

MENSCH UND LICHT

ALTERNIS- UND BEHINDERTENGERECHTE GESTALTUNG



UNTERSCHIEDLICHE LICHTBEDARFE

DURCH ALTERUNGSPROZESSE ODER AUGENERKRANKUNGEN

In dieser Präsentation wird auf unterschiedlichen
Lichtanforderungen durch:

- altersbedingte Sehprobleme
- Krankheiten mit erhöhtem Licht- und Helligkeitsbedarf
- Krankheiten mit reduziertem Licht- und Helligkeitsbedarf

eingegangen.

ALTERSBEDINGTE SEHPROBLEME

- Glaskörpertrübung (Mouches volantes)
- Altersstar (Grauer Star im Alter)
- Trockene Augen
 - Mit dem Alter nimmt die Produktion der Tränenflüssigkeit ab.
Verstärkt wird dies durch klimatisierte Räume und
Bildschirmarbeit

ALTERSBEDINGTE SEHPROBLEME GLASKÖRPERTRÜBUNG (MOUCHES VOLANTES)

- Während die Masse des Glaskörpers bei jungen Menschen noch glasklar ist, verändert sie sich mit fortschreitendem Alter. Der Glaskörper wird nach und nach von Fasern durchsetzt – diese entstehen aus der Kondensation der Makromoleküle, die sich an den Kollagenfasern befinden. Die Betroffenen sehen nun Schlieren und schwarze/graue Punkte, die vor dem Auge umherschwirren – etwa wie ein Schwarm Mücken.
Etwa 6% der Menschen zwischen 54 und 65 Jahren sind davon betroffen.



ALTERSBEDINGTE SEHPROBLEME GLASKÖRPERTRÜBUNG (MOUCHES VOLANTES)

- Wie kann man die Situation für Betroffene verbessern?
- möglichst keine direkte Beleuchtung, wenn direkt dann großflächig und gebrochen, Lichtfarbe neutral bis warmweiß, keine reflektierenden Oberflächen
- keine weißen Wände im Büro
- Anpassen von Helligkeit und Kontrast am Computer, in extremen Fällen Invertierung der Darstellung, dann aber auf die Reduzierung der Raumbeleuchtung achten, um Blendungen durch zu große Helligkeitsunterschiede zu vermeiden (ideal Einzelbüro zur individuellen Licht- und Helligkeitsanpassung)
- auch getönte Brillengläser und Kantenfilter können bei schweren Symptomen helfen

ALTERSBEDINGTE SEHPROBLEME

ALTERSSTAR (GRAUER STAR IM ALTER)

- Mit fortschreitender Alterung funktionieren die Stoffwechselprozesse der Linse immer schlechter. Abfallprodukte lagern sich in der ursprünglich klaren Linse ein und verursachen dort die zunehmende Verhärtung und Eintrübung. Das passiert bei jedem Menschen, doch das Lebensalter und die Stärke der Symptome variieren stark.
- Im Alter zwischen 55 und 64 Jahren haben bereits 50 % der Bevölkerung einen Grauen Star, von denen etwa die Hälfte der Betroffenen dies nicht bemerkt.
- Statistiken aus Anfang der 2000er zeigen das etwa 6 bis 8 % der Menschen dieser Altersgruppe mit künstlichen Linsen versorgt wurden. Zwischen 65 und 69 Jahren stieg die Zahl der Operationen auf 10 bis 13 % aller Katarakt-Operationen.



ALTERSBEDINGTE SEHPROBLEME ALTERSSTAR (GRAUER STAR IM ALTER)

- Wie kann man die Situation für Betroffene bis zur erforderlichen Katarakt-OP verbessern?
 - Erhöhen der Helligkeit am Arbeitsplatz, z. B. durch zusätzliche Individualbeleuchtung
 - Verstärken von Kontrasten
 - Monitore mit höherer Helligkeit ($> 250 \text{ cd/m}^2$) und höherem Kontrast (statisch $> 1000 : 1$) einsetzen

KRANKHEITEN MIT ERHÖHTEM LICHT- UND HELLIGKEITSBEDARF

Neben dem Altersstar (Katarakt) führen einige Augenerkrankungen zu einem erhöhten Licht- und Helligkeitsbedarf. Hierzu zählen:

- Altersbedingte Makula-Degeneration (AMD)
- Diabetische Retinopathie
- Glaukom (Grüner Star)
- Diabetische Retinopathie
- Retinopathia Pigmentosa (RP)

MAKULA-DEGENERATION (AMD) (altersabhängige/späte Form)

Der Name macht deutlich, dass diese Krankheit mit zunehmendem Alter häufiger auftritt.

