren Bezeichnung versehen werden können, die sich der Benutzer leicht merken kann. Und die Geschwindigkeit bestimmter Aktionen, zum Beispiel das Scrollen, sollte individuell einstellbar sein.

§  
BildscharbV  
Anhang  
(21.4)

### **Lernförderlichkeit**

Der Benutzer sollte beim Erlernen des Dialogsystems von demselben unterstützt und angeleitet werden.

Dazu gehört, dass selten benutzte Kommandos ausführlicher erklärt werden als die ständig ausgeführten. Hilfreich sind auch Testdaten-Bestände, mit denen der Benutzer experimentieren kann, ohne gleich alle Programm-Vorgaben und -Strukturen durcheinander zu bringen. Manche Programme beinhalten Übungsbeispiele, die Schritt für Schritt bestimmte Aktionen demonstrieren. Auch interaktiver Online-Unterricht (Stichwort „E-Learning“) des Herstellers kann die Lernprozesse unterstützen.

§  
BildscharbV  
Anhang  
(21.3)

### **Datenschutz**

Die Bildschirmarbeitsverordnung legt ganz eindeutig fest, dass ohne Wissen des Benutzers keine Vorrichtungen zur qualitativen oder quantitativen Kontrolle erlaubt sind.

Kontrollmöglichkeiten gäbe es über die Tastatur, in den Programmen und im Betriebssystem sowie über Zusatzgeräte wie den Monitor oder das Telefon. Die Frage ist natürlich: Wer lässt sich schon freiwillig kontrollieren? Unter bestimmten Umständen jedoch, wenn etwa für statistische Zwecke die Häufigkeit bestimmter Aktionen geprüft wird, kann es durchaus Sinn machen, zumindest für einen gewissen Zeitraum zuzustimmen.

§  
BildscharbV  
Anhang  
(22)

## Humankriterien: Arbeit soll „menscheln“

Auch bei den **allgemeinen Anforderungen** an menschengerechtes Arbeiten hilft die Normenreihe DIN EN ISO 9241 weiter. Gut gestaltet sind die Aufgaben am Bildschirmarbeitsplatz, wenn sie ganz bestimmte Merkmale erfüllen, die als „Humankriterien“ zusammengefasst sind. Deren Ziel ist es, in Bezug auf das Wohlbefinden, die Sicherheit und die Gesundheit des Menschen optimale Arbeitsbedingungen zu schaffen. Viele Anforderungen scheinen dabei ganz einleuchtend und selbstverständlich zu sein, geraten in der Praxis aber immer wieder in Vergessenheit. Oder es stellt sich heraus, dass sie eben doch nicht so einfach zu verwirklichen sind. Aber eins ist sicher: Je besser Sie die sieben hier sinngemäß wiedergegebenen **Humankriterien** im Hinterkopf behalten, um so näher kommen Sie dem Ziel einer menschengerechten und gleichzeitig effektiven Arbeitsweise.

Den genauen Wortlaut der Humankriterien finden Sie in der besagten DIN EN ISO 9241 Teil 2 (*siehe auch Kapitel „Normen“*).

### Benutzerorientierung

Hier geht es um die richtige Balance zwischen Unter- und Überforderung. Die Erfahrungen und die Fähigkeiten der Mitarbeiter sollen bei der Aufgabenstellung berücksichtigt werden, so dass weder vom Anspruch her noch mengenmäßig zu viel oder zu wenig auf sie zu kommt. Sowohl Über- als auch Unterforderung sind nämlich Risikofaktoren für Erkrankungen.

### Vielseitigkeit

Gegen die Monotonie: Es soll eine angemessene Vielfalt an Fertigkeiten und Aktivitäten zum Einsatz kommen. Wenn die Arbeit nicht abwechslungsreich genug ist, kommt es zur qualitativen Unterforderung, die wie oben beschrieben ein Risiko darstellt. Vielfalt kommt unter anderem ins Spiel, wenn die Aufgabe sowohl planende als auch ausführende und kontrollierte Elemente umfasst. Wenn dann noch die Möglichkeit besteht, durch die Arbeit Neues zu lernen, kommt so schnell keine Langeweile auf.

### Ganzheitlichkeit

Die Aufgaben sollen als ganzheitliche Arbeitseinheiten und nicht als Bruchstücke davon erkennbar sein. Außerdem soll der jeweilige Anteil der Arbeitseinheit am Gesamtprodukt vom Mitarbeiter überblickt werden können. Damit kann er seinen eigenen Beitrag zum Ergebnis besser einschätzen und seine Leistung realistischer beurteilen. Wem die Wichtigkeit seines Anteils am Unternehmenserfolg bewusst ist, der legt meist eine aktivere Haltung an den Tag. Die kommt dann sowohl dem Mitarbeiter als auch dem Unternehmen zugute. Die Produktivität steigt und es kommt deutlich weniger depressive Stimmung auf.

### Eindeutigkeit

Diese Forderung schließt sich direkt an die vorhergehende an. Es ist sicherzustellen, dass die Arbeitsaufgaben einen bedeutsamen, dem Mitarbeiter verständlichen Beitrag zur Gesamtfunktion des Systems

leisten. Eindeutig soll dabei nicht nur die Aufgabenstellung, sondern auch der Werkzeuggebrauch definiert sein. Hinzu kommt, dass der geforderte Zeitrahmen und die Prioritäten dem Mitarbeiter genau bekannt sein müssen.

### Handlungsspielraum

Hohe Anforderungen und ein geringer Handlungsspielraum passen nicht zusammen. Die Folgen sind Stress und die daraus resultierenden gesundheitlichen Probleme. Wenn der Mitarbeiter jedoch bei der Reihenfolge, dem Arbeitstempo und der Vorgehensweise einen gewissen Spielraum hat, kann er seine eigenen Vorstellungen einbringen und sich weiter entwickeln. Außerdem entwickelt der Mitarbeiter eine positive Grundeinstellung, wenn ihm zugetraut wird, dass er sich auch selbst organisieren kann.

### Rückmeldung

Gewöhnlich versteht man darunter die Rückmeldung von Kollegen und Vorgesetzten, aber am Bildschirmarbeitsplatz gibt es auch noch die Möglichkeit einer Rückmeldung durch die Software. Auf jeden Fall muss die Rückmeldung so formuliert sein, dass sie für den Mitarbeiter bedeutsam und unmissverständlich ist. Rückmeldungen geben Sicherheit und Bestätigung – man weiß, wo man steht.

### Entwicklungsmöglichkeiten

Arbeit sollte immer auch die Gelegenheit zur Weiterentwicklung bieten. Natürlich können die Aufgaben nicht in jedem Fall so gestrickt werden, dass dabei neue Fertigkeiten zu erlernen sind. Aber wann immer es irgend geht, sollte dieser Anspruch mit der Tätigkeit verknüpft werden. So bleibt der Mitarbeiter geistig rege und kann seine Kompetenz weiter ausbauen, was schließlich auch dem Unternehmen zugute kommt.

### Betriebsklima

Alle oben genannten Faktoren spielen auch eine Rolle bei der Entwicklung eines gelungenen Miteinanders. Wenn ein gutes Betriebsklima herrscht, wird Arbeit viel seltener als Belastung empfunden, als wenn sich die Kollegen untereinander nicht grün sind oder es ständig Probleme mit den Vorgesetzten gibt.

Apropos Vorgesetzte: Heute wird ganz selbstverständlich und zu Recht von **Führungskräften** auch **soziale Kompetenz** gefordert. Die ist aber leider nicht immer angeboren. Die meisten Menschen merken es jedoch ganz genau, wenn es daran bei ihnen hapert. Niemand sollte sich dann scheuen, professionelle Hilfe in Form von Seminaren und Schulungen anzunehmen, denn Sozialkompetenz lässt sich durchaus erlernen. Der Lohn der Mühe liegt auf der Hand: zufriedene Mitarbeiter, die gute Leistung bringen, die wiederum das Unternehmen nach vorn bringt, das dann mit seinen Mitarbeitern zufrieden ist, usw. Und nicht zuletzt gehört

auch die persönliche Weiterentwicklung zu den Pluspunkten solcher Maßnahmen.

Die da oben und die da unten? Starre **Hierarchien** fördern ein gutes Betriebsklima nicht gerade! Die Strukturen sollten so flach und durchlässig wie möglich gehalten werden, damit möglichst wenig Energie darauf verschwendet werden muss, sich auf einer bestimmten Stufe XY zu behaupten oder dorthin zu kommen. Konkurrenz belebt zwar das Geschäft, aber wenn es immer weniger um Inhalte und immer mehr um das Gerangel nach Positionen geht, ist niemandem geholfen. Zum modernen Verständnis von Teamarbeit passt Obrigkeitsdenken ohnehin nicht mehr. Allerdings sollte die Entscheidungsgewalt jeweils klar zugeteilt sein – nach Kompetenz und/oder Position. Denn Entscheidungen müssen schließlich getroffen werden – aber eben nicht nur von oben herab. Ein gutes Betriebsklima kann sich nicht einstellen ohne funktionierende **Kommunikationsprozesse**. Es ist ganz klar: Wenn nicht miteinander gesprochen wird, entstehen Missverständnisse, die die Arbeitsabläufe und die Ergebnisse stören und die Mitarbeiter psychisch belasten. Jeder sollte mitdenken, wie sich die Informationsflüsse noch weiter verbessern lassen und sich in die Kommunikationsprozesse mit einbringen. Wer hat das nicht schon mal gehört: „Bloß gut, dass wir miteinander geredet haben“. Viele Probleme würden gar nicht erst entstehen, wenn die Menschen mehr und konstruktiver miteinander kommunizieren (und besser zuhören) würden.

### **Mach mal Pause!**

Gerade bei Bildschirmarbeit sind **regelmäßige Unterbrechungen** wichtig. Entweder können dann andere Tätigkeiten ausgeführt werden, die nicht so stark beanspruchen (Mischarbeit) oder es werden kurze Pausen eingelegt, in denen nicht gearbeitet wird. In der Bildschirmarbeitsverordnung wurde festgelegt, dass diese kurzen Unterbrechungen nicht zur unbezahlten Ruhepause zählen, sondern zur bezahlten Arbeitszeit. Hintergrund ist, dass der Arbeitgeber solche Maßnahmen, die schließlich dem Gesundheitsschutz dienen, finanziell nicht den Beschäftigten anlasten kann. Sie können also ohne schlechtes Gewissen zwischendurch die Beine hochlegen. Viel besser ist es aber, sich die Beine zu vertreten oder ein bisschen Gymnastik zu machen. Es müssen ja nicht gleich die ganz spektakulären, auffallenden Übungen sein (*siehe auch Kapitel „Steh-Sitzdynamik“*).

§  
BildscharbV  
§ (5)

### **Belastungen und Erkrankungen**

#### **Die Gefährdungsbeurteilung: Wer ist wie verantwortlich?**

Der Arbeitgeber ist grundsätzlich verpflichtet, die Sicherheits- und Gesundheitsbedingungen am Bildschirmarbeitsplatz zu analysieren und zu beurteilen. Er muss nach **Gefährdungen des Sehvermögens** fahnden sowie nach **sonstigen körperlichen** und auch nach **psychischen**

§  
BildscharbV  
§ (3), (6)

**Belastungen.** Diese **Gefährdungsbeurteilung** muss auf jeden Fall bei Inbetriebnahme eines Bildschirmarbeitsplatzes erfolgen, aber damit ist es nicht getan. Wenn sich bei einer Änderung des Arbeitsplatzes auch die Gefährdungslage ändert (zum Beispiel durch Mitarbeiterwechsel), müssen die Arbeitsbedingungen neu analysiert werden und ebenso im Beschwerdefall.

Nun müssen eigentlich **alle Bildschirmarbeitsplätze** bei der Analyse berücksichtigt werden. Aber wenn die Belastungsfaktoren gleich sind, können die Plätze der Einfachheit halber auch zusammengefasst werden.

Grundsätzlich ist die Analyse von **Sachkundigen** durchzuführen. Das können die Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit sein. Der Arbeitgeber kann diese Aufgabe aber auch an entsprechende Dienstleister delegieren. Falls vorhanden, haben **Betriebs- und Personalräte** übrigens ein **Mitspracherecht**. Und falls es einen Arbeitsschutzausschuss gibt (bei Betrieben mit mehr als 20 Beschäftigten) muss auch er mit einbezogen werden.

Die **Ergebnisse** müssen jedenfalls **dokumentiert** werden, nur Kleinbetriebe (zehn oder weniger Beschäftigte) sind von dieser Dokumentations-Pflicht ausgenommen. In die Dokumentation gehört das Ergebnis der Beurteilung, die festgelegten Maßnahmen zum Schutz und die Ergebnisse nach Überprüfung der Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen. Muster für eine gute Dokumentation gibt's zum Beispiel beim MASQT (Bundesministerium für Arbeit und Soziales, Qualifikation und Technologie) des Landes NRW.



Auch, wenn Klein- und Kleinstbetriebe nicht zur Dokumentation verpflichtet sind, ist es immer gut, die Analyse-Ergebnisse schwarz auf weiß fest zu halten. Bei den Berufsgenossenschaften gibt es Checklisten, mit denen die Fakten einfach und schnell dokumentiert werden können.

Im Fall der Fälle, wenn es etwa zu einem Unfall kommt, lässt sich dann leichter nachweisen, dass der (Mini-) Betrieb auf mögliche Gefährdungen untersucht worden ist.

