

Mehr Tageslicht und bessere Beleuchtung

Manuel Kiper // BTQ Niedersachsen

HIER LESEN SIE:

- warum eine Sichtverbindung nach draußen trotz Änderung der Arbeitsstättenverordnung geboten ist
- weshalb ausreichend Tageslicht am Arbeitsplatz nach wie vor vorgeschrieben ist
- wie gute künstliche Beleuchtung von Betriebs- und Personalräten durchgesetzt werden kann

Sichtverbindung nach draußen, Tageslichtnutzung und angemessene Beleuchtung des Büro- und Bildschirmarbeitsplatzes sind keine revolutionären Forderungen. Der Druck zu wirtschaftlicherer Büroräumnutzung ist allerdings stark. Die „Entbürokratisierung“ der Arbeitsstättenverordnung 2004, die Neufassung der Musterbauordnung 2002 (mit Verringerung der Abstandsgrenzen zwischen Gebäuden) sowie auch Energiesparmaßnahmen zwingen Betriebs- und Personalräte verstärkt zum Kampf um Sichtverbindungen nach draußen, um den Erhalt des Tageslichts am Arbeitsplatz und um die gute Ausleuchtung der Arbeitsbereiche.

Die Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) von 1975 verlangte von den Arbeitgebern grundsätzlich, für Arbeitsplätze eine Sichtverbindung nach draußen sicherzustellen. Die von Wolfgang Clement als Bundesminister für Wirtschaft und Arbeit und von Edmund Stoiber, seinerzeit federführend im Bundesrat, im Jahre 2004 durchgedrückte Novelle der Arbeitsstättenverordnung war ein Wettlauf um Entbürokratisierung. Statt klarer, detaillierter Vorgaben wurden unbestimmte Rechtsbegriffe wie „ausreichend“ zum Markenzeichen der ArbStättV.

Kurz und knapp heißt es deshalb seit der Novelle von 2004 im Anhang der ArbStättV unter Punkt 3.4.:

(1) Die Arbeitsstätten müssen möglichst ausreichend Tageslicht erhalten und mit Einrichtungen für eine der Sicherheit und dem Gesundheitsschutz der Beschäftigten angemessenen künstlichen Beleuchtung ausgestattet sein.

(2) Die Beleuchtungsanlagen sind so auszuwählen und anzuordnen,

dass sich dadurch keine Unfall- oder Gesundheitsgefahren ergeben können.

Zwar ist gezielt – zur Täuschung oder möglicherweise auch unbeabsichtigt – in der Überschrift der Hinweis auf eine Sichtverbindung erhalten geblieben, als materielle Vorschrift wurde sie hingegen komplett gelöscht.

LASI, der Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik, als höchstes fachliches Gremium unterhalb der Arbeitsschutzministerkonferenz (Gewerbeaufsicht ist Ländersache!), hat in den „Leitlinien zur Arbeitsstättenverordnung Stand: 25. April 2005“ zu der Frage Stellung bezogen¹, ob die Sichtverbindung noch zu den grundsätzlichen Mindestforderungen an jeden Arbeitsraum gehört.

„Nach der ArbStättV 1975 mussten“, so LASI, „Arbeitsräume nach § 7 ArbStättV mit wenigen Ausnahmen eine Sichtverbindung nach außen haben. In der Arbeitsstättenrichtlinie 7/12 wurden die Anforderungen an eine solche Sichtverbindung näher

untersetzt. In der ArbStättV 2004 liegt der Schwerpunkt der Forderungen zur Beleuchtung auf „ausreichend Tageslicht“ [...] Für den Arbeitsraum sind deshalb alle Möglichkeiten zu prüfen, wie in den Raum ausreichend Tageslicht gelangen kann. Das können Oberlichter, Tageslichtleitsysteme und/oder Fenster sein. Wobei Fenster erfahrungsgemäß die häufigste Methode der Wahl sein werden, denn Fenster stellen für Aufenthaltsräume schon eine grundlegende Forderung gemäß Baurecht dar. Soweit der Arbeitsraum ausreichend mit Tageslicht versorgt wird, bieten die Mindestvorschriften des neuen Arbeitsstättenrechts keine materiellen Möglichkeiten, zusätzlich Sichtverbindungen nach außen zu fordern.“