- Von den 50 bis 59jährigen in Deutschland haben 6 Prozent eine AMD, in der Gruppe der 60 bis 69jährigen sind es schon 12 Prozent
- 2022 hatten in Deutschland 8,67 Prozent der gesamten Bevölkerung ein Frühstadium der AMD. Das waren rund 7.218.000 Erkrankte. Von Spätstadien waren 0,64 Prozent betroffen: 533.000 verloren aufgrund einer AMD einen wesentlichen Anteil ihres Sehvermögens.



GLAUKOM (GRÜNER STAR)

- Etwa 0,8 bis 1 Mio. Menschen in der BRD sind von einem diagnostizierten Glaukom betroffen. Man geht aber davon aus, dass die Dunkelziffer deutlich höher ist, da viele Menschen nichts von ihrer Erkrankung wissen. Auch hier sind überwiegend ältere Menschen betroffen. Mit über 40 Jahren gilt man als gefährdet und das Risiko zu erkranken steigt dann immer weiter an.



DIABETISCHE RETINOPATHIE

- Man schätzt, dass in Deutschland etwa 5 bis 6 Millionen Menschen an Diabetes erkrankt sind. Etwa 90% leiden am Diabetes Typ 2
- Eine Folge der Erkrankung ist die diabetische Retinopathie, bei der im Laufe der Erkrankung die Gefäße und Gefäßwände der Netzhaut zerstört werden und es dadurch zu einer Schädigung der Nervenzellen (Stäbchen und Zäpfchen) kommt, was schleichend zu Visusverlusten, veränderter Farb- und Helligkeitswahrnehmung führt.



KRANKHEITEN MIT REDUZIERTEM LICHT- UND HELLIGKEITSBEDARF (PHOTOPHOBIE)

- Hierzu zählen:
 - Zapfen- und Zapfen-Stäbchen-Dystrophien und die Sonderform der Makuladystrophie
 - Bindehautentzündung (Konjunktivitis), Hornhautentzündung (Keratitis), Gefäßhaut- oder Regenbogenhautentzündung (Uveitis, Iritis)
 - Linsentrübung (Katarakt = Grauer Star) im fortgeschrittenen Stadium
 - Einige Sonderformen des Glaukom, wie das Winkelblockglaukom
 - Pupillenerweiterung (Mydriasis)
 - angeborene Fehlbildungen: Spaltbildung der Regenbogenhaut, totale Farbenblindheit (Achromatopsie), fehlende Irispigmentierung (Albinismus), Irisdefekt (Aniridie)

KRANKHEITEN MIT REDUZIERTEM LICHT- UND HELLIGKEITSBEDARF (PHOTOPHOBIE)

Laut den Statistiken, soweit diese überhaupt existieren, sind chronische und genetisch bedingte Erkrankungen, die zu einer Überempfindlichkeit gegenüber Licht führen eher selten anzutreffen.

Bei rund 3.000 Beratungen, die ich in 25 Jahren durchgeführt habe, gab es 17 Fälle von starker bis extremer Lichtempfindlichkeit.

Weshalb ich hier auch auf eine nähere Beschreibung dieser Erkrankungen verzichte.



WAS BEDEUTET DIES FÜR DIE BELEUCHTUNG AM ARBEITSPLATZ I

In den aller meisten Fällen, alters- wie auch krankheitsbedingt, benötigen wir mehr Licht (besser Beleuchtungsstärke) am Büroarbeitsplatz, als die Arbeitsstättenverordnung in der aktuellen Fassung nämlich mindestens 500 lx mit einem Farbwiedergabeindex von mindestens 80 vorschreibt.

Im BFW Düren werden in den Testräumen regelmäßig Werte von 800 bis 1500 lx Grundbeleuchtung als angenehm und die Sehleistung verbessernd wahrgenommen.

Mittlerweile gibt es Äußerungen, dass höhere Beleuchtungsstärken aufgrund des höheren Alters der Arbeitnehmer, die etwa denen unserer Testräume entsprechen, generell am Arbeitsplatz angeboten werden sollten.

Hierzu passt auch die Feststellung, dass ein 60jähriger Mensch etwa dreimal soviel Licht wie ein 25jähriger benötigt.