Je nach dem, was bei der Analyse herauskommt, muss der Arbeitgeber neue oder weitergehende **Maßnahmen zum Arbeitsschutz** treffen. Darunter fallen sowohl Maßnahmen zur Unfallverhütung als auch zur Verhütung arbeitsbedingter Gesundheitsgefahren sowie Maßnahmen zur menschengerechten Gestaltung der Arbeit.

Wie die Analyse und die Beurteilung im Einzelnen erfolgen kann, erfährt der Arbeitgeber bei seiner zuständigen Berufsgenossenschaft, die auch entsprechende Frage- und Prüfbögen zur Verfügung stellt und bei der

Auswahl eines geeigneten Verfahrens hilft (siehe auch Kapitel „Methoden der Gefährdungsbeurteilung – Instrumente und Verfahren, Checklisten“).

Dass der Arbeitgeber insgesamt stark in der Pflicht genommen wird, heißt natürlich nicht, dass alle Mitarbeiter ihre Eigenverantwortung an der Pforte abgeben können. Jeder Einzelne sollte mitdenken, mögliche Gefährdungsquellen publik machen, wenn er sie entdeckt und den Arbeitgeber bei seinen Maßnahmen unterstützen (siehe Arbeitsschutzgesetz § 15 und § 16).



Machen Sie die Pflicht zur Kür und spielen Sie die Analyse auch zwischendurch mal durch – unabhängig davon, ob sie laut Vorschrift fällig wird. Denn bei einer systematischen Untersuchung fällt so schnell nichts durch Raster und je eher Missstände aufgedeckt werden, umso besser, ganz nach dem Motto „Gefahr erkannt – Gefahr gebannt“!

## Typische Beschwerden bei Bildschirmarbeit

### Schwerpunkt Sehprobleme

Bildschirmarbeit belastet die Augen. Deshalb muss der Arbeitgeber Vorsorge treffen und allen am Bildschirm Beschäftigten eine Untersuchung der Augen anbieten und bezahlen. Und zwar sowohl vor Aufnahme der Arbeit als auch in regelmäßigen Abständen danach: Mitarbeiter bis 40 Jahre sind nach spätestens 5 Jahren wieder an der Reihe, Mitarbeiter über 40 Jahre spätestens nach drei Jahren. Wenn Beschwerden auftreten, muss unabhängig von diesen Fristen eine Untersuchung angeboten werden. Diese Beschwerden können sein:

§  
BildscharbV  
§ (6)

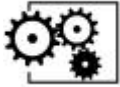
**Brennen und Tränen der Augen, Augenschmerzen und -ermüdung, Probleme mit den Augenlidern (Rötung, Flattern, Zucken), Bilder sehen verschwommen oder flimmern, Doppelbilder, veränderte Farben, erhöhte Blendempfindlichkeit, zeitweilige Kurzsichtigkeit**

In manchen Fällen kann eine spezielle **Sehhilfe** für die Arbeit am Bildschirm nötig sein. Die muss vom Arzt verschrieben werden, wobei der Arbeitgeber dann auch die Kosten für die Sehhilfe zu tragen hat.

Eine wichtige Vorsorgemaßnahme für alle Sehprobleme am Bildschirm ist ein gutes **Pausenmanagement**. Schauen Sie immer mal wieder auf, um den Blick ruhig und langsam in die Ferne schweifen zu lassen. Wer zum Beispiel zwei Stunden ununterbrochen am Bildschirm sitzt, braucht etwa 15 Minuten zur Regeneration der Augen. Dafür gibt es sogar spezielle Übungen in Form von Augengymnastik (siehe *Praxistipp weiter unten*), Anleitungen dazu gibt es auch bei den Krankenkassen.



Viele Augenprobleme entstehen durch die falsche Lichtmenge. Bei den einen ist der Arbeitsplatz deutlich unterbelichtet, die anderen sonnen sich vielleicht in gleißendem Tageslicht oder werden durch Reflexe und Spiegelungen geblendet. Dabei lässt sich all das vermeiden, wenn die Beleuchtung einmal richtig durchgestylt wird. *Was dabei zu beachten ist, steht im Kapitel „Licht & Leuchten“.*



Gewusst wie – Anregungen zur **Augengymnastik**:

- **1) Entspannung:** Reiben Sie sich zunächst kräftig die Hände, bis sie schön warm sind. Stützen Sie dann die Ellbogen auf den Tisch und schließen Sie die Augen. Atmen Sie bewusst tief ein und aus und legen sie für etwa eine Minute die Hände auf die Augen, ohne Druck auszuüben.
- **2) Lockerungsübung:** Schauen Sie ganz nach oben, ohne den Kopf zu heben, dann geradeaus und noch mal nach oben. Wiederholen Sie die Übung drei mal. Schauen Sie dann drei mal hintereinander nach unten, drei mal nach rechts und dreimal nach links. Halten Sie kurz inne und lassen Sie die Augen dann drei mal im Uhrzeigersinn kreisen und dreimal gegen den Uhrzeigersinn.
- **3) Entspannung:** Wiederholen Sie zum Schluss die oben beschriebene Entspannungsübung. Die hat so ganz nebenbei auch einen meditativen Aspekt und unterstützt dadurch die Konzentration.

### Schwerpunkt Rückenprobleme

Dringlichkeitsstufe Eins: Die Statistik belegt eindrucksvoll, wie ernst die Lage ist: 80 Prozent der Bevölkerung klagten über Rückenbeschwerden, 30 Prozent der Krankmeldungen sind durch Erkrankungen des Haltungs- und Bewegungsapparates verursacht und 14 Prozent der Fälle von Arbeitsunfähigkeit sind auf Rückenbeschwerden zurückzuführen. Diese Zahlen müssen unbedingt gesenkt werden, im Sinne der Gesundheit jedes Einzelnen und auch der Volkswirtschaft, die unter den resultierenden Ausfällen leidet.

**Krumme, starre Sitzhaltungen** gehören zu den schlimmsten **Grundübeln**. Die Wirbelsäule wird nämlich durch die Rückenmuskulatur und die Polsterwirkung der Bandscheiben beweglich gehalten. Wenn jedoch durch einseitige Belastung die Bandscheiben ihre Elastizität verlieren und die Muskeln vor lauter Anspannung verkrampfen, ist es aus mit der Beweglichkeit. Der Rücken schmerzt, wodurch die Verspannungen noch zunehmen und sich die Probleme gegenseitig immer weiter verstärken. Damit dieser Teufelskreislauf erst gar nicht eintritt, sind **Vorsorgemaßnahmen** die Mittel der Wahl. Damit sie dauerhaft Wirkung zeigen, müssen zunächst die **Arbeitsplatz-Ausstattung** und die **Umgebungsfaktoren** stimmen. Die entsprechenden



Anforderungen wurden in den ersten drei Kapiteln besprochen und sind im Detail in der Bildschirmarbeitsplatzverordnung erklärt (*siehe Anhang*).

Aber nicht nur das Drumherum muss stimmen. Ein ganz wichtiger Faktor ist, dass jeder Mitarbeiter seine Gewohnheiten überprüft und gegebenenfalls sein Verhalten am Arbeitsplatz ändert. Der Schlüsselbegriff ist die dringend umzusetzende Steh- und Sitzdynamik. Was darunter zu verstehen ist, wird im *Kapitel „Tisch & Stuhl – das Möbel zum PC“* beschrieben. Wiederholt sei hier das Motto „**Bewegen, bewegen, bewegen**“! Mit diesem simplen Rezept lassen sich Probleme mit dem Bewegungsapparat weitgehend vermeiden. Deshalb sind auch mehrere kurze Pausen einer langen vorzuziehen. Kurze Gymnastikeinlagen tun ein Übriges dazu – es muss ja nicht gleich die Rolle rückwärts sein, es gibt eine reiche Auswahl an unauffälligen Übungen, entsprechende Programme sind zum Beispiel bei den Krankenkassen zu bekommen.

### **Schwerpunkt Psychische Belastung**

Der Begriff der psychischen Belastung ist inzwischen bundes- und europaweit einheitlich definiert. Laut DIN EN ISO 10075 wird darunter die „Gesamtheit aller erfassbaren Einflüsse“ verstanden, die „von außen auf den Menschen zukommen und psychisch auf ihn einwirken“. Die Ursachen der psychischen Fehlbelastung können vielfältig sein und sind nicht unbedingt nur am Arbeitsplatz zu suchen. Auslöser kann zum Beispiel eine zu schwere Arbeitsaufgabe sein oder schlechte organisierte Arbeitsabläufe. Aber auch gesellschaftliche und private Faktoren kommen in Betracht.

Wenn die Seele leidet, kann sich das nicht nur auf die geistige Leistungsfähigkeit, sondern auch ganz massiv körperlich auswirken. Die Anzahl der Auswirkungen ist viel zu groß, um sie hier beschreiben zu können. Mögliche Folgen sind zum Beispiel Kopfschmerzen und Verspannungen, eine erhöhte Infekt-Anfälligkeit und Erkrankungen des Bewegungsapparates, aber auch gravierende Herz-Kreislaufkrankungen.

Auch **Stress** ist eng mit psychischer Belastung verbunden. Wobei er nicht zwangsläufig krank macht. Eine gewisse Stress-Dosis ist sogar notwendig, gibt dem Menschen den nötigen Antrieb, um das Leben zu bewältigen. Von diesem gesunden Stress (Eustress) unterscheidet sich der krankmachende (Disstress) dadurch, dass die Dosis zu hoch ist, es kommt zu physischen und/oder psychischen Störungen. Die Grenze ist dabei individuell verschieden und hängt auch von Dauer und Häufigkeit der Erholungsphasen ab.

Wichtig ist, Alarmsignale für psychische Belastung rechtzeitig zu erkennen und sie keinesfalls abzuweignen, sondern aktiv dagegen vor zu gehen. Typische Anzeichen sind:

- Leistungsmängel
- Nichteinhaltung von Terminen
- Fehlzeiten
- Unfälle
- Spannungen und Konflikte im Miteinander (Mobbing)

Um diese Symptome wirksam zu bekämpfen, muss an den Ursachen angesetzt werden. Die sind wie eingangs erwähnt zwar nicht immer am Arbeitsplatz zu finden, berufliche Unter- oder Überforderung (qualitativ und/oder quantitativ) sind aber häufig der Auslöser. Wirksame Maßnahmen sind dann:

**bei Unterforderung:** Arbeitserweiterung durch Übergabe weiterer bzw. anspruchsvoller Aufgaben, Einführung von Gruppenarbeit

**bei Überforderung:** Verkleinerung des Arbeitsumfangs, Einstellung neuen Personals (gegebenenfalls zeitlich begrenzt), Lockerung der Zeitbindung (Einrichtung von Zeitpuffern, Einführung von Gleitarbeitszeit)

Natürlich kommen noch zahlreiche andere Ursachen in Frage, einschließlich Isolation, fehlende Anerkennung und Unterstützung sowie das Verhalten von Mitarbeitern und Vorgesetzten. Aber auch körperliche Erkrankungen sind nicht immer nur Folge, sondern können durchaus auch Grund für psychische Belastungen sein. Wichtig ist in jedem Fall, seelische Probleme nicht in sich hinein zu fressen. Auch „wegignorieren“ funktioniert nur äußerst selten. Vielmehr sollte die Bewältigung offensiv angegangen werden, niemand sollte sich scheuen dabei gegebenenfalls auch professionelle Hilfe in Anspruch zu nehmen. Die Zeiten sind vorbei, in denen der Gang zum Berater oder Psychologen nicht gesellschaftsfähig war.

Allgemein hat sich übrigens gezeigt, dass psychische Belastungen am Arbeitsplatz um so niedriger ausfallen, je größer der persönliche Handlungs- und Entscheidungsspielraum ist.

### **Sick Building Syndrom: Die Summe macht's**

Eine alarmierende Zahl von Menschen leidet am Sick Building Syndrom (abgekürzt SBS, frei übersetzt: Krankmachende-Häuser-Syndrom). Wenn man den Schätzungen glauben darf, ist fast jeder fünfte Büro-Beschäftigte betroffen. Häufige Symptome sind:

**dauernde Müdigkeit, Kopfschmerzen, laufende Nase, entzündete Augen, Halsentzündungen, Hautausschlag, depressive Verstimmungen.**

Charakteristisch ist, dass die Beschwerden schnell nachlassen, wenn der Arbeitsplatz verlassen wird. Den für die Probleme verantwortlich zu

machen, ist aber gar nicht so einfach, denn es wirken meistens mehrere Ursachen zusammen, die nicht alle nur bei der Arbeit auftreten. Kommen aber mehrere Faktoren am Arbeitsplatz zusammen, können sie sich in der Summe dort zur Krankheitsquelle entwickeln. Eine Rolle spielen physikalische Ursachen wie Zugluft oder Lärmbelastung und chemische Einflüsse, zum Beispiel durch Reinigungsmittel oder schädliche Emissionen aus Baustoffen, Büromaterial und Möbeln. In Frage kommen aber auch Belastungen durch Viren, Bakterien und Schimmelpilze. Klimaanlage älteren Baujahrs etwa, die nur selten gereinigt werden oder falsch installiert sind, können wahre Dreckschleudern sein, die Allergie auslösende Stoffe und Staubpartikel nur so durch die Räume pusten.