Sichtverbindung ist weiterhin geboten

Allerdings fährt LASI fort: „Die Gewährung einer guten Verbindung zur Außenwelt und eine freie Sicht in die Umgebung, das Erleben des Tagesablaufs und der Witterung haben eine umso höhere Bedeu-

„In einem wenige Quadratmeter großen Raum fühle man sich ohne Sichtverbindung nach außen eher „wie in einem Bunker eingeschlossen“. Je größer und weiter die Raumdimensionen, desto mehr verliere die Forderung nach einer Sichtverbindung seine Bedeutung. Die Sichtverbindungen innerhalb eines Einkaufszentrums, innerhalb eines Großraumbüros lieferten bereits den gewünschten Effekt.

Zusammenfassend stellt LASI fest, „dass gemäß § 3 ArbStättV 2004 in Verbindung mit Anhang, Ziffer 3.4, die Arbeitsstätten möglichst ausreichend Tageslicht erhalten müssen“. Und: „Zusätzliche Sichtverbindungen lassen sich über die ArbStättV selbst nicht

ihres Mitbestimmungsrechts im Gesundheitsschutz (§ 87 Abs.1 Nr.7 BetrVG analog Personalvertretungsgesetze) können so auch zukünftig Sichtverbindungen nach draußen durchgesetzt werden.

Auch für die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BauA) ist weiterhin die ASR 7/1 Maßstab: „Sollen Sichtverbindungen nach außen, insbesondere für kleine Arbeitsräume, eingerichtet werden, kann dies mit § 4 Nr.3 ArbSchG begründet werden“.

Neben der ASR 7/1 könne die diesbezügliche LASI-Veröffentlichung (LV 41) als Planungshilfe herangezogen werden. Diese enthält im Zusammenhang mit der Darstellung der Tageslichtnutzung Hinweise



Foto: Kuzelka Tageslichtsysteme

In bestimmten Bereichen lassen sich auch Tageslicht-Leitsysteme einsetzen, so wie diese sich dem Sonnenstand automatisch anpassende Sonnenspiegelanlage. Das Licht kann damit durch Fenster, Lichtkuppeln, Atrien, Lichtschächte u.Ä. an die gewünschte Stelle gelenkt werden ...

begründen. Soweit sie für besonders kleine Arbeitsräume notwendig werden, muss die Forderung mit § 4 Nr. 3 Arbeitsschutzgesetz begründet werden.“ Unterstrichen sei, dass es in § 3 Abs. 4 ArbStättV ausdrücklich heißt, dass „Anforderungen nach anderen Rechtsvorschriften, insbesondere dem Bauordnungsrecht der Länder, unberührt bleiben“.

In Fensterfragen müssen sich Interessenvertretungen künftig auch in der jeweiligen Landesbauordnung schlau machen. Zusätzlich müssen Betriebs- und Personalräte den grundsätzlich im Arbeitsschutz vorgegebenen Weg einschlagen, gemäß § 4 Nr. 3 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) die Berücksichtigung des Stands von Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene sowie sonstiger gesicherter arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse zu fordern. In Wahrnehmung

zur Gestaltung einer Sichtverbindung nach außen.³

LASI fordert in seiner Handlungsanleitung Beleuchtung (LV 41)⁴ „dass in Büroräumen und ähnlichen kleinen Arbeitsräumen unter 100 m² eine Sichtverbindung nach außen, falls nicht technologische Gründe dagegen sprechen, gewährleistet sein sollte“. Nach LASI „unterstützt die Sichtverbindung nach außen das Wohlbefinden“. Das Gefühl der Eingeschlossenheit und der Bunkereffekt würden vermieden, das Stellen der inneren Uhr würde ermöglicht, der hormonelle Rhythmus positiv beeinflusst.