WAS BEDEUTET DIES FÜR DIE BELEUCHTUNG AM ARBEITSPLATZ II

Um eine höhere Beleuchtungsstärke an einem bestehenden Arbeitsplatz zu erhöhen, bietet sich in vielen Fällen eine individuelle Zusatzbeleuchtung an, die keiner baulichen Veränderung bedarf. In der Regel handelt es sich dabei um:

- Tischleuchten
- Stehleuchten

Wir gehen davon aus, dass die Empfehlungen bzgl. der Beleuchtung und Aufstellung der Bildschirmarbeitsplätze im Bezug zur Beleuchtung bekannt sind. Wenn nicht, empfehlen wir die Publikation der DGUV zu diesem Thema. Die kompletten Anforderungen an eine solchen Leuchte wird in der DIN 5035-8 beschrieben.

TISCHLEUCHTEN

Tischleuchten oder besser Schreibtischleuchten sind Leuchten mit Fuß oder Tischklemme die Teile des Schreibtisches zusätzlich beleuchten und somit die Beleuchtungsstärke im ausgeleuchteten Bereich erhöhen. Es handelt sich dabei immer um sogenannte Direktstrahler. Dementsprechend ist darauf zu achten, dass

- man nicht in das Leuchtmittel sehen kann (Verhinderung der Direktblendung).
- die angestrahlte(n) Fläche(n) einen niedrigen Reflexionsgrad aufweist/aufweisen (Verhinderung von Reflexionsblendung).
- kein Licht der Leuchte auf den Monitor fällt (Abstrahlwinkel beachten).
- die Leuchte idealerweise dimmbar ist, um die Beleuchtungsstärke anpassen zu können.
- eine Produktdokumentation nach DIN 5035-8 vorhanden ist.



TISCHLEUCHTEN

Neuste LED-Technik, sorgt dafür, dass Tischleuchten nun auch mit variabler Farbtemperatur angeboten werden. Hierbei sind Werte von 2700 bis 6500° Kelvin möglich.



STEHLEUCHTEN

Stehleuchten werden im direkten Umfeld des Schreibtisches platziert und sollten über einen direkten und indirekten Lichtanteil verfügen, der getrennt regel-/schaltbar ist. Es ist darauf zu achten, dass man bei dem direkten Lichtanteil

- nicht in das Leuchtmittel sehen kann (Spiegelraster) oder das Licht stark gestreut wird (Prismenblende)
- die angestrahlte(n) Fläche(n) einen niedrigen Reflektionsgrad aufweist/aufweisen (Verhinderung von Reflexionsblendung).
- Der direkte Lichtanteil idealerweise dimmbar ist, um die Beleuchtungsstärke anpassen zu können.

STEHLEUCHTEN

Für den indirekt strahlenden Teil gilt, dass man

- die Herstellerangaben zu Deckenhöhe, erforderlichem Reflektionsgrad der Decke und Wandabstand einhält
- diesen häufiger säubern muss, da der Staub sich auf die Lichtleistung auswirkt.
- auch der direkte Lichtanteil idealerweise dimmbar ist, um die Beleuchtungsstärke anpassen zu können.
- Auch für diese Leuchten bieten mittlerweile einige Anbieter variable Farbtemperaturen an.

MODERNE BÜROS MIT EINHEITLICHE GRUNDBELEUCHTUNG UND ZUSÄTZLICHER INDIVIDUALBELEUCHTUNG

Hat man Glück und der Arbeitsplatz wurde mit moderner Beleuchtungstechnik ausgestattet, dann findet man dort meistens großflächige LED-Panel für die Grundbeleuchtung. Diese werden in der Regel direkt oder indirekt oder direkt/indirekt strahlend angeboten.



HCL-BELEUCHTUNG

HUMAN CENTRIC LIGHTING

Noch einen Schritt weiter geht die HCL-Lichtplanung. Hier wird das Büro als Lebensraum verstanden, der Bereiche für Arbeit, Kommunikation und Regeneration bietet. Dementsprechend muss die Beleuchtung sowohl die Voraussetzung für gutes Sehen am Arbeitsplatz sicherstellen und zugleich als Gestaltungsmittel funktionieren. Dabei spielt dynamisches Licht und mit hoher Beleuchtungsqualität, welches bedarfsgerecht reguliert werden kann, eine immer größer werdende Rolle. Folgende Anforderungen für eine HCL-Beleuchtung sind zu erfüllen:

Sehaufgaben, Konzentration, Kommunikation, Arbeiten am Computer

Flexible Anordnung der Arbeitsplätze

Licht als Teil des Systems Büroarbeitsplatz

Ergonomie und Gesundheit

Anpassung der Beleuchtung an Tages- und Jahreszeiten

Anpassung des Lichts an die individuellen Bedürfnisse der Nutzer



DIE BEDEUTUNG DER FARBTEMPERATUR FÜR MENSCHEN MIT SEHPROBLEMEN

Sieht man von den neusten Trends ab, wird im Bürobereich eine Farbtemperatur von 4.000° Kelvin als Standard angesehen. Dieser Wert ist für Menschen mit alters- oder krankheitsbedingten Seheinschränkungen nicht immer ideal.