Einer neuen Studie der Arbeitsgruppe Raumklimatologie Erfurt zufolge sind Klimaanlage jedoch besser als ihr Ruf. Vielmehr sollten psychosoziale Faktoren im Zusammenhang mit SBS stärker beachtet werden. Kurz gesagt: Wer mehr Verantwortung trägt, selbstständiger und geistig anspruchsvoller tätig ist und mit ergonomisch positiv bewerteter Software arbeitet, klagt wesentlich seltener über Beschwerden aus dem SBS-Bereich. So das Fazit der Untersuchung von mehr als 4.500 Arbeitsplätzen.

Gesundheitliche Beeinträchtigungen durch veraltete und schlecht gewartete Klimaanlage, zu trockene Luft, zu stark beheizte Arbeitsräume oder Zigarettenqualm sind freilich kein Hirngespinnst und können vermieden werden (*siehe auch Kapitel „Umgebungsfaktoren“*). Deshalb der dringende Appell an Arbeitnehmer und -geber: Nehmen Sie die Symptome ernst, auch wenn die Ursachen zunächst unklar sind. Manchmal führt schon ein Gespräch am „runden Tisch“ auf die Spur der Auslöser. Manchmal muss ein Experte ran: Es gibt eine Reihe von Instituten und Labors, die den Problemquellen auf den Grund gehen und entsprechende Analysen (zum Beispiel Raumluftmessungen) durchführen. Adressen sind unter anderem bei den örtlichen Industrie- und Handelskammern zu haben. Auch regionale Umweltberatungsstellen können eine gute Anlaufstation sein.

### **RSI: Tausendfach zu viel bewegt**

Das Thema RSI geht seit Jahren immer wieder durch die Presse und wird zum Teil recht emotional diskutiert. Deshalb lassen wir an dieser Stelle die Fachleute der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) zu Wort kommen:

„Seit einigen Jahren ist der Begriff „RSI“ bzw. „RSI-Syndrom“ (repetitive-strain-injury-syndrome) für Beschwerden im Schulter-Nacken-Arm-Hand-Bereich bei Personen, die viel am Computer Schreibarbeiten erledigen oder mit der Maus arbeiten, in intensiver und kontroverser Diskussion.

Der Begriff RSI ist bisher nicht einheitlich definiert. Unter dem Begriff verbergen sich eine Vielzahl von Symptomen und Beschwerden, unter anderem:

**Verspannungen und Schmerzen im Schulter-Nackebereich, Muskelschmerzen, Kribbeln, Taubheitsgefühl und Krämpfe in den Armen, Schmerzen im Bereich der Sehnen und Sehnenansätze, Muskelverspannungen im Unterarm- und Handbereich, Schmerzen, Kribbeln und Taubheitsgefühl in den Fingern.**

Die Schmerzen entstehen am Computerarbeitsplatz durch intensive Schreibarbeiten und das Bedienen der Computermaus. Erfahrene Schreibkräfte führen mit den modernen Tastaturen bis zu 80.000 Anschläge pro Arbeitstag aus. Die Mausbedienung erfolgt durch ständig wiederholtes Klicken und Ziehen. Arme und Hände verharren bei diesen Arbeiten zumeist in starren Positionen. Die Finger huschen schnell über die Tastatur, und die Mausbedienung erfordert meist nur minimale Steuerbewegungen. Die Bewegungen der Hand und der Finger werden durch spezielle Muskelgruppen am Unterarm gesteuert. Diese Muskelgruppen kommen immer wieder zum Einsatz, Erholungspausen fehlen. Langfristig können damit Schmerzen und schließlich Schädigungen und Verkürzungen der überlasteten Muskelfasern auftreten.

Auffällig ist jedoch, dass derartige Überlastungssyndrome bei industriellen Berufen, in denen ständig wiederholte Bewegungen mit hohem Kraftaufwand ausgeführt werden müssen, wesentlich häufiger sind. Es ist deshalb festzuhalten, dass das berufliche Risiko für Erkrankungen und Beschwerden im Hand-Arm-Bereich in Büroberufen im Vergleich zu industriellen Berufen meist niedriger ist. Nur für spezielle Tätigkeiten (Dateneingabe) wurden erhöhte Häufigkeiten von Rückenbeschwerden und Schulter-Nacken-Arm-Hand-Beschwerden nachgewiesen. Eine alarmierende Situation mit starkem Anwachsen von Erkrankungen im Hand-Arm-Bereich besteht demnach nicht. Im Gegenteil weisen die Statistiken der Krankenkassen in Deutschland seit über zehn Jahren nahezu gleich bleibende Häufigkeiten der entsprechenden Erkrankungen aus.“

## Kosten & Finanzierung

Die meisten Existenzgründer entwickeln in der Start- und Aufbauphase eine intensive Beziehung zu ihrer Hausbank. Die reiche Erbtante als unerschöpfliche Finanzquelle gibt es leider nicht allzu häufig, deshalb wird die Anschubfinanzierung üblicherweise mit Hilfe von Krediten geleistet. Und da heißt es rechnen, rechnen, rechnen - schließlich muss jeder geliehene Euro verzinst und irgendwann einmal erwirtschaftet und zurückgezahlt werden.

Nach Lektüre der vorangegangenen Kapitel dürfte klar geworden sein, dass auf keinen Fall am falschen Ende, also am sicheren, gesunden Arbeitsplatz gespart werden darf. Denn Ihre Gesundheit und Schaffenskraft sowie die Ihrer Mitarbeiter ist das Kapital für die Zukunft Ihres Unternehmens, quasi dessen Lebensversicherung.

Aber die ergonomische Bürogestaltung muss keine Unsummen verschlingen. Die Angebotsvielfalt ist schier grenzenlos und die Preise differieren gewaltig. Nun ist Zeit in den ersten Phasen einer Unternehmensgründung zwar ein rares Gut, aber es zahlt sich später doppelt und dreifach aus, gerade zu Anfang die eine oder andere Stunde in die Suche nach günstigen, ergonomisch sinnvollen Angeboten zu investieren.

Die folgenden praxisnahen Beispiel-Rechnungen sollen Ihnen helfen, in Sachen Büroeinrichtung sicherer durch das Kostenlabyrinth zu navigieren. Die aufgeführten Preise dienen zur Orientierung und zeigen, bei welchen Ansprüchen mit welchen Kosten zu rechnen ist.

Alle Kalkulationen sind der Seminararbeit „Gestaltung eines ergonomischen und kostengünstigen Gründerarbeitsplatzes“ von Markus Gauger und Andreas Böbel entnommen, die im September 2002 am Institut für Betriebswirtschaftslehre der Universität Hohenheim (SEH - Stiftungslehrstuhl für Entrepreneurship Hohenheim) entstand.

### Welche Quellen können sprudeln?

Eins vorweg: Es ist völlig normal, dass die Büro-Ausstattung nicht auf einen Schlag bar auf die Hand bezahlt wird, sondern finanziert werden muss. Scheuen Sie sich also nicht, auch die **Büro-Ausstatter** nach **Finanzierungs-Modellen** zu fragen. Die Konditionen sind beim Hersteller oder Ausstatter oftmals günstiger als bei der Hausbank. Andererseits können Sie mit einem **Bankkredit** im Hintergrund **Barzahlungs-Rabatte** aushandeln. Da gilt es, die Summen genau zu vergleichen und zwar über die gesamte Kreditlaufzeit.

Als interessante Alternative kommt auch das **Leasing** in Frage. Zwar hat sich diese Finanzierungsart bei Büromöbeln längst noch nicht so durchgesetzt wie beim fahrbaren Untersatz, sie wird jedoch von immer mehr Ausstattern und auch unabhängigen Leasing-Gesellschaften angeboten. Aber Achtung, Gauger und Böbel stellen in ihrer Seminararbeit ganz richtig fest:

„Dem Leasingnehmer werden im Rahmen eines Leasingvertrags Rechte, Risiken und Pflichten übertragen, die im klassischen Mietverhältnis in der Regel der Vermieter trägt. So ist zum Beispiel der Leasingnehmer für die Instandhaltung des Objekt und für nötige Reparaturen verantwortlich.“

Hier muss in jedem Einzelfall abgewogen werden, ob das Leasing-Modell einer konventionellen Kredit-Finanzierung tatsächlich überlegen ist.



In der Reihe der **ifex-Broschüren** sind auch die Bände „**Öffentliche Förderprogramme**“ und „**Beteiligungskapital**“ erschienen (siehe auch unter [www.ifex.de](http://www.ifex.de)). Die beiden Ratgeber enthalten ausführliche Beschreibungen der potentiellen Fördertöpfe und Finanzquellen für Existenzgründer. Aufgelistet sind alle wichtigen Fakten (Konditionen, Voraussetzungen, Volumen, usw.) und Kontakt-Daten.



Eine kleine **Entscheidungshilfe**: Notieren Sie nach intensiven Gesprächen mit potentiellen Geldgebern alle Vor- und Nachteile der jeweiligen Finanzierungsmöglichkeit auf einer Liste und vergeben Sie zwischen einem und drei Punkte, je nachdem, wie wichtig Ihnen ein Aspekt ist (kurze Kredit-Laufzeit, geringe monatliche Belastung, Qualität der Beratung, usw.). Ein Vergleich der Punktzahlen verschafft Ihnen dann mehr Klarheit, welches Finanzierungsmodell am besten zu Ihnen und Ihrem Unternehmen passt.

## Konkrete Zahlen

Damit die Kalkulationen ebenso nachvollziehbar wie übersichtlich bleiben, wurde bei den folgenden Kostenrechnungen davon ausgegangen, dass alle Objekte sofort bar bezahlt werden. Die Preise sind Durchschnittspreise, die die Autoren der Seminararbeit im Sommer 2002 aus jeweils 10 bis 25 Angeboten errechnet haben. Diese Angebote beziehen sich ausschließlich auf Einrichtungsgegenstände, die den gesetzlichen Vorschriften genügen und die entsprechenden ergonomischen Voraussetzungen erfüllen.

Für das **kleine Budget** wurden die Budget-Obergrenzen und -Untergrenzen ohne Berücksichtigung von Design oder sonstiger zusätzlicher Eigenschaften eines Produkts (zum Beispiel die elektrische Höhenverstellung des Tisches anstelle einer nicht-elektrischen Höhenverstellung) berechnet. Für das **große Budget** wurden auch diese Vorteile berücksichtigt.

## 1. Beispiel: Minimal-Kalkulation für ein Einzelbüro

Bei der Rechnung für den besonders schmalen Geldbeutel wurden vor allem 2. Wahl-Produkte berücksichtigt. Diese Modelle haben zwar kleinste Fehler im Design, sind in ihrer ergonomischen Funktion aber nicht beeinträchtigt. Ein halbwegs gewitzter Schnäppchenjäger kann sich also durchaus für knapp 2 000 Euro ein Büro mit Bildschirmarbeitsplatz einrichten. Zwar kommen noch die (individuell sehr unterschiedlichen) Kosten für Rechner, Drucker und Verbrauchsmaterial hinzu, doch zeichnet sich hier insgesamt ein Kostenrahmen ab, an dem die Unternehmensgründung eigentlich nicht scheitern sollte.

Element	Beschreibung	Anzahl	Einzelkosten (in €)	Minim. Einzelkosten (in €)	Max. Einzelkosten (in €)
<b>Minimal-Budget</b>					
<b>Mobiliar</b>					
Tisch (2. Wahl)	Tisch für den Bildschirmarbeitsplatz, nicht höhenverstellbar,	1	180 bis 250	180	250
Stuhl (2. Wahl)	Stuhl für den Bildschirmarbeitsplatz, dynamisches Sitzen ist möglich	1	240 bis 300	240	300
Schrank (2. Wahl)	Fix stehender Schrank für Akten und ein Rollcontainer	2	100 bis 400	100	400
<b>Technisch</b>					
Bildschirm	Röhrenmonitor, 17 Zoll, 86 Hertz	1	212 bis 254	212	254
<b>Zubehör</b>					
Beleuchtung	Deckenbeleuchtung für die Gesamtfläche des Bildschirmarbeitsplatzes (Deckenstrahlstärke bis 25 qm)	1	460 bis 480	460	480
<b>Gesamtkosten für das kleine Budget</b>				<b>1.192,00</b>	<b>1.684,00</b>

## 2. Beispiel: Kalkulation für ein Zwei-Personenbüro

Das klassische Zwei-Personenbüro ist weit verbreitete Gründer-Realität. So wie es auch meist der Praxis entspricht, wurde hier von zwei Bildschirmarbeitsplätzen ausgegangen, die in einem Raum kombiniert werden. Die Kosten bewegen sich beim kleinen Budget in einem Rahmen, der oft noch durch Eigenkapital bzw. familiäre Unterstützung gedeckt werden kann. Im Bereich zwischen 5 000 und 10 000 Euro spielen zunehmend Fördergelder, Beteiligungskapital und Finanzhilfen eine Rolle.