Deshalb sollte in Arbeits-, Pausen-, Bereitschafts-, Liege- und Sanitäräumen nach Möglichkeit weiterhin eine Sichtverbindung nach außen gewährleistet sein, auch wenn diese in Anhang Punkt 3.4 Abs.1 ArbStättV

materiell nicht mehr gefordert würde. LASI weist ausdrücklich darauf hin, dass die als Sichtverbindung vorgesehenen Fenster, Türen oder Wandflächen durchsichtig sein müssen. Durchscheinende Flächen, z. B. aus Milchglas oder Glasbausteinen, reichten nicht aus.

Ebenso weisen die Unfallversicherungsträger VBG (Verwaltungs-Berufsgenossenschaft) wie die Unfallkassen in ihren zusammenfassenden Vorschriften zur Gestaltung von Büro- und Bildschirmarbeitsplätzen aus arbeitswissenschaftlicher Erkenntnis darauf hin, dass Büroräume „über genügend große, möglichst unverbaute Fensterflächen verfügen sollen. Die Fenster sollten so beschaffen und Arbeitsplätze so angeordnet sein, „dass die Versicherten möglichst über eine ungehinderte und unverfälschte Sichtverbindung nach außen verfügen“.

Auch gerichtliche Auseinandersetzungen sprechen sehr für die weitere Durchsetzbarkeit von Sichtverbindungen nach draußen. Wiederholt haben sich in der Vergangenheit Arbeitgeber gegen Auflagen der Gewerbeaufsicht zur Ermöglichung der Sichtverbindung von draußen an die Gerichte gewandt. Ohne Erfolg.

So erkannte das Oberverwaltungsgericht Nordrhein-Westfalen, dass die Sichtverbindung nach außen für Arbeitsräume der Erhaltung der Gesundheit der Arbeitnehmer diene. Die Sichtverbindung nach außen habe mit ihrer Kontaktfunktion eine psycho-physische Bedeutung. Sie verhin-dere das Gefühl des Eingeschlossenseins.⁵ Auch der Bayerische Verwaltungsgerichtshof entschied entsprechend.⁶ Eine regelmäßige, längerdauernde „Klausur“ in Räumen ohne Sichtverbindung nach außen könne über psychosomatische Zusammenhänge zu körperlichen Beeinträchtigungen führen. Die ASR 7/1 halte sich im Rahmen eines weit auszulegenden Gesundheitsbegriffs, was nicht zuletzt für die Forderung nach einer Mindestfläche der Sichtverbindung gelte.

Ausreichend Tageslicht am Arbeitsplatz

Ausreichendes Tageslicht ist in Punkt 3.4 des Anhangs der ArbStättV – gleichlautend mit der EU-Richtlinie – normiert. Was aber

bedeutet die gesetzliche Vorschrift „möglichst ausreichend“ Tageslicht“? Nach Interpretation von LASI ist „der Begriff „möglichst“ so auszulegen, dass es im Einzelfall hinreichende Gründe geben kann, die eine Beleuchtung mit ausreichendem Tageslicht einschränken oder ausschließen.“