Wir unterscheiden daher zwischen

- Warmweißen Licht (2.000 bis 3.000° K)
- Neutralweißen Licht (um 4000° K)
- Kaltweißen Licht (ab 6.000° K)

WARMWEIßES LICHT

Bei allen Seheinschränkungen, die durch Trübungen von Hornhaut, Linse, oder Glaskörper verursacht werden, ist eher eine warmweiße Lichtfarbe anzuraten.

Dies liegt daran, dass kurzwelliges blaues Licht an den Partikeln, die die Trübungen verursachen stark gestreut wird.

Es kommt dadurch zu einer Überstrahlung, die zu Kontrastverlusten und zu Blendungserscheinungen führt.



KALTWEIßES LICHT

Wie bereits zuvor schon aufgeführt haben Sehbehinderte mit AMD und RP häufig einen sehr hohen Lichtbedarf.

Da Licht mit hohem Blauanteil von diesen Personen als subjektiv heller gegenüber warmweißen und neutralweißen Lichtfarben empfunden wird, sind hier Leuchtmittel mit möglichst hoher Farbtemperatur zu empfehlen.

PROBLEM LED-LEUCHTMITTEL

Bis vor kurzem waren Leuchten mit LED-Leuchtmitteln nur mit bestimmten Farbtemperaturen (monochrome LED) erhältlich und dementsprechend sind diese aktuell noch häufig anzutreffen. Für den Einsatz an Arbeitsplätzen mit Menschen mit Seheinschränkungen sind diese nur bedingt einsetzbar.

Wenn möglich sollten diese gemäß den Anforderungen dieser Menschen durch Leuchtmittel mit einer Kombination aus einfarbigen LEDs (RGB) und weißen LEDs (Lichtfarbe RGBW) und der bevorzugten Farbtemperatur ersetzt werden.

PROBLEM BLENDUNG DURCH LICHT

Wo viel Licht, da kann auch Blendung entstehen

- Grundsätzlich werden zwei Arten der Blendung unterschieden: Direktblendung und Reflexblendung.
- Direktblendung entsteht durch ungeeignete bzw. ungeeignet angebrachte Leuchten mit zu hohen Leuchtdichten oder durch ungehindert einstrahlendes Tageslicht.
- Reflexblendung bezeichnet störende Reflexe, die durch Tages- oder künstliches Licht an spiegelnden oder glänzenden oder anderen stark reflektierenden Flächen entsteht.
- Zusätzlich kann eine sogenannte psychologische Blendung auftreten, wenn subjektiv vorhandene Leuchtdichtenunterschiede im Gesichtsfeld als störend empfunden werden. Hierbei muss es nicht zwingend zu einer Störung der Wahrnehmungsfunktionen kommen.

WAS KANN DER GEBLENDETE TUN?

Grundsätzlich gilt, dass am Arbeitsplatz Blendungen durch Einhaltung sämtlicher Vorschriften erst gar nicht entstehen sollten. Bei Menschen mit Seheinschränkungen kann dies aber nicht immer gewährleistet werden, weil Sie z. B. eine höhere Beleuchtungsstärke benötigen oder eine krankheitsbedingte Blendungsempfindlichkeit vorliegt.

- **Kantenfilter**, minimieren die Blendung und erhöhen den Kontrast. Die „Kante“ lässt die kurzwelligen, energiereichen, blauen Anteile des Lichtspektrums nicht durch. Denn gerade dieser kurzwellige Bereich kann sich negativ auf die Netzhaut auswirken, erzeugt erhöhte Blendung, weniger Kontrast und mindert die Sehschärfe.
- **Comfortfilter** haben, anders als Kantenfilter, nur eine „blaudämpfende Wirkung“. Sie filtern den blauen Anteil des Sonnen- oder LED-Lichts, welcher die anderen Farben oft überlagert, auf ein optimales Maß und sorgen so dafür, dass kaum Farbverfälschungen entstehen.
- **Schirmmützen**, als Schutz von oben oder schrägoben kommendem Licht

VIELEN DANK FÜR IHR INTERESSE

Das Berufsförderungswerk Düren gGmbH steht Ihnen bei speziellen Fragen zu Arbeitsplätzen für blinde und sehbehinderte Menschen gerne Rede und Antwort.

Das Team der technischen Berater erreichen Sie über die Mailadresse

technische.berater@bfw-dueren.de