Element	Beschreibung	Anzahl	Einzelkosten (in €)	Minim. Einzelkosten (in €)	Max. Einzelkosten (in €)
<b>Kleines Budget</b>					
<b>Mobiliar</b>					
Tisch	Tisch für den Bildschirmarbeitsplatz, nicht höhenverstellbar,	2	408 bis 449	816	898
Stuhl	Stuhl für den Bildschirmarbeitsplatz, dynamisches Sitzen ist möglich	2	452 bis 552	904	1104
Schrank	Fix stehender Schrank für Akten und ein Rollcontainer	4	200 bis 600	800	2400
<b>Technisch</b>					
Bildschirm	Röhrenmonitor, 17 Zoll, 86 Hertz	2	212 bis 254	424	508
<b>Zubehör</b>					
Pflanzen	Große Pflanzen, die das Raumklima positiv beeinflussen	2	20 bis 50	40	100
Beleuchtung	Deckenbeleuchtung für die Gesamtfläche des Bildschirmarbeitsplatzes (Deckenstrahlstärke bis 25 qm)	1	460 bis 480	460	480
<b>Gesamtkosten für das kleine Budget</b>				<b>3.444,00</b>	<b>5.490,00</b>
<b>Großes Budget</b>					
<b>Mobiliar</b>					
Tisch	Tisch für den Bildschirmarbeitsplatz, höhenverstellbar	2	424 bis 518	848	1036
Stuhl	Stuhl für den Bildschirmarbeitsplatz, Armlehnen, dynamisches Sitzen ist möglich	2	486 bis 594	972	1188
Schrank	Fix stehender Schrank für Akten und ein Rollcontainer	4	200 bis 600	800	2400
<b>Technisch</b>					
Bildschirm	Flachbildschirm, 15 Zoll oder 17 Zoll	2	493 bis 870	986	1740
<b>Zubehör</b>					
Beleuchtung	Deckenbeleuchtung für die Gesamtfläche des Bildschirmarbeitsplatzes (Deckenstrahlstärke bis 25 qm)	1	460 bis 480	460	480
Mobiliar	Zusätzl. Besprechungsmobiliar; Ein nicht höhenverstellbarer Tisch und 4 nicht verstellbare Stühle	1	Pro Stuhl 100 bis 150 Tisch 150 bis 200	550	800
Klimaanlage	Klimatisierung des Einzelraumbüros durch mobile Klimaanlage (bis ca. 70 m <sup>3</sup> )	1	896 bis 1095	896	1095
Stehpult	Stehpult für kurze Kundengespräche oder Einzel- oder Gruppenarbeit	1	367 bis 449	367	449
Pflanzen	Große Pflanzen, die das Raumklima positiv beeinflussen	2	20 bis 50	40	100
<b>Gesamtkosten für das große Budget</b>				<b>5.919,00</b>	<b>9.288,00</b>

### 3. Beispiel: Kalkulation für ein Mehrpersonen-Büro

Typische Kandidaten für ein Mehrpersonen-Büro sind Gründerteams aus Absolventen einer Hochschule oder auch Gruppen, die sich aus einem anderen Unternehmen abspalten. Bei der Kalkulation wurde davon ausgegangen, dass vier Bildschirmarbeitsplätze in einem Raum eingerichtet werden.

Element	Beschreibung	Anzahl	Einzelkosten (in €)	Minim. Einzelkosten (in €)	Max. Einzelkosten (in €)
<b>Kleines Budget</b>					
<b>Mobiliar</b>					
Tisch	Tisch für den Bildschirmarbeitsplatz, nicht höhenverstellbar,	4	408 bis 449	1632	1796
Stuhl	Stuhl für den Bildschirmarbeitsplatz, dynamisches Sitzen ist möglich	4	452 bis 552	1808	2208
Schrank	Fix stehender Schrank für Akten und ein Rollcontainer	6	200 bis 600	1200	3600
<b>Technisch</b>					
Bildschirm	Röhrenmonitor, 17 Zoll, 86 Hertz	4	212 bis 254	848	1016
<b>Zubehör</b>					
Beleuchtung	Deckenbeleuchtung für die Gesamtfläche des Bildschirmarbeitsplatzes (Deckenstrahlstärke bis 25 qm)	1	460 bis 480	460	480
Pflanzen	Große Pflanzen, die das Raumklima positiv beeinflussen	4	20 bis 50	80	200
<b>Gesamtkosten für das kleine Budget</b>				<b>5.948,00</b>	<b>9.100,00</b>
<b>Großes Budget</b>					
<b>Mobiliar</b>					
Tisch	Tisch für den Bildschirmarbeitsplatz, höhenverstellbar	4	424 bis 518	1696	2072
Stuhl	Stuhl für den Bildschirmarbeitsplatz, Armlehnen, dynamisches Sitzen ist möglich	4	486 bis 594	1944	2376
Schrank	Fix stehender Schrank für Akten und ein Rollcontainer	6	200 bis 600	1200	3600
<b>Technisch</b>					
Bildschirm	Flachbildschirm, 15 Zoll oder 17 Zoll	4	493 bis 870	1972	3480
<b>Zubehör</b>					
Beleuchtung	Deckenbeleuchtung für die Gesamtfläche des Bildschirmarbeitsplatzes (Deckenstrahlstärke bis 25 qm)	1	460 bis 480	460	480
Mobiliar	Zusätzl. Besprechungsmobiliar; Ein nicht höhenverstellbarer Tisch und 4 nicht verstellbare Stühle	1	Pro Stuhl 100 bis 150 Tisch 150 bis 200	550	800
Klimaanlage	Klimatisierung des Einzelraumbüros durch mobile Klimaanlage (bis ca. 70 m <sup>2</sup> )	2	896 bis 1095	1792	2190
Stehetisch	Stehpult für kurze Kundengespräche oder Einzel- oder Gruppenarbeit	1	367 bis 449	367	449
Pflanzen	Große Pflanzen, die das Raumklima positiv beeinflussen	4	20 bis 50	80	200
<b>Gesamtkosten für das große Budget</b>				<b>10.061,00</b>	<b>15.647,00</b>

## **Methoden der Gefährdungsbeurteilung: Instrumente und Verfahren, Checklisten**

### **BAD- Prüflisten:**

BAD Gesundheitsvorsorge und Sicherheitstechnik GmbH,  
Berufsgenossenschaftlicher arbeitsmedizinischer Dienst, Bonn

### **BALY: Beteiligungsorientierte Arbeitsplatzanalyse:**

DGB Technologieberatung e.V. Berlin, Kleiststr. 19-21, 10787 Berlin

### **BASA-Verfahren:**

Dr. G. Richter, Dortmund/Dresden 2001; Verfahren kann auch interaktiv angewendet werden; [www.BauA.de](http://www.BauA.de)

### **Beurteilungsliste zur Bewertung der Arbeitsplatz-Ausstattung:**

Deutsches Büromöbel Forum, Wiesbaden 1999

### **Checkliste: Beurteilung der Arbeitsbedingungen an Bildschirm- und Büroarbeitsplätzen**

Mit Leitfaden, Verwaltungs-Berufsgenossenschaft VBG, Hamburg, 1999

### **Checklisten Karl-Josef Keller:**

Die Bildschirmarbeitsverordnung, Hrsg.: Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände, Köln 1996

### **DIALOG - Programm der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft**

"Ergonomie im Büro: Beurteilung der Arbeitsbedingungen am Bildschirm- und Büroarbeitsplatz DIALOG" (CD-ROM), Glückstadt 1997

### **Easy-Checker:**

ErgoDesk Kolleg GmbH Bergisch Gladbach, 2 Disketten

### **Ergonomie-Prüfer:**

Gesundheitsfragebogen, Kurz- und Langprüflisten, TBS Technologieberatungsstelle beim DGB Landesbezirk NRW, Oberhausen 1997

### **EVALIS:**

EDV-Programm von Assessment-Management-Kolleg AMK-GmbH, Köln

### **Fragebogen ISONORM von Prümper:**

Die Evaluation von Software auf der Grundlage des Entwurfes zur internationalen Ergonomie-Norm ISO 9241 Teil 10 als Beitrag zur partizipativen Systemgestaltung - Ein Fallbeispiel, in: K.H. Rödiger (Hrsg.): Software-Ergonomie '93, 1993.

### **Fragebogen Stress:**

Peter Altenburg: Erfassen von psychischen Belastungen in Betrieb, Büro und Verwaltung (mit Diskette), Hamburg 1996

**GESBI Fragebogen:**

„Gesundheit am Bildschirmarbeitsplatz“

Hrsg.: Bundesanstalt für Arbeitsmedizin, Schriftenreihe Fb 12.003, Berlin 1994

**Gesund Arbeiten am PC: Testen Sie Ihren Arbeitsplatz**

Verwaltungs-Berufsgenossenschaft VBG, Hamburg 2002

**Hundert-Fragen Test:**

Gottfried Richenhagen: Bildschirmarbeitsplätze, Luchterhand Verlag (3. Aufl.) 1997

**KABA**

Dunckel, Volpert, Zölch u.a.: Kontrastive Aufgabenanalyse im Büro, 2 Bände, 1993

**Kurzfragebogen KFZA von Prümper**

Prümper, Hartmannsgruber, Frese: KFZA - Kurzfragebogen zur Arbeitsanalyse, in: Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie 39/1995

**Kurztest ergo-online:**

[www.sozialnetz-hessen.de/ergo-online](http://www.sozialnetz-hessen.de/ergo-online)

**LASI-Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen bei Bildschirmarbeit**

Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI)

**Leitfaden Bildschirmarbeit:**

Görner/Bullinger, Universums Verlag, Wiesbaden 1995

**Mich-stört-Liste TBS Berlin**

DGB Technologieberatung e.V. Berlin: Bildschirmarbeit human gestalten, Berlin 1993

**REFA- Institut: EU-Check Bildschirmarbeit**

REFA Bundesverband, Verband für Arbeitsgestaltung, Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung, Darmstadt 1997

**RHIA/VERA:**

K. Leitner, E. Lüders, B. Greiner u.a.: Analyse psychischer Anforderungen und Belastungen in der Büroarbeit, Das RHIA/VERA - Büro-Verfahren, Handbuch, 1993

**SANUS mit Teilverfahren SAHIB, BEBA, QS2 und SynBa von Menbit:**

Das SANUS - Handbuch: Bildschirmarbeit EU-konform, NW Wirtschaftsverlag, Bremerhaven 1997

**Selbsttest Stress:**

Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (Hrsg.), in: Sicherheitsreport 4/94

**SIGMA-Verfahren:**

W. Windel, M. Salewski-Renner, H. Hilgers und B. Zimolong, Bochum, 1997; Verfahren kann auch interaktiv angewendet werden; [www.BauA.de](http://www.BauA.de)

### **Systemische Arbeitsplatzanalyse:**

inkl. Software-Unterstützung; D. Lorenz, Akzente Studiengemeinschaft, Murnau 1996

### **Universums Verlag, UV Medien: Bildschirmarbeitsplatzcheck**

1 CD-ROM, 1997

### **Verfahren ABETO:**

TBS Technologieberatungsstelle beim DGB Landesbezirk NRW, Oberhausen 1997

### **WEKA Verlag Praxis: Bildschirmarbeitsplatzanalyse**

1 CD-ROM 1997

## Prüfsiegel und Kennzeichen

Einen guten Überblick aller gängigen Zeichen finden Sie auch im Internet unter [www.sozialnetz-hessen.de/Ergo-online/arbeitsplatz/hardware](http://www.sozialnetz-hessen.de/Ergo-online/arbeitsplatz/hardware)

### **MPR II**

In Schweden wurden vom Amt für technische Akkreditierung (SWEDAC) besonders strenge Grenzwerte für Bildschirm-Strahlung formuliert, die als **MPR II-Empfehlung** zusammengefasst wurden. Inzwischen ist MPR II auch in Deutschland Standard. Die Einhaltung der Grenzwerte kann der Hersteller von Testinstituten wie dem TÜV Rheinland überprüfen lassen. Elektromagnetische und elektrostatische Felder werden im 50-Zentimeter-Abstand vor dem Bildschirm gemessen.

### **TCO 92**



Dieses Prüfzeichen des Schwedischen Gewerkschaftsbundes (TCO) fasst die nach MPR II –Norm vorgegebenen Werte noch enger und sieht z.B. eine Abschaltautomatik für Bildschirme vor. Die Strahlung wird hier schon in einer Entfernung von 30 Zentimetern rund um den Bildschirm gemessen. Die Messprotokolle der Prüfinstitute werden dann zur Erteilung des Zeichens der TCO vorgelegt.

### **TCO 95**



Bei den Untersuchungen für dieses Zeichen werden auch Rechner und Tastatur mit einbezogen. Außerdem erfüllen die damit ausgezeichneten Geräte zusätzliche Anforderungen an ergonomische Qualität (entsprechend der DIN EN ISO 9241-3) und Umweltverträglichkeit. Das Zeichen kann auch an TFT-Bildschirme vergeben werden.

### TCO 99



Hier gelten die bislang strengsten Kriterien in der Reihe der TCO-Zeichen. Die Überprüfung auf Strahlungsarmut wird hier bei einer Bildauflösung und Frequenz durchgeführt, die typisch für die jeweilige Gerätegröße ist. Außerdem ist ein Energiesparmodus von höchstens 15 Watt Leistungsaufnahme gefordert. Die Geräte müssen recyclingfähig sein und weder die Produkte noch die Verpackung dürfen umweltschädliche Stoffe (zum Beispiel Blei, Chlor oder FCKW) enthalten. Von den Herstellern wird zudem eine Erklärung zu Ihrer Umweltpolitik verlangt. TCO 99 kann für CRT- und TFT-Bildschirme sowie für Tastaturen vergeben werden. Eine Liste der Bildschirme, die das Zeichen erhalten haben, gib es im Internet unter [www.tco-info.com](http://www.tco-info.com)

### GS-Plakette



Ein Gerät mit GS-Zeichen genügt den Mindestanforderungen an Sicherheit und Ergonomie, wie sie in den geltenden Normen festgelegt sind. Bildschirmgeräte müssen ein GS-Zeichen haben. Vergaben wird das Zeichen von unabhängigen Prüf-Instituten wie dem TÜV oder dem VDE (Verband deutscher Elektrotechniker). Achtung: Die Gültigkeitsdauer beträgt jeweils vier Jahre. Danach wird erneut geprüft, ob das Gerät noch dem Stand der Technik entspricht. Achten Sie beim Kauf also auf das Datum der Prüfung.