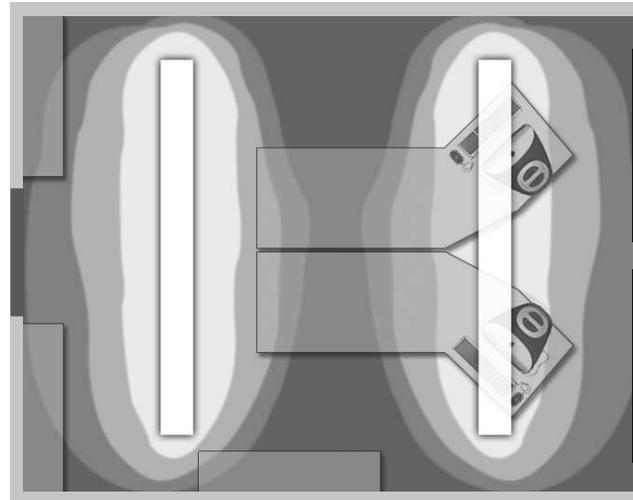
Nach LASI wird die Beleuchtung mit „ausreichend“ Tageslicht in „kleinen“ Arbeitsräumen bis zu 50 m² Grundfläche durch den Tageslichtquotienten, d.h. durch die Beleuchtungsstärke innen zur Beleuchtungsstärke draußen, charakterisiert.⁷ Die Beleuchtungsstärke im Freien bezieht sich auf einen Messpunkt an einer unverbauten Stelle, gemessen bei völlig bedecktem Himmel. Die Beleuchtungsstärke wird in Lux gemessen. Bei bedecktem Himmel beträgt sie selbst im Winter noch ungefähr 6000 Lux. Die Beleuchtungsstärke im Freien bei Sonnenschein kann im Sommer 100 000 Lux betragen.

Der Tageslichtquotient ändert sich innerhalb des Raumes und nimmt mit zunehmender Entfernung von den Fenstern ab. Empfohlene Werte für ausreichendes Tageslicht können der DIN 5034 entnommen werden. Danach sollen Arbeitsräume einen mittleren Tageslichtquotienten von $D = 1-10\%$ bei seitlicher Befensterung aufweisen. D.h., am Fenster sollen wenigstens 600 Lux sein, an der Innenwand immer noch 60 Lux Tageslicht. Räume mit Oberlichtern sollen einen mittleren Tageslichtquotienten von $D = 4\%$ besitzen, d.h. also 240 Lux Tageslicht bekommen. Dazu ist als Richtwert ein Anteil von 8% der Dachfläche lichtdurchlässig zu gestalten. LASI empfiehlt, die Arbeitsplätze in Fensternähe anzuordnen.

Auch nach der Musterbauordnung 2002 müssen Aufenthaltsräume ausreichend mit Tageslicht belichtet werden können. Allerdings wurde durch Verringerung der vorgeschriebenen Gebäudeabstände gerade in den unteren Etagen reduzierte Tageslichtzufuhr zulässig.⁸

Dennoch werden sich Interessenvertretungen auch künftig unter Gesundheitsgesichtspunkten auf die Forderungen nach Sichtverbindung nach draußen und ausreichend Tageslichtversorgung berufen können. Der Kampf um die Durchsetzung bedarf allerdings immer stärker der Kenntnis des Stands der Technik und arbeits-

Beleuchtung am Büro- und PC-Arbeitsplatz



Quelle: ERGONOMIC-Institut Berlin

Das typische Büro heute: klein, Fenster an der Schmalseite gegenüber der Tür, Lichtbänder parallel zur Fensterfront und Bildschirme in der Nähe des Fensters. Dadurch ist es genau an der falschen Stelle hell, nämlich über den Bildschirmen und im Türbereich statt dort, wo üblicherweise mit Papierunterlagen gearbeitet wird ...

wissenschaftlichen Erkenntnisse sowie verstärkter Schulung der Betriebs- und Personalräte.

Betriebs- und Personalräte können sich auch auf die Bestimmungen der Bildschirmarbeitsverordnung berufen:

Nach Anhang Nr. 15 muss „die Beleuchtung 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.“

Nach Nr. 16 sind Bildschirmarbeitsplätze „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.“

Wohlbefinden durch gute Beleuchtung

Häufig wird genügende Beleuchtung auf die Frage reduziert: Werden 500 Lux erreicht? Tatsächlich zeigen eigene Messungen in Schulräumen, in Seminarräumen

wie an Büroarbeitsplätzen, dass oftmals weder 500 Lux, ja sogar nicht einmal 200 Lux erreicht werden.