Was viele nicht wissen: Im Bereich von Bildschirm und Tastatur beinhaltet die Vergabe des GS-Zeichens auch die Prüfung einiger ergonomischer Kriterien.

### BG-PRÜFZERT





Bei der Beschaffung von Arbeitsmitteln kann die Einhaltung der Mindestanforderungen an Sicherheit und Ergonomie auf der einen Seite durch das GS-Zeichen nachgewiesen werden. Die Mindestanforderungen sind in den geltenden Normen enthalten, spiegeln aber nicht immer den aktuellen Stand der Technik, der Arbeitsmedizin und der arbeitswissenschaftlichen Erkenntnisse wieder. Das BG-PRÜFZERT-Zeichen bestätigt die Einhaltung weitergehender Anforderungen, insbesondere im Bereich Büro und Informationstechnik.

### **Blauer Engel**



Der Blaue Engel wird von der Jury Umweltzeichen vergeben, die sich aus Vertretern des Umweltbundesamtes, des Bundesumweltministeriums und des BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland) zusammensetzt. Bildschirme erhalten den Blauen Engel, wenn sie die MPR II-Norm einhalten und über eine Energiesparfunktion verfügen. Recyclinggerecht sind die Geräte, wenn sie aus wieder verwertbaren Kunststoffen ohne Schwermetalle und halogenhaltige Flammschutzmittel gefertigt sind. Die Bildröhre darf kein Cadmium und das Gehäuse kein PVC enthalten.

### **CE-Zeichen**



Mit dem CE-Zeichen erklärt der Hersteller, dass das Gerät den europäischen Normen entspricht (eine alleinige CE-Kennzeichnung reicht aber in der Regel nicht aus). Für Bildschirme, Rechner und Drucker ist das Zeichen Pflicht. Es dokumentiert elektrische Störfestigkeit, das heißt, auch Funk- und Telefon-Verbindungen werden durch den Betrieb des Gerätes nicht beeinflusst.

### Prüfsiegel „TÜV Rheinland Ergonomie geprüft“



Das Zeichen wird direkt vom TÜV Rheinland vergeben. Für Büromöbel und Bildschirme ist es weit verbreitet, wird aber auch an Software vergeben. Ein Bildschirm mit diesem Prüfsiegel entspricht den ergonomischen Anforderungen der ISO-Norm 9241-3 und damit auch der Bildschirmarbeitsverordnung. Das Gerät ist strahlungsarm entsprechend der MPR II-Norm und erfüllt die Kriterien des GS-Zeichens.

### Prüfsiegel Eco-Kreis 99



Dieses Zeichen ist quasi die Konkurrenz zu TCO 99. Die Kriterien sind ähnlich und ähnlich streng. Auch hier wird das gesamte Computersystem auf Ergonomie und Umweltverträglichkeit geprüft. Aber es wird ein zusätzlicher Energiesparmodus von höchstens fünf Watt Leistungsaufnahme gefordert. Außerdem sollen die Geräte zerlegefreundlich und möglichst ohne Verbundmaterialien konstruiert sein. Der Hersteller muss die Rücknahme der Geräte garantieren und ausreichend Recycling-Kapazität nachweisen.

### Energy Star und NUTEC



Beide Zeichen sagen nichts über die ergonomische Qualität des Bildschirms aus. Sie dokumentieren vielmehr das Vorhandensein bestimmter Energiespar-Vorrichtungen. Beim Energy Star muss der Hersteller nur eine Mitteilung an die US-amerikanische Umweltschutzbehörde EPA (Environmental Protection Agency) schicken, dass sein Gerät den Kriterien genügt (Bildschirm schaltet sich nach einer bestimmten Zeit von alleine ab, Stromverbrauch im Standby-Modus höchstens 30 Watt). Überprüfungen gibt es nicht.

Das NUTEK-Zeichen geht etwas weiter: Die Abschaltung muss in zwei Stufen erfolgen, wobei die zweite Stufe nach 70 Minuten in Kraft tritt und der Bildschirm dann nur noch maximal acht Watt verbrauchen darf. Das Zeichen wird von der schwedischen Behörde für Industrie-Entwicklungen vergeben, der Hersteller testet selbst und muss lediglich ein Prüfprotokoll einreichen. Auch hier gibt's keine Überprüfungen.

## **Verzeichnis wichtiger Gesetze, Verordnungen und Richtlinien**

Verantwortlich für den Arbeitsschutz ist immer der Arbeitgeber, wobei die Bestimmungen des Arbeitsschutzes auf alle Beschäftigten anwendbar sind. Der Arbeitgeber muss Maßnahmen durchführen, die Unfälle bei der Arbeit und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren verhüten und zu einer menschengerechten Gestaltung der Arbeit führen.

Die entsprechenden Arbeitsschutzbestimmungen sind in verschiedenen Gesetzen und Verordnungen des Staates und in den Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften (BGs) formuliert. Die BGs haben technische Aufsichtsdienste eingerichtet, die gemeinsam mit den staatlichen Arbeitsschutzbehörden der Länder (Gewerbeaufsichtsämter) darüber wachen, dass alle Vorschriften des Arbeitsschutzes in der Praxis auch tatsächlich beachtet und umgesetzt werden.

Die folgende Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, dürfte aber in Bezug auf den ergonomischen Bildschirmarbeitsplatz die wichtigsten Vorgaben abdecken.

### **Arbeitsschutzgesetz - ArbSchG**

Es verpflichtet den Arbeitgeber, die Gesundheitsgefahren am Arbeitsplatz zu beurteilen und entsprechende Schutzmaßnahmen zu treffen. Das Gesetz gibt dem Arbeitnehmer das Recht, Vorschläge zu allen Arbeitsschutzfragen im Betrieb zu machen.

**Gesetzestext:**

[www.bma.de](http://www.bma.de)

[www.praevention-online.de](http://www.praevention-online.de)

[www.umwelt-online.de](http://www.umwelt-online.de)

**Grundwissen:**

[www.sozialnetz-hessen.de/ergo-online](http://www.sozialnetz-hessen.de/ergo-online)

### **Arbeitssicherheitsgesetz**

Dieses Gesetz verpflichtet den Arbeitgeber, Fachleute zu bestellen, die ihn in allen Fragen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes einschließlich der menschengerechten Gestaltung zu unterstützen. So ist zum Beispiel den Betriebsärzten die Aufgabe zugewiesen, die Arbeitnehmer arbeitsmedizinisch zu untersuchen und zu beraten.

**Gesetzestext:**

[www.bma.de](http://www.bma.de)

[www.praevention-online.de](http://www.praevention-online.de)

[www.umwelt-online.de](http://www.umwelt-online.de)

**Grundwissen:**

[www.sozialnetz-hessen.de/ergo-online](http://www.sozialnetz-hessen.de/ergo-online)

## **Arbeitszeitgesetz**

Das Gesetz begrenzt die tägliche Höchstarbeitszeit und legt Mindestruhepausen während und nach der Arbeitszeit fest. Grundsätzlich besteht Arbeitsverbot an Sonn- und Feiertagen, aber unter besonderen Voraussetzungen sind Ausnahmen zulässig.

**Gesetzestext:**

[www.bma.bund.de](http://www.bma.bund.de)

[www.praevention-online.de](http://www.praevention-online.de)

[www.umwelt-online.de](http://www.umwelt-online.de)

## **Arbeitsstättenverordnung**

Sie bestimmt, wie Büros, Fabriken, Werkstätten, Verwaltungen, Lager und Läden gestaltet und ausgestattet sein müssen. Das betrifft unter anderem die Abmessungen, die Belüftung und Beleuchtung sowie die Temperatur.

**Verordnungstext:**

[www.bma.de](http://www.bma.de)

[www.praevention-online.de](http://www.praevention-online.de)

[www.umwelt-online.de](http://www.umwelt-online.de)

## **Arbeitsmittelbenutzungsverordnung**

Die Verordnung enthält Schutzziele und Bestimmungen, damit bei der Benutzung von Arbeitsmitteln die Sicherheit und die Gesundheit der Beschäftigten nicht gefährdet werden.

**Verordnungstext:**

[www.praevention-online.de](http://www.praevention-online.de)

[www.bma.de/download/gesetze/arbeitsschutz/ambv.pdf](http://www.bma.de/download/gesetze/arbeitsschutz/ambv.pdf)

→ besagt, dass Verordnung veraltet und von der

**Betriebssicherheitsverordnung** abgelöst wird

⇒ [www.bma.de/download/gesetze/arbeitsschutz/betriebssicherheit.pdf](http://www.bma.de/download/gesetze/arbeitsschutz/betriebssicherheit.pdf)

⇒ [www.praevention-online.de](http://www.praevention-online.de)

## **Arbeitsstättenrichtlinien Lüftung, Arbeitsstättenrichtlinien Raumklima**

**Text:**

[www.praevention-online.de](http://www.praevention-online.de)

[www.umwelt-online.de](http://www.umwelt-online.de)

## **Bildschirmarbeitsverordnung - BildscharbV**

Sie fasst notwendige Schutzbestimmungen für die Beschäftigten bei der Arbeit an Bildschirmgeräten zusammen. Alle Arbeitgeber sind zu ihrer Beachtung verpflichtet. Das betrifft Mindestanforderungen an das Bildschirmgerät selbst, den Arbeitsplatz und die Arbeitsumgebung sowie hinsichtlich der Software-Ausstattung und der Arbeitsorganisation. Auch das Angebot der fachkundigen Augenuntersuchung gehört dazu.

**Text:**

[www.bma.de](http://www.bma.de)

[www.praevention-online.de](http://www.praevention-online.de)

**Grundwissen:**

[www.sozialnetz-hessen.de/ergo-online](http://www.sozialnetz-hessen.de/ergo-online)

## **Gerätesicherheitsgesetz**

**Text:**

[www.bma.bund.de](http://www.bma.bund.de)

[www.praevention-online.de](http://www.praevention-online.de)

## **Unfallverhütungsvorschrift UVV VBG 104 Entwurf „Arbeit an Bildschirmgeräten“**

**Grundwissen:**

[www.sozialnetz-hessen.de/ergo-online](http://www.sozialnetz-hessen.de/ergo-online)

## **Verwaltungs-Berufsgenossenschaft: Sicherheitsregeln für Büro- und Bildschirmarbeit**

für Büroarbeitsplätze: VBG ZH 1/535 und GUV 17.7

für Bildschirmarbeitsplätze im Bürobereich: VBG ZH 1/618 und GUV 17.8

**Grundwissen:**

[www.sozialnetz-hessen.de/ergo-online](http://www.sozialnetz-hessen.de/ergo-online)

## **Die Bildschirmarbeitsverordnung (BildscharbV)**

### **Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit an Bildschirmgeräten**

Vom 4. Dezember 1996 (BGBl. I S. 1841)

#### **§ 1 Anwendungsbereich**

(1) Diese Verordnung gilt für die Arbeit an Bildschirmgeräten.

(2) Diese Verordnung gilt nicht für die Arbeit an

1. Bedienerplätzen von Maschinen oder an Fahrerplätzen von Fahrzeugen mit Bildschirmgeräten,
2. Bildschirmgeräten an Bord von Verkehrsmitteln,
3. Datenverarbeitungsanlagen, die hauptsächlich zur Benutzung durch die Öffentlichkeit bestimmt sind,
4. Bildschirmgeräten für den ortsveränderlichen Gebrauch, sofern sie nicht regelmäßig an einem Arbeitsplatz eingesetzt werden,
5. Rechenmaschinen, Registrierkassen oder anderen Arbeitsmitteln mit einer kleinen Daten- oder Messwert-Anzeigevorrichtung, die zur unmittelbaren Benutzung des Arbeitsmittels erforderlich ist, sowie
6. Schreibmaschinen klassischer Bauart mit einem Display.

(3) Die Verordnung gilt nicht in Betrieben, die dem Bundesberggesetz unterliegen.

(4) Das Bundeskanzleramt, das Bundesministerium des Innern, das Bundesministerium für Verkehr, das Bundesministerium der Verteidigung oder das Bundesministerium der Finanzen können, soweit sie hierfür jeweils zuständig sind, im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung und, soweit nicht das Bundesministerium des Innern selbst zuständig ist, im Einvernehmen mit dem Bundesministerium des Innern bestimmen, daß für bestimmte Tätigkeiten im öffentlichen Dienst des Bundes, insbesondere bei der Bundeswehr, der Polizei, den Zivil- und Katastrophenschutzdiensten, dem Zoll oder den Nachrichtendiensten, Vorschriften dieser Verordnung ganz oder zum Teil nicht anzuwenden sind, soweit öffentliche Belange dies zwingend erfordern, insbesondere zur Aufrechterhaltung oder Wiederherstellung der öffentlichen Sicherheit. In diesem Fall ist gleichzeitig festzulegen, wie die Sicherheit und der Gesundheitsschutz der Beschäftigten nach dieser Verordnung auf andere Weise gewährleistet werden.

#### **§ 2 Begriffsbestimmungen**

(1) Bildschirmgerät im Sinne dieser Verordnung ist ein Bildschirm zur Darstellung alpha-numerischer Zeichen oder zur Grafikdarstellung, ungeachtet des Darstellungsverfahrens.



## **Die Bildschirmarbeitsverordnung**

---

(2) Bildschirmarbeitsplatz im Sinne dieser Verordnung ist ein Arbeitsplatz mit einem Bildschirmgerät, der ausgestattet sein kann mit

1. Einrichtungen zur Erfassung von Daten,
  2. Software, die den Beschäftigten bei der Ausführung ihrer Arbeitsaufgaben zur Verfügung steht,
  3. Zusatzgeräten und Elementen, die zum Betreiben oder Benutzen des Bildschirmgeräts gehören, oder
  4. sonstigen Arbeitsmitteln,
- sowie die unmittelbare Arbeitsumgebung.

(3) Beschäftigte im Sinne dieser Verordnung sind Beschäftigte, die gewöhnlich bei einem nicht unwesentlichen Teil ihrer normalen Arbeit ein Bildschirmgerät benutzen.

### **§ 3 Beurteilung der Arbeitsbedingungen**

Bei der Beurteilung der Arbeitsbedingungen nach § 5 des Arbeitsschutzgesetzes hat der Arbeitgeber bei Bildschirmarbeitsplätzen die Sicherheits- und Gesundheitsbedingungen insbesondere hinsichtlich einer möglichen Gefährdung des Sehvermögens sowie körperlicher Probleme und psychischer Belastungen zu ermitteln und zu beurteilen.

### **§ 4 Anforderungen an die Gestaltung**

(1) Der Arbeitgeber hat geeignete Maßnahmen zu treffen, damit die Bildschirmarbeitsplätze den Anforderungen des Anhangs und sonstiger Rechtsvorschriften entsprechen.

(2) Bei Bildschirmarbeitsplätzen, die bis zum 20. Dezember 1996 in Betrieb sind, hat der Arbeitgeber die geeigneten Maßnahmen nach Absatz 1 dann zu treffen,

1. wenn diese Arbeitsplätze wesentlich geändert werden oder
2. wenn die Beurteilung der Arbeitsbedingungen nach § 3 ergibt, dass durch die Arbeit an diesen Arbeitsplätzen Leben oder Gesundheit der Beschäftigten gefährdet ist,

spätestens jedoch bis zum 31. Dezember 1999.

(3) Von den Anforderungen des Anhangs darf abgewichen werden, wenn

1. die spezifischen Erfordernisse des Bildschirmarbeitsplatzes oder Merkmale der Tätigkeit diesen Anforderungen entgegenstehen oder
2. der Bildschirmarbeitsplatz entsprechend den jeweiligen Fähigkeiten der daran tätigen Behinderten unter Berücksichtigung von Art und Schwere der Behinderung gestaltet wird, und dabei Sicherheit und Gesundheitsschutz auf andere Weise gewährleistet sind.

### **§ 5 Täglicher Arbeitsablauf**

Der Arbeitgeber hat die Tätigkeit der Beschäftigten so zu organisieren, daß die tägliche Arbeit an Bildschirmgeräten regelmäßig durch andere Tätigkeiten oder durch Pausen unterbrochen wird, die jeweils die Belastung durch die Arbeit am Bildschirmgerät verringern.

### **§ 6 Untersuchung der Augen und des Sehvermögens**

(1) Der Arbeitgeber hat den Beschäftigten vor Aufnahme ihrer Tätigkeit an Bildschirmgeräten, anschließend in regelmäßigen Zeitabständen sowie bei Auftreten von Sehbeschwerden, die auf die Arbeit am Bildschirmgerät zurückgeführt werden können, eine angemessene Untersuchung der Augen und des Sehvermögens durch eine fachkundige Person anzubieten. Erweist sich auf Grund der Ergebnisse einer Untersuchung nach Satz 1 eine augenärztliche Untersuchung als erforderlich, ist diese zu ermöglichen.

(2) Den Beschäftigten sind im erforderlichen Umfang spezielle Sehhilfen für ihre Arbeit an Bildschirmgeräten zur Verfügung zu stellen, wenn die Ergebnisse einer Untersuchung nach Absatz 1 ergeben, dass spezielle Sehhilfen notwendig und normale Sehhilfen nicht geeignet sind.

### **§ 7 Ordnungswidrigkeiten**

Ordnungswidrig im Sinne des § 25 Abs. 1 Nr. 1 des Arbeitsschutzgesetzes handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig entgegen § 6 Abs. 1 Satz 1 die dort bezeichneten Untersuchungen nicht oder nicht rechtzeitig anbietet.

### **Anhang**

über an Bildschirmarbeitsplätze zu stellende Anforderungen

#### **Bildschirmgerät und Tastatur**

1. Die auf dem Bildschirm dargestellten Zeichen müssen scharf, deutlich und ausreichend groß sein sowie einen angemessenen Zeichen- und Zeilenabstand haben.
2. Das auf dem Bildschirm dargestellte Bild muss stabil und frei von Flimmern sein; es darf keine Verzerrungen aufweisen.
3. Die Helligkeit der Bildschirmanzeige und der Kontrast zwischen Zeichen und Zeichenuntergrund auf dem Bildschirm müssen einfach einstellbar sein und den Verhältnissen der Arbeitsumgebung angepasst werden können.
4. Der Bildschirm muss frei von störenden Reflexionen und Blendungen sein.

## **Die Bildschirmarbeitsverordnung**

---

5. Das Bildschirmgerät muss frei und leicht drehbar und neigbar sein.
6. Die Tastatur muss vom Bildschirmgerät getrennt und neigbar sein, damit die Benutzer eine ergonomisch günstige Arbeitshaltung einnehmen können.
7. 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.
8. Die Tastatur muss eine reflexionsarme Oberfläche haben.
9. Form und Anschlag der Tasten müssen eine ergonomische Bedienung der Tastatur ermöglichen. Die Beschriftung der Tasten muss sich vom Untergrund deutlich abheben und bei normaler Arbeitshaltung lesbar sein.

### **Sonstige Arbeitsmittel**

10. Der Arbeitstisch bzw. die Arbeitsfläche muss eine ausreichend große und reflexionsarme Oberfläche besitzen und eine flexible Anordnung des Bildschirmgeräts, der Tastatur, des Schriftguts und der sonstigen Arbeitsmittel ermöglichen. Ausreichender Raum für eine ergonomisch günstige Arbeitshaltung muss vorhanden sein. Ein separater Ständer für das Bildschirmgerät kann verwendet werden.
11. Der Arbeitsstuhl muss ergonomisch gestaltet und standsicher sein.
12. Der Vorlagenhalter muss stabil und verstellbar sein sowie so angeordnet werden können, dass unbequeme Kopf- und Augenbewegungen soweit wie möglich eingeschränkt werden.
13. Eine Fußstütze ist auf Wunsch zur Verfügung zu stellen, wenn eine ergonomisch günstige Arbeitshaltung ohne Fußstütze nicht erreicht werden kann.

### **Arbeitsumgebung**

14. Am Bildschirmarbeitsplatz muss ausreichender Raum für wechselnde Arbeitshaltungen und -bewegungen vorhanden sein.
15. Die Beleuchtung muss der Art der Sehaufgabe entsprechen und an das Sehvermögen der Benutzer angepasst sein; dabei ist ein angemessener Kontrast zwischen Bildschirm und Arbeitsumgebung zu gewährleisten. Durch die Gestaltung des Bildschirmarbeitsplatzes sowie Auslegung und Anordnung der Beleuchtung sind störende Blendwirkungen, Reflexionen oder Spiegelungen auf dem Bildschirm und den sonstigen Arbeitsmitteln zu vermeiden.

**16.** Bildschirmarbeitsplätze sind so einzurichten, dass leuchtende oder beleuchtete Flächen keine Blendung verursachen und Reflexionen auf dem Bildschirm soweit wie möglich vermieden werden. Die Fenster müssen mit einer geeigneten verstellbaren Lichtschutzvorrichtung ausgestattet sein, durch die sich die Stärke des Tageslichteinfalls auf den Bildschirmarbeitsplatz vermindern lässt.

**17.** Bei der Gestaltung des Bildschirmarbeitsplatzes ist dem Lärm, der durch die zum Bildschirmarbeitsplatz gehörenden Arbeitsmittel verursacht wird, Rechnung zu tragen, insbesondere um eine Beeinträchtigung der Konzentration und der Sprachverständlichkeit zu vermeiden.

**18.** Die Arbeitsmittel dürfen nicht zu einer erhöhten Wärmebelastung am Bildschirmarbeitsplatz führen, die unzutraglich ist. Es ist für eine ausreichende Luftfeuchtigkeit zu sorgen.

**19.** Die Strahlung muss - mit Ausnahme des sichtbaren Teils des elektromagnetischen Spektrums - so niedrig gehalten werden, dass sie für Sicherheit und Gesundheit der Benutzer des Bildschirmgerätes unerheblich ist.

### **Zusammenwirken Mensch - Arbeitsmittel**

**20.** Die Grundsätze der Ergonomie sind insbesondere auf die Verarbeitung von Informationen durch den Menschen anzuwenden.

**21.** Bei Entwicklung, Auswahl, Erwerb und Änderung von Software sowie bei der Gestaltung der Tätigkeit an Bildschirmgeräten hat der Arbeitgeber den folgenden Grundsätzen insbesondere im Hinblick auf die Benutzerfreundlichkeit Rechnung zu tragen:

**21.1** Die Software muss an die auszuführende Aufgabe angepasst sein.

**21.2** Die Systeme müssen den Benutzern Angaben über die jeweiligen Dialogabläufe unmittelbar oder auf Verlangen machen.

**21.3** Die Systeme müssen den Benutzern die Beeinflussung der jeweiligen Dialogabläufe ermöglichen sowie eventuelle Fehler bei der Handhabung beschreiben und deren Beseitigung mit begrenztem Arbeitsaufwand erlauben.

**21.4** Die Software muss entsprechend den Kenntnissen und Erfahrungen der Benutzer im Hinblick auf die auszuführende Aufgabe angepasst werden können.

**22.** Ohne Wissen der Benutzer darf keine Vorrichtung zur qualitativen oder quantitativen Kontrolle verwendet werden.

## Normen

### Technik-Ausstattung

- DIN 2137, Teil 2** Büro- und Datentechnik, Tastaturen, Deutsche Tastaturen für die Daten- und Textverarbeitung, Tastenanordnungen und Belegung mit Schriftzeichen
- DIN 2139** Büro- und Datentechnik; alphanumerische Tastaturen, Tastenanordnung und Dateneingabe
- DIN 2137, Teil 2** Büro- und Datentechnik, Tastaturen, Deutsche Tastaturen für die Daten- und Textverarbeitung sowie für Schreibmaschinen, Anordnung der Tastenposition und Bemaßung
- DIN 29241** Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten
- DIN 31000/VDE 1000** Allgemeine Leitsätze für das sicherheitsgerechte Gestalten technischer Erzeugnisse
- DIN 31001, Teil 1** Sicherheitsgerechtes Gestalten technischer Erzeugnisse; Schutzeinrichtungen, Begriffe, Sicherheitsabstände für Erwachsene und Kinder
- DIN 31001, Teil 2** Sicherheitsgerechtes Gestalten technischer Erzeugnisse; Schutzeinrichtungen, Werkstoffe, Anforderungen, Anwendung
- DIN EN 60204** Elektrische Ausrüstung von Maschinen
- DIN EN 60950** Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik
- DIN 66233, Entwurf** Kennwerte für die Anpassung von Bildschirmarbeitsplätzen an den Menschen; Begriffe

### Möbel-Ausstattung

- DIN EN 527, Teil 1** Büromöbel, Büroarbeitstische, Maße
- DIN 33412, Entwurf** Ergonomische Gestaltung von Büroarbeitsplätzen; Begriffe, Flächenmerkmale, sicherheitstechnische Anforderungen

<b>DIN 4543, Teil 1</b>	Büroarbeitsplätze, Flächen für die Aufstellung und die Benutzung von Büromöbeln, sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung
<b>DIN 4549</b>	Büromöbel; Schreibtische, Schreibmaschinentische, Außenmaße
<b>DIN 4551</b>	Büromöbel, Bürodrehstühle und Bürodrehsessel. Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung
<b>DIN 4552</b>	Büromöbel; Bürodrehstuhl mit in der Höhe nicht verstellbarer Rückenlehne, mit oder ohne Armstützen, höhenverstellbar
<b>DIN 4553</b>	Büromöbel; Begriffe
<b>DIN 4554</b>	Büromöbel (ausgenommen Bürositzmöbel) – Anforderungen und Prüfung
<b>DIN 4556</b>	Büromöbel. Fußstützen für den Büroarbeitsplatz. Anforderungen
<b>DIN EN 1335-1</b>	Büromöbel. Büro-Arbeitsstuhl. Maße, Bestimmung der Maße
<b>DIN EN 1335-2</b>	Büromöbel. Büro-Arbeitsstuhl. Sicherheitsanforderungen
<b>DIN EN 1335-3</b>	Büromöbel. Büro-Arbeitsstuhl. Sicherheitsprüfungen
<b>DIN EN 12529</b>	Räder und Rollen, Möbelrollen, Rollen für Drehstühle. Anforderungen

## Licht

<b>DIN 5034, Teil 1</b>	Tageslicht in Innenräumen. Allgemeine Anforderungen
<b>DIN 5034, Teil 2</b>	Tageslicht in Innenräumen. Grundlagen
<b>DIN 5035, Teil 1</b>	Beleuchtung mit künstlichem Licht. Begriffe und allgemeine Anforderungen
<b>DIN 5035, Teil 2</b>	Beleuchtung mit künstlichem Licht. Richtwerte für Arbeitsstätten in Innenräumen und im Freien