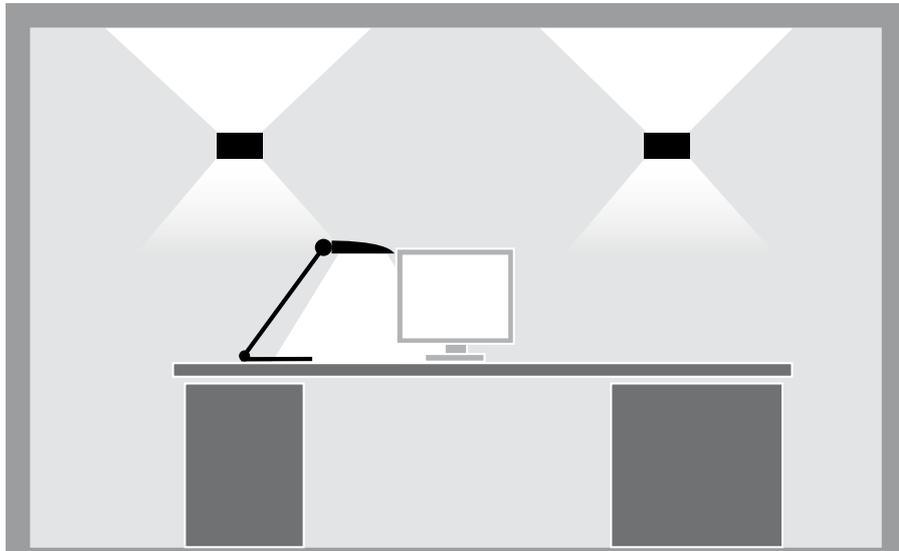
Das Auge erreicht seine maximal mögliche Sehschärfe zwar erst bei einer Beleuchtungsstärke von 15 000 bis 20 000 Lux, doch bereits ab ca. 500 Lux ist nach Erfahrungswerten ein belastungsarmes Lesen von Schriftstücken möglich. An Arbeitsplätzen ohne Bildschirmtätigkeit wäre nach Angaben der VBG, auch unter Berücksichtigung des erhöhten Lichtbedarfs älterer Menschen, eine Beleuchtungsstärke von ca. 1400 Lux optimal.⁹

Im Gegensatz zu Papiervorlagen sind Bildschirmgeräte aber sogenannte *selbstleuchtende* Arbeitsmittel, deren Darstellungsqualität mit der Höhe der Beleuchtungsstärke im Raum abnimmt. Im Bereich von 500 bis 1000 Lux können sowohl Papiervorlagen als auch Bildschirmanzeigen belastungsarm gelesen werden.

Voraussetzung hierfür ist jedoch – nach Vorgaben der Verwaltungsberufsgenossenschaft –, dass die (natürliche oder künstliche) Raumbeleuchtung folgende Bedingungen erfüllt:

- Begrenzung der Direktblendung durch entsprechend gestaltete Leuchten und geeigneten Sonnenschutz an den Fenstern,
- Begrenzung der Reflexblendung durch Wahl geeigneter Farben und Oberflächenbeschaffenheit von Decken, Wänden, Möbeln und Arbeitsmitteln sowie durch eine ausreichende Entspiegelung der Bildschirmoberfläche,

Die 2-Komponenten-Beleuchtung



Nach diesem Konzept werden die Arbeitsflächen zusätzlich zu einer Direkt-/Indirektbeleuchtung mit einer Arbeitsplatzleuchte beleuchtet; Vorteile: die weitgehend unabhängige Aufstellung der Arbeitsplätze, die verbesserten Leuchtdichteverhältnisse und ein hohes Maß an Individualisierbarkeit der Beleuchtungssituation ...

- Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke ohne störende Helligkeitsunterschiede,
- Flimmerfreiheit der Beleuchtung.

Die Beleuchtungsstärke und die Farbgebung beeinflussen auch die Stimmungslage von Beschäftigten. Im Allgemeinen werden die Lichtfarben Warmweiß (eher „wohnliche“ Stimmung) oder Neutralweiß (eher „sachliche“ Stimmung) als angenehm empfunden.

Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse

Im Hinblick auf die Erfüllung der Anforderungen der ArbStättV sind Regeln für Arbeitsstätten vorgesehen, die noch vom Ausschuss für Arbeitsstätten erarbeitet werden müssen. Für die Übergangszeit regelt die ArbStättV, dass die bisherigen Arbeitsstätten-Richtlinien (ASR) bis zur Überarbeitung durch den Ausschuss und der Bekanntmachung entsprechender Regeln für Arbeitsstätten durch das Bundesministerium für Arbeit und Soziales, längstens jedoch sechs Jahre gelten.

Die bisherigen Arbeitsstätten-Richtlinien zur Beleuchtung „ASR 7/3 Künstliche Beleuchtung (November 1993)“, „ASR 7/4 Sicherheitsbeleuchtung (März 1981)“ und „ASR 41/3 Künstliche Beleuchtung für

Arbeitsplätze und Verkehrswege (November 1993)“ gelten noch längstens bis zum 24. August 2010 (siehe § 8 Abs. 2 ArbStättV) weiter.

Man glaubt es kaum, resümiert allerdings die BauA: „Auch heute sind ca. 80 % aller Arbeitsplätze in Sachen Beleuchtung eher unterbelichtet.“ Vor allem in Büros mit Bildschirmarbeitsplätzen schlage sich das negativ auf das Wohlbefinden, die Gesundheit und auch auf die Leistungsfähigkeit der Beschäftigten nieder.

„Wer aufgrund von Spiegelungen mehr auf seinem Bildschirm sieht als erwünscht, wer in ‚Dunkelkammern‘ oder im gleißelnden Kunst- oder Tageslicht arbeiten muss, wer am Arbeitsplatz mit hohen Helligkeitsunterschieden kämpfen muss, wird nervös, ermüdet schneller, macht mehr Fehler und muss sich eventuell mit Kopfschmerzen und Augenbeschwerden plagen“, so die BAuA. Für ungefähr 30 % der Bildschirmbeschäftigten gehören Augenbeschwerden zum Alltag, einzelne Umfragen beziffern die Zahl sogar auf 50 %.¹⁰

Handlungsanleitung zur Optimierung

Erleichternd für Interessenvertretungen hat LASI bereits eine Handlungsanleitung zur

Beleuchtung in Ausfüllung der Arbeitsstättenverordnung bekannt gemacht, die als Richtschnur für Initiativen der Betriebs- und Personalräte dienen kann.¹¹

Wichtig für das Wohlbefinden ist zunächst das Beleuchtungsniveau. Vorgeschrieben nach DIN-Normen und Berufsgenossenschaftlichen Informationen werden an Bildschirmarbeitsplätzen mindestens 500 Lux. In Großraumbüros sollen die Beleuchtungsstärken zwischen 750 und 1000 Lux liegen.

Als Wert ist aber grundlegend eher von 750 Lux auszugehen. Details sind ggf. nachzusehen in den berufsgenossenschaftlichen Schriften BGI 650¹², BGR 131–2¹³, in den arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen¹⁴ und in den DIN-Normen¹⁵.