<b>DIN 5035, Teil 6</b>	Beleuchtung mit künstlichem Licht. Messung und Bewertung
<b>DIN 5035, Teil 7</b>	Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht. Beleuchtung von Räumen mit Bildschirmarbeitsplätzen und mit Arbeitsplätzen mit Bildschirmunterstützung
<b>DIN 5035, Teil 8</b>	Spezielle Anforderungen zur Einzelplatzbeleuchtung in Büroräumen
<b>DIN 5036, Teil 3</b>	Strahlungsphysikalische und lichttechnische Eigenschaften von Materialien; Messverfahren für lichttechnische und spektrale strahlungsphysikalische Kennzahlen

### Raumklima

<b>DIN 1946, Teil 1</b>	Raumluftechnik, Terminologie und grafische Symbole
<b>DIN 1946, Teil 2</b>	Raumluftechnik. Gesundheitstechnische Anforderungen
<b>DIN 33 403, Teil 1</b>	Klima am Arbeitsplatz und in der Arbeitsumgebung. Grundlagen zur Klimaermittlung
<b>DIN 33 403, Teil 2</b>	Klima am Arbeitsplatz und in der Arbeitsumgebung. Einfluss des Klimas auf den Wärmehaushalt des Menschen

### Akustik

<b>DIN EN ISO 7779</b>	Akustik – Geräuschmessungen an Geräten der Informations- und Telekommunikationstechnik
<b>DIN EN ISO 11690-1</b>	Akustik – Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen maschinenbestückter Arbeitsstätten – Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 11690-1:1996) – Deutsche Fassung EN ISO
<b>DIN EN ISO 11690-2</b>	Akustik – Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen maschinenbestückter Arbeitsstätten – Teil 2: Lärminderungs-Maßnahmen (ISO 11690-1:1996) – Deutsche Fassung



---

<b>DIN 45 645-2</b>	Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen; Teil 2: Geräuschmissionen am Arbeitsplatz
<b>ISO 9921-1</b>	Ergonomische Beurteilung der Sprachkommunikation – Teil 1: Sprach- Interferenz-Pegel und Kommunikations-Abstände für Personen mit normalem Hörvermögen in direkter Kommunikation (SIL-Methode)
<b>VDI 2058-3</b>	Beurteilung von Lärm am Arbeitsplatz unter Berücksichtigung unterschiedlicher Tätigkeiten
<b>VDI 2569</b>	Schallschutz und akustische Gestaltung im Büro

### **Raumgestaltung**

<b>DIN 18225</b>	Industriebau; Verkehrswege in Industriebauten
------------------	---

### **Humane Arbeitsgestaltung**

<b>DIN EN ISO 10075-1</b>	Ergonomische Grundlagen bezüglich psychischer Arbeitsbelastung; Allgemeines und Begriffe
<b>DIN EN ISO 10075-2</b>	Ergonomische Grundlagen bezüglich psychischer Arbeitsbelastung; Gestaltungsgrundsätze
<b>DIN EN ISO 13407</b>	Benutzer-orientierte Gestaltung interaktiver Systeme

### **Normenreihe DIN EN ISO 9241**

Die international geltenden Normen der DIN EN ISO 9241 haben die DIN-Normen der Reihe 66 234 zum Bildschirmarbeitsplatz ersetzt. Sie bestehen aus 17 Teilen:

<b>Teil 1</b>	Allgemeine Einführung
<b>Teil 2</b>	Anforderungen an die Arbeitsaufgaben - Leitsätze
<b>Teil 3</b>	Anforderungen an visuelle Anzeigen
<b>Teil 4</b>	Anforderungen an Tastaturen
<b>Teil 5</b>	Anforderungen an die Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltung
<b>Teil 6</b>	Leitsätze für die Arbeitsumgebung

<b>Teil 7</b>	Anforderungen an visuelle Anzeigen bezüglich Reflexionen
<b>Teil 8</b>	Anforderungen an Farbdarstellungen
<b>Teil 9</b>	Anforderungen an Eingabegeräte – außer Tastaturen
<b>Teil 10</b>	Grundsätze der Dialoggestaltung
<b>Teil 11</b>	Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit – Leitsätze
<b>Teil 12</b>	Informationsdarstellung
<b>Teil 13</b>	Benutzerführung
<b>Teil 14</b>	Dialogführung mittels Menü
<b>Teil 15</b>	Dialogführung mittels Kommandosprache
<b>Teil 16</b>	Dialogführung mittels direkter Manipulation
<b>Teil 17</b>	Dialogführung mittels Bildschirmformularen

---

## Literaturverzeichnis

„**Arbeitsschutzgesetz – Basiskommentar**“; Kittner und Pieper; Bund-Verlag, 1997 (2000) € 19,90

„**Berufskrankheiten: Leitfaden für die betriebliche, medizinische und juristische Praxis**“; Bolm-Audorff; Luchterhand-Verlag, 1995, € 19,90

„**Bildschirmarbeitsplätze – Mehr Arbeitsschutz am Computer**“; Richenhagen; Luchterhand Verlag, 1997, € 15,90

„**Das Berufskrankheitenrecht und das Berufskrankheitenverfahren – Leitfaden Arbeitsmedizin**“; Gensch und Hittmann, VSA-Verlag, 1998

„**Der Arbeitsplatz am PC**“, Bechmann u.a.; Bund-Verlag, 1999, € 29,90

„**Ergonomische Untersuchung alternativer Büro- und Bildschirmarbeitsplatz-Konzepte**“; Wittig, FB 878, Wirtschaftsverlag NW, 2000, € 18,00

„**Grundlagen der Büroeinrichtung**“, Schlimm, DVA, München, € 32,00

„**Handbuch der Bildschirmarbeit**“; Richenhagen, Prümper und Wagner; Luchterhand-Verlag, 3. Auflage 2002, € 60,00

„**Lehrbuch Organisationspsychologie**“; Schuler (Hrsg.); Verlag Hans Huber/Bern, 1995, € 49,95

„**Miteinander reden 1 –Störungen und Klärungen**“; Schulz von Thun; Rowohlt Verlag, 1998, € 8,50

„**ÖKO-TEST-Sonderheft Büro**“; Sonderheft Nr. 17, Öko-Test Verlag, 1995/1996 € 10,00

„**PC-Ergonomie und Ökologie**“; Förster und Vogel, Verlag C. H. Beck, 1994

„**Praxishandbuch Ökologie im Büro**“; DGB-Bundesvorstand (Hrsg.); Ökologischer Wirtschaftsverlag, 1995, € 24,00

„**Trends der Bildschirmarbeit. Ein Handbuch über Recht, Gesundheit und Ergonomie in der Praxis**“, Blaha, Springer-Verlag Wien (November 2001), € 68,90

## **Broschüren:**

### **Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BauA):**

(Diese Broschüren erhalten Sie direkt beim BauA bzw. beim Wirtschaftsverlag NW, Postfach 10 11 10, 27511 Bremerhaven, Fon: 0471 94544-0, Fax 0471 94544-88, E-Mail: vertrieb@nw-verlag.de, Internet: www.nw-verlag.de)

„Wohlbefinden im Büro – Arbeits- und Gesundheitsschutz bei der Büroarbeit“, 2001

„Das Europäische Netzwerk Betriebliche Gesundheitsförderung“  
Gesundheitsschutz 7/Band 2: „Sitzen – alles o.k.? Arbeitssitze im Büro- und Dienstleistungsbereich“, 2002

„Gefahrstoffe beim Drucken und Kopieren“, 1996

Organisation 1: „Die systemische Beurteilung von Bildschirmarbeit“, 2001

### **Sonderschriften:**

„Mobbing am Arbeitsplatz – Informationen, Handlungsstrategien, Schulungsmaterialien“, 2001, € 17,00

„Beurteilung der Arbeitsbedingungen nach dem Arbeitsschutzgesetz – bewährte Praxisbeispiele“, 2002, € 14,00

### **Schriftenreihe „Qualifizierung“:**

Heft 3: „Psychologische Grundlagen für Beratungsgespräche zur Arbeitssicherheit“, 2001

Heft 6: „Bürraumtypen und Ergonomieprobleme“, 2001

Heft 8: „Ältere Arbeitnehmer und Büroarbeit“, 2001

### **Deutsche Arbeitsschutzausstellung (DASA):**

„AugenBLICK“ (Broschüre zum Thema „Sehen“) € 5,11

„Einblicke in die Deutsche Arbeitsschutzausstellung“ € 2,56

### **Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (Hrsg.):**

„Sicherheit für Sie“, Heft 13 „Stress“, 1998

### **Informationsschriften des Deutschen Büromöbel-Forums (DBF):**

Band 2: „Büroarbeitsplätze“

Band 4: „Bildschirmarbeit“

Band 5: „New Work“

Band 6: „Büro-Ökonomie“

### **Schriftenreihe „Prävention“ der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG)**

SP 2.6/2: „Flächennutzung im Büro“

SP 2.5: „Sonnenschutz im Büro“

SP 2.1: „Bildschirm- und Büroarbeitsplätze – Leitfaden für die Gestaltung“

SP 2.3: „Laserdrucker sicher betreiben“

## **Zeitschriften-Auswahl**

c't – Magazin für Computertechnik, Verlag Heinz Heise, Hannover

„Mensch & Büro“, DVA, Stuttgart

„Office“, Office-Verlag, Stuttgart

„Sicherheitsreport“ der Verwaltungs-Berufgenossenschaft (VBG)

„TEST“, Stiftung Warentest, Berlin

## **Adressen: Anlaufstellen für Fragen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz – Bundesweit**

### **Berufsgenossenschaftliche Zentrale für Sicherheit und Gesundheit (BGZ)**

Alte Heerstraße 111  
D-53757 Sankt Augustin  
Fon 02241 231-01  
Fax 02241 231-1333  
E-Mail [bgz@hvbg.de](mailto:bgz@hvbg.de)  
Internet [www.hvbg.de/bgz](http://www.hvbg.de/bgz)

### **Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)**

Friedrich-Henkel-Weg 1-25  
44061 Dortmund  
Fon 0231 9071-0  
Fax 0231 9071-454  
E-Mail [info@baua.de](mailto:info@baua.de)  
Internet [www.baua.de](http://www.baua.de)

### **Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung (BMA) bis Sept. 2002 Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) ab Oktober 2002**

Dienstsitz Berlin	Dienstsitz Bonn
Scharnhorststraße 34-37	Villemombler Str. 76
10115 Berlin	53107 Bonn
Fon 01888 615-0	
Fax 01888 615-7010	
E-Mail <a href="mailto:info@bmwa.bund.de">info@bmwa.bund.de</a>	
Internet <a href="http://www.bmwi.de">www.bmwi.de</a>	

### **Bundesverband der Unfallkassen e.V. (BUK)**

Fockensteinstraße 1  
81539 München  
Fon 089 62272-0  
Fax 089 62272-111  
E-Mail [buk@unfallkassen.de](mailto:buk@unfallkassen.de)  
Internet [www.unfallkassen.de](http://www.unfallkassen.de)

### **Bundesverband freiberuflicher Sicherheitsingenieure und überbetrieblicher Dienste e.V.**

Bundesgeschäftsstelle:  
Landsberger Straße 246  
12623 Berlin  
Fon 030 50107240  
Fax 030 50107210  
E-Mail [info@bfsi.de](mailto:info@bfsi.de)  
Internet [www.bfsi.de](http://www.bfsi.de)

**Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände**

Im Haus der deutschen Wirtschaft  
Breite Str. 29  
10178 Berlin  
Fon 030 2033-0  
Fax 030 2033-1055  
E-Mail [info@bda-online.de](mailto:info@bda-online.de)  
Internet [www.bda-online.de](http://www.bda-online.de)

**Deutsches Büromöbel Forum im Verband  
Büro-, Sitz- und Objektmöbel e.V. (BSO)**

Kaiserwerther Straße 137  
40474 Düsseldorf  
Fon 0211 4564275  
Fax 0211 4564277  
E-Mail [info@bso-ev.de](mailto:info@bso-ev.de)  
Internet [www.buero-forum.de](http://www.buero-forum.de)

**Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz**

European Agency for Safety and Health at Work  
Gran Via, 33  
E-48009 Bilbao  
Spanien  
Fon ++34 94-479 4360  
Fax ++34 94-479 4383  
E-Mail [information@osha.eu.int](mailto:information@osha.eu.int)  
Internet <http://agency.osha.eu.int>

**Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO)**

Nobelstr. 12  
70569 Stuttgart  
Fon 0711 970-2124  
Fax 0711 970-2299  
E-Mail [Presse@iao.fhg.de](mailto:Presse@iao.fhg.de)  
Internet [www.iao.fhg.de](http://www.iao.fhg.de)

**Gemeinschaftsinitiative Gesünder Arbeiten e.V.**

Dr. Gottfried Richenhagen  
c/o Ministerium für Arbeit und Soziales, Qualifikation  
und Technologie des Landes NRW  
Horionplatz 1  
40213 Düsseldorf  
Fon 0211 8618-3419  
Fax 0211 8618-53419  
E-Mail [gesuender@rbeiten.org](mailto:gesuender@rbeiten.org)  
Internet [www.gesuenderarbeiten.de](http://www.gesuenderarbeiten.de)

**Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.**

Ardeystr. 67  
44139 Dortmund



## Adressen bundesweit

---

Fon 0231 124243  
Fax 0231 1084-308  
E-Mail gfa@arb-phys.uni-dortmund.de  
Internet www.gfa-online.de

### **HVBG Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften**

Alte Heerstraße 111  
53757 Sankt Augustin  
Fon 02241 231-01  
Fax 02241 231-1333  
E-Mail info@hvb主g.de  
Internet www.hvb主g.de

### **Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e.V.**

Marienburger Str. 7  
50968 Köln  
Fon 0221 934614-0  
Fax 0211 934614-37  
E-Mail ifaA\_Koeln@t-online.de  
Internet www.ifaa-koeln.de

### **Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V. (ASER)**

An der Bergischen Universität Wuppertal  
Corneliusstr. 31  
42329 Wuppertal  
Fon 0202 731000  
Fax 0202 731184  
E-Mail aser1@uni-wuppertal.de  
Internet www.aser.uni-wuppertal.de

### **ISG - Stiftung zur Förderung der innovativen Systemergonomie und Gesundheit im Büro**

Brünnesweg 4b  
77654 Offenburg  
Fon 0781 94 85 05-0  
Fax 0781 94 85 05-1  
E-Mail Mschurr@t-online.de

### **Projektkoordination GUSS RKW Bundesgeschäftsstelle**

Düsseldorfer Straße 40  
65760 Eschborn  
Fon 06196 495-278  
Fax 06196 495-391  
E-Mail freigang@rkw.de  
Internet www.guss-net.de

### **Verband Deutscher Sicherheitsingenieure e.V.**

Albert Schweitzer-Allee 33  
65203 Wiesbaden

Fon 0611 600400  
Fax 0611 67807  
E-Mail vdsi.gs@t-online.de  
Internet www.vdsi.de

### **Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG)**

Hauptverwaltung  
Deelbögenkamp 4  
22297 Hamburg  
Fon 040 5146-0  
Fax 040 5146-2146  
E-Mail info@vbg.de  
Internet www.vbg.de

## **Adressen: Weitere Institutionen und Informationsquellen im Arbeits- und Gesundheitsschutz**

### **Bundesarbeitsgemeinschaft für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (BASI) e.V.**

Alte Heerstraße 111  
53757 Sankt Augustin  
Fon 02241 231-1162  
Fax 02241 231-139  
E-Mail basi@hvbg.de  
Internet www.basi.de

### **Deutsche Arbeitsschutzausstellung (DASA)**

der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin  
Friedrich-Henkel-Weg 1-25  
44149 Dortmund  
Fon 0231 9071-479  
Fax 0231 9071-267  
E-Mail dasa@buaa.bund.de  
Internet www.dasa-dortmund.de

### **Gesellschaft für Arbeit und Ergonomie – online e.V.**

Wilhelm Leuschner Straße 69-77  
60329 Frankfurt a.M.  
E-Mail info@ergo-online.de  
Internet www.ergo-online.de

### **Hans-Böckler-Stiftung**

Referat Betrieblicher Arbeits- und Umweltschutz  
Bertha-von-Suttner-Platz 1  
40227 Düsseldorf  
Fon 0211 7778-0  
Fax 0211 7778-225

## Adressen bundesweit

---

E-Mail [www-oe@boeckler.de](mailto:www-oe@boeckler.de)  
Internet [www.boeckler.de](http://www.boeckler.de)

### **Prävention online**

BC GmbH Verlags- und Mediengesellschaft  
Kaiser-Friedrich-Ring 53  
65185 Wiesbaden  
E-Mail [info@praevention-online.de](mailto:info@praevention-online.de)  
Internet [www.praevention-online.de](http://www.praevention-online.de)

## **Wir danken folgenden Firmen für die kostenlose Überlassung von Bildmaterial:**

### **HÄG GmbH Central Europe**

Koppelskamp 7  
40489 Düsseldorf  
Fon 0203 74200-0  
Fax 0203 74200-30  
E-Mail [info@hagas.de](mailto:info@hagas.de)  
Internet [www.hagas.de](http://www.hagas.de)

### **König + Neurath AG**

Büromöbel-Systeme  
61182 Karben Ffm.  
Fon 06039 483-0  
Fax 06039 483-214/274  
E-Mail [info@koenig-neurath.de](mailto:info@koenig-neurath.de)  
Internet [www.koenig-neurath.de](http://www.koenig-neurath.de)

### **Leuwico**

Büro- und Bildschirmarbeitsplätze  
Postfach 2344  
96412 Coburg  
Fon 09566 88-0  
Fax 09566 88-114  
E-Mail [info@leuwico.com](mailto:info@leuwico.com)  
Internet [www.leuwico.com](http://www.leuwico.com)

### **Office-plus GmbH & Co. KG**

Innovative Ergonomie  
Saline 29  
78628 Rottweil  
Fon 0741 248-04  
Fax 0741 248-230  
E-Mail [info@officeplus.de](mailto:info@officeplus.de)  
Internet [www.officeplus.de](http://www.officeplus.de)

## **Adressen: Anlaufstellen für Fragen zu Sicherheit und Gesundheit in Baden-Württemberg**

### **Badische Unfallkasse**

Waldhornplatz 1  
76131 Karlsruhe  
Fon 0721 6098-1  
Fax 0721 6098-5200  
E-Mail [poststelle@badguvv-uk.de](mailto:poststelle@badguvv-uk.de)  
Internet [www.badguvv-uk.de](http://www.badguvv-uk.de)

### **Württembergische Unfallkasse**

Augsburger Straße 700  
70329 Stuttgart  
Fon 0711 9321-0  
Fax 0711 9321-500  
E-Mail [info@wguv.de](mailto:info@wguv.de)  
Internet [www.wguv.de](http://www.wguv.de)

### **Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO)**

Nobelstr. 12  
70569 Stuttgart  
Fon 0711 970-2124  
Fax 0711 970-2299  
E-Mail [Presse@iao.fhg.de](mailto:Presse@iao.fhg.de)  
Internet [www.iao.fhg.de](http://www.iao.fhg.de)

### **Fraunhofer Office Innovation Center (OIC)**

Büro / Office  
Rosensteinstraße 22-24  
70191 Stuttgart  
Fon 0711 970-5453  
Fax 0711 970-5461  
E-Mail [Presse@iao.fhg.de](mailto:Presse@iao.fhg.de)  
Internet [www.oic.fhg.de](http://www.oic.fhg.de)

### **ISG - Stiftung zur Förderung der innovativen Systemergonomie und Gesundheit im Büro**

Brünnlesweg 4b  
77654 Offenburg  
Fon 0781 94 85 05-0  
Fax 0781 94 85 05-1  
E-Mail [Mschurr@t-online.de](mailto:Mschurr@t-online.de)

## **Gewerbeaufsichtsämter in Baden-Württemberg**

### **Freiburg**

Schwendinstraße 12  
79102 Freiburg  
Fon 0761 3872-0  
Fax 0761 3872-100  
E-Mail [poststelle@gaafr.gaa.bwl.de](mailto:poststelle@gaafr.gaa.bwl.de)

### **Göppingen**

Willi-Bleicher Straße 3  
73003 Göppingen  
Fon 07161 657-0  
Fax 07161 657-199  
E-Mail [poststelle@gaagp.gaa.bwl.de](mailto:poststelle@gaagp.gaa.bwl.de)

### **Heilbronn**

Rollwagstraße 16  
74072 Heilbronn  
Fon 07131 64-3800  
Fax 07131 643840  
E-Mail [poststelle@gaahn.gaa.bwl.de](mailto:poststelle@gaahn.gaa.bwl.de)

### **Karlsruhe**

Hebelstraße 1-3  
76133 Karlsruhe  
Fon 0721 926-4122  
Fax 0721 926-4682  
E-Mail [poststelle@gaaka.gaa.bwl.de](mailto:poststelle@gaaka.gaa.bwl.de)

### **Mannheim**

Augusta-Anlage 24  
68185 Mannheim  
Fon 0621 292-4301  
Fax 0621 292-4617  
E-Mail [poststelle@gaama.gaa.bwl.de](mailto:poststelle@gaama.gaa.bwl.de)

### **Sigmaringen**

Fidelis-Graf-Straße 2  
72488 Sigmaringen  
Fon 07571 732-500  
Fax 07571 732-505  
E-Mail [poststelle@gaavsig.gaa.bwl.de](mailto:poststelle@gaavsig.gaa.bwl.de)

### **Stuttgart**

Jägerstraße  
70174 Stuttgart  
Fon 0711 1869-0  
Fax 0711 2263434  
E-Mail [poststelle@gaas.gaa.bwl.de](mailto:poststelle@gaas.gaa.bwl.de)

### **Tübingen**

Bismarckstraße 96

72072 Tübingen

Fon 07071 912-0

Fax 07071 912-188

E-Mail [poststelle@gaatu.gaa.bwl.de](mailto:poststelle@gaatu.gaa.bwl.de)

### **Villingen-Schwenningen**

Am Hoptbühl 5

78048 Villingen-Schwenningen

Fon 07721 914-0

Fax 07721 914-100

E-Mail [poststelle@gaavs.gaa.bwl.de](mailto:poststelle@gaavs.gaa.bwl.de)

### **Landesverband Südwestdeutschland der gewerblichen Berufsgenossenschaften**

Kurfürsten-Anlage 62

69115 Heidelberg

Fon 06221 523-0

Fax 06221 523-399

E-Mail [service@heidelberg.lvbg.de](mailto:service@heidelberg.lvbg.de)

Internet [www.lvbg.de](http://www.lvbg.de)

### **Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie**

Kurfürsten-Anlage 62

69115 Heidelberg

Fon 06221 5 23-0

Fax 06221 5 23-323

E-Mail [info@bgchemie.de](mailto:info@bgchemie.de)

Internet [www.bgchemie.de](http://www.bgchemie.de)

### **Berufsgenossenschaft Druck und Papier**

Rheinstraße 6-8

65185 Wiesbaden

Fon 0611 131-0

Fax 0611 131-100

E-Mail [info@bgdp.de](mailto:info@bgdp.de)

Internet [www.dgdp.de](http://www.dgdp.de)

### **Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten**

Dynamostraße 7-11

68165 Mannheim

Fon 0621 44 56-0

Fax 0621 44 56-1554

E-Mail [info@bgn.de](mailto:info@bgn.de)

Internet [www.bgn.de](http://www.bgn.de)

### **Edel- und Unedelmetall Berufsgenossenschaft**

Vollmoellerstraße 11

70563 Stuttgart

## Adressen landesweit

---

Fon 0711 13 34-0  
Fax 0711 13 34 500  
E-Mail [k.stimpfig@edelbg.de](mailto:k.stimpfig@edelbg.de)  
Internet [www.edelbg.de](http://www.edelbg.de)

### **Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG)**

Bezirksverwaltung Ludwigsburg  
Elmar-Doch-Straße 40  
71638 Ludwigsburg  
Fon 07141 919-0  
Fax 07141 9023-19  
E-Mail [info@vbg.de](mailto:info@vbg.de)  
Internet [www.vbg.de](http://www.vbg.de)



## **Impressum**

**Herausgeber:** ifex Institut für Existenzgründung und Unternehmensnachfolge  
am Landesgewerbeamt Baden-Württemberg  
Willi-Bleicher-Straße 19  
70174 Stuttgart  
Fon 0711 123-2786  
Fax 0711 123-2556  
E-Mail ifex@lgabw.de  
Internet www.newcome.de

**Redaktion:** IBH Innovation und Bildung Hohenheim GmbH  
Christiane Friderich  
Wollgrasweg 49  
70599 Stuttgart  
Fon 0711 451017-203  
Fax 0711 451017-220  
E-Mail frideric@ibh.uni-hohenheim.de  
Internet www.ibh.uni-hohenheim.de

**Text & Layout:** Dr. Heike Lehmann, Stuttgart

**Gestaltung:** Dr. Heike Lehmann, Ursula Pietzsch, Stuttgart

**Druck:** Hausdruckerei Landesgewerbeamt Baden-Württemberg

## Ihre Ansprechpartner im ifex:

<b>Prof. Peter Schäfer</b>	Geschäftsführer	Tel. 0711/123-2773
<b>Sabine Saub</b>	Sekretariat ifex-Hotline Gründerinnenförderung	Tel. 0711/123-2786
<b>Hans von Haefen Projektleiter</b>	Schulinitiative Landeswettbewerb PriManager Branchenspezifische Angebote Messe NewCome Unternehmensnachfolge Externe Förderprogramme Seed- und Venture Capital	Tel. 0711/123-2787
<b>Arndt J. Upfold Projektleiter</b>	Hochschulinitiative „Start auf dem Campus“ Beratungsförderung Programm Junge Innovatoren Unternehmensnachfolge Projekte des Europäischen Sozialfonds BMA-Projekt GUSS – Gesund und sicher starten	Tel. 0711/123-2674
<b>Iris Kronenbitter Projektleiterin</b>	Gründerinneninitiative Initiative für ausländische Mitbürger „Selbstständig in Deutschland“ Regionale Initiativen Projekte des Europäischen Sozialfonds Low-Budget-Gründer, Freelancer, Arbeitslose	Tel. 0711/123-2669
<b>Annette Schira</b>	Campus-Gründerverbunde Hochschulinitiative Programm Junge Innovatoren (Vertretung)	Tel. 0711/123-2715 (Mo bis Mi)
<b>Kathrin Jung</b>	Informationsservice Internet-Portal newcome.de Landeswettbewerb PriManager Branchenspezifische Angebote	Tel. 0711/123-2697
<b>Milena Mikosch</b>	EU-Projekt ProWomEn Programm Junge Innovatoren Campus-Gründerverbunde (Vertretung)	Tel. 0711/123-2765