Als ergonomisch optimal hat sich eine Mischung aus Allgemeinbeleuchtung und individuell einstellbarer Einzelplatzbeleuchtung (siehe auch A. Çakir in: Computer-Fachwissen 4/05) erwiesen – dazu die Abbildung links. Dies steht in klarem Gegensatz zu den früheren berufsgenossenschaftlichen Forderungen, die einzig auf Raumausleuchtung zielten. Allerdings sollten die individuell regulierbaren Beleuchtungsstärken der eigentlichen Arbeitsflächen und der Raum-Hintergrundbeleuchtung nicht zu stark abweichen. Unbestritten sollte für ältere Arbeitnehmer eine höhere Beleuchtungsstärke vorgesehen werden.¹⁶

Aber nicht nur die Beleuchtungsstärke spielt eine Rolle. Auch die Leuchtdichteverteilung, Der Raum sollte möglichst gleichmäßig ausgeleuchtet sein, um die Anpassungsfähigkeit des Auges an Hell-/Dunkel-Kontraste nicht zu überfordern. Zwischen der hellsten und dunkelsten Fläche im unmittelbaren Arbeitsbereich (z.B. Bildschirm/Arbeitsfläche) sollte das Verhältnis 3:1, zwischen Arbeitsplatz und weiterer Umgebung nicht mehr als 10:1 betragen. Spiegelungen, Reflexionen und Blendungen müssen auch bei (erwünschtem!) Tageslichteinfall vermieden werden.

Führende Forscher in Hinblick auf Licht am Arbeitsplatz und Gesundheit plädieren darüber hinaus für Farbe am Arbeitsplatz.¹⁷ Die Farblosigkeit unserer Arbeitsumwelt, auch noch verstärkt durch das gräuliche Licht der modernen Doppelglassfassaden, bedrücke die Mitarbeiter nachweislich. Frauen seien stärker betroffen als

STAND DER TECHNIK UND DER ARBEITSWISSENSCHAFT

Umfassend werden zur Zeit, bevor eine neue Regel für Arbeitsstätten verabschiedet ist, der Stand der Technik und der arbeitswissenschaftlichen Erkenntnisse zusammengefasst in:

- LASI, LV 41 Handlungsanleitung zur Beleuchtung von Arbeitsstätten (seitens des Gewerbeaufsicht)
- BGR 131-1 und 131-2 Natürliche und künstliche Beleuchtung von Arbeitsstätten (seitens der Unfallversicherungsträger); Teil 1 Handlungshilfen für die den Unternehmer und Teil 2 Leitfaden zur Planung und zum Betrieb der Beleuchtung
- BGI 856 Hilfen für die Planung von Beleuchtungsanlagen von Räumen mit Bildschirm- und Büroarbeitsplätzen seitens der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft

Männer. Das künftige Regelwerk der Berufsgenossenschaften für die „Beleuchtung“ von Arbeitsstätten, so A. Çakir, werde in Anerkennung dieser Tatsache die Faktoren „Licht“ und „Farbe“ im Titel tragen.

Wie wichtig Vollspektrumbeleuchtung (also natürliches Licht) am Arbeitsplatz ist, beschreibt sehr ausführlich aus ergonomischer Sicht U. Wittig-Goetz.¹⁸ Und in CuA 12/07 hat nicht zuletzt P. Martin schon auf viele ergonomische Aspekte einer guten Beleuchtung aufmerksam gemacht.

Autor:

Dr. Manuel Kiper ist Technologie- und Arbeitsschutzberater bei der BTQ Niedersachsen, Donnereschwee Straße 84, 26123 Oldenburg; fon 0441 82068, kiper@btq.de

Fußnoten:

- 1 Leitlinien des LASI zur Arbeitsstättenverordnung, Stand: 21. 3. 2005, S. 22, L - Anhang: Arbeitsbedingungen, L3.4_1 - Sichtverbindung nach außen, <http://lasi.osha.de/de/gfx/publications/lv40.htm>, akzeptiert vom LASI im März 2005
- 2 Arbeitsstättenrichtlinie ASR 7/1 Sichtverbindung nach außen, http://bb.osha.de/good_practice/wmiw/arbst/asr7_1.htm
- 3 Görner: Beleuchtung von Arbeitsstätten - Stand der Regelsetzung, FB 1988 der BauA, www.baua.de/nn_11598/de/Publikationen/Fachbeitraege/F1988,xv=vt.pdf
- 4 Handlungsanleitung zur Beleuchtung von Arbeitsstätten / Gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für Tageslicht in Gebäuden / Künstliches Licht in Gebäuden ... LV 41, http://lasi.osha.de/docs/lv_41_ges.pdf
- 5 OVG NRW, Urteil vom 4.11.1997, Az.: 4 A 625/95
- 6 VGH Bayern, Urteil vom 4.8.1995, Az.: 22 B 89.3444, bestätigt durch BVerwG, Urteil vom 31.1.1997, Az.: 1 C 20.95
- 7 LASI, LV 40, s. Fußnote 1; Tageslichtquotient D = (E innen: E außen) x 100 %
- 8 www.fvlr.de/downloads/wenigertageslichtmitmbo/cornelius.pdf
- 9 VerwaltungsBG: Warum muss auf gute Beleuchtung geachtet werden? Büroarbeit – sicher, gesund und erfolgreich, Praxishilfen für die Gestaltung, CD 04/2008, Gesundheit im Büro – Fragen und Antworten
- 10 Beermann/Henke/Brenscheidt/Windel (Hrsg. BauA): Wohlbefinden im Büro, 2. Auflage 2005; Berufsgenossenschaftliche Information BGI 597-23: Wohl fühlen am Arbeitsplatz. Arbeit und Gesundheit Basics 23 (Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften)
- 11 Handlungsanleitung zur Beleuchtung von Arbeitsstätten. Gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für Tageslicht in Gebäuden. Künstliches Licht in Gebäuden. Künstliches Licht im Freien. Sicherheitsbeleuchtung. LV 41, http://lasi.osha.de/docs/lv_41_ges.pdf
- 12 BGI 650 (entsprechend GUV-I-650 im Öffentlichen Dienst), Bildschirm- und Büroarbeitsplätze – Leitfaden für die Gestaltung, Onlineausgabe 1/2009, www.vbg.de/imperia/md/content/produkte/spschriften/bgi_650.pdf
- 13 BGR 131-2, Natürliche und künstliche Beleuchtung von Arbeitsstätten, Teil 2: Leitfaden zur Planung und zum Betrieb der Beleuchtung, Oktober 2008, www.bgbau-medien.de/site/asp/dms.asp?url=/zh/bgr131_2/titel.HTM
- 14 Verwaltungs-Berufsgenossenschaft, Deutsche Lichttechnische Gesellschaft: Berufsgenossenschaftliche Information BGI 856: Beleuchtung im Büro. Hilfen für die Planung von Beleuchtungsanlagen von Räumen mit Bildschirm- und Büroarbeitsplätzen. Hamburg 2005, www.vbg.de/imperia/md/content/produkte/broschueren/vbg_856_low_1710_2008.pdf; oder www.aushang.at/Prot/Infomat/vbg/s00024.pdf
- 15 Beuth-Verlag, sehr schöner Überblick unter: www.ergo-online.de/site.aspx?url=html/service/gesetze_und_regelwerke/normen.htm
- 16 BauA, Alles grau in grau / Älter werdende Belegenschaften und Büroarbeit; www.baua.de/nn_21604/de/Publikationen/Broschueren/A46,xv=vt.pdf
- 17 www.praevention-online.de/pol/inqa-buero/daten/ib_000_80_12.htm
- 18 www.ergo-online.de/site.aspx?url=html/arbeitsplatz/arbeitsumgebung_beleuchtung/vollspektrumbeleuchtung.htm; vgl. Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege: Vollspektrumlicht am Arbeitsplatz beugt Erkrankungen vor, Presseartikel 1.1.2006, www.bgw-online.de; vgl. KOMNET-Dialog 1097