

BDDB

# NACHRICHTEN

M Ü N C H E N

BUND DEUTSCHER BAUMEISTER  
ARCHITEKTEN UND INGENIEURE

LANDESVERBAND BAYERN



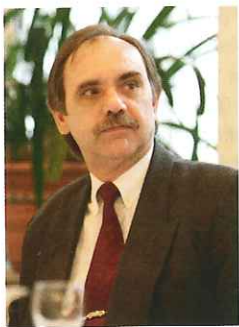
1/2007

**WAHL ZUR X. VERTRETERVERSAMMLUNG DER  
BAYERISCHEN ARCHITEKTENKAMMER ■ HORNİK ER-  
HÄLT BUNDESVERDIENSTKREUZ ■ BRANDSCHUTZ ■  
GEBÄUDESANIERUNG BMW-HOCHHAUS ■ BAUNACH-  
LESE ■ FERTIGBÄDER ■ TAGESLICHTNUTZUNG ■ NEWS**

# Natürliches Licht für gesunde Arbeitsplätze

Experten aus verschiedenen Fachbereichen trafen sich am 13. Dezember 2006 zu einem Gespräch über das Thema „Beleuchtung in Arbeitsstätten“. Der FVLR Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e. V. hatte sie dazu eingeladen, den Einsatz von Tageslicht und Kunstlicht sowie deren Vor- und Nachteile bei der Beleuchtung von Arbeitsplätzen zu erörtern.

In seinem Eingangsstatement konstatierte Dipl.-Ing. Wolfgang Cornelius, dass sich ein Großteil der Bevölkerung in den Industriegesellschaften heutzutage auch tagsüber in geschlossenen, überwiegend mit Kunstlicht beleuchteten Räumen aufhält –



Dipl.-Ing.  
Wolfgang  
Cornelius

viele Menschen würden daher unter ungünstigen Lichtverhältnissen arbeiten. Cornelius, Referent für Tageslicht beim FVLR Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e.V., verwahrte sich dagegen, die künstliche Beleuchtung zu kritisieren, da sie unverzichtbar sei; wissenschaftliche Untersuchungen hätten jedoch erwiesen, dass ein Mangel an natürlichem Tageslicht die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Menschen beeinträchtigen könne. Kunst- und Tageslicht sollten daher in den Arbeitsstätten so ausgewogen eingesetzt werden, dass sie auch den menschlichen Bedürfnissen entsprechen.

## Natürliches Wirkungsspektrum des Tageslichts

Der Arzt und Lichttherapeut Alexander Wunsch fasste die wichtigsten medizinischen Erkenntnisse zusammen, die über



Alexander  
Wunsch

die Auswirkungen von Tages- und Kunstlicht auf den Menschen bekannt sind. Laut Wunsch ist Tageslicht die Basis, um optische Informationen von außen zu verarbeiten, uns in räumlichen und zeitlichen Strukturen zu bewegen und damit auch die Grundlage unseres Bewusstseins; Tageslicht sei für jedes Lebewesen auch der Indikator für Tages- und Jahreszeiten und damit der wichtigste chronobiologische Synchronisator und „Taktgeber“ für alle Körperfunktionen; die Sonnenstrahlung dringe in die Haut ein und löse bestimmte physiologische Prozesse aus, wie beispielsweise die Bildung des „Sonnenhormons“ Vitamin D, das zur Regulierung des Kalziumpegels in Blut, Knochen und Gewebe benötigt werde; zudem sei erwiesen, dass Tageslicht auch den Wasserhaushalt, septische Krankheiten, Hals-Nasen-Ohren-Krankheiten, die Aktivität der Nebennierenrinde und Hautkrankheiten wie Akne oder Schuppenflechte positiv beeinflusse sowie „Gute-Laune-Hormone“ wie Serotonin und Noradrenalin aktiviere. Menschen, die insbesondere im Winter wenig Tageslicht erhalten, hätten tagsüber einen erhöhten Melatoninspiegel, so Wunsch. „Da Melatonin den Tag-Nacht-Rhythmus steuert und Schlaf fördernd wirkt, können als Folge von Tageslichtmangel Müdigkeit, Schlafstörungen und Winterdepression auftreten.“

Laut Wunsch übt jeder Frequenzanteil im elektromagnetischen Spektrum des Sonnenlichts, sowohl im sichtbaren Bereich als auch in den ultravioletten (UV) und infraroten (IR) Randbereichen, eine ganz bestimmte Wirkung aus. Ob diese Wirkung schädlich oder gesund sei, hänge meist von der Dosis ab. Zu viel UV-Licht führe beispielsweise zu Sonnenbrand, zu viele Blauanteile im sichtbaren Licht lösten Stressreaktionen aus, zu wenig Tageslicht führe zu Stoffwechselkrankheiten. „Man kann davon ausgehen, dass sich der Mensch im Laufe der Evolution an das Spektrum der Sonnenstrahlung angepasst hat und dieses auch benötigt, um gesund zu bleiben“, so Wunsch. „Jede Abweichung der Beleuchtung von diesem naturgegebenen Spektrum hat daher ein pathogenes Potenzial.“

Das Problem der üblichen Beleuchtung von Arbeitsstätten mit Entladungslampen sah der Lichttherapeut darin, dass sie kein kontinuierliches Spektrum wie das Sonnenlicht oder auch wie Glühlampen erzeugen, sondern ein Emissionsspektrum, dessen ausgeprägte Linien im blauen Bereich zu einer starken chronobiologischen Beeinflussung und Stressbelastung führen. Von daher sei allein vom medizinischen Standpunkt her eine regelmäßige Versorgung mit Tageslicht nicht durch Kunstlicht zu ersetzen.

## Beleuchtungsstärke ist nicht alles

In diesem Zusammenhang diskutierten die Experten die Frage, wie viel Tageslicht für gesundes Arbeiten an Arbeitsplätzen in Industriehallen und Büro- und Verwaltungsgebäuden denn ausreichend sei. Cornelius verwies auf die EU-Arbeitsstättenrichtlinie und die aktuelle deutsche Arbeitsstättenverordnung vom 12. August 2004, wonach Arbeitsstätten zwar ausreichend Tageslicht



Dr.-Ing.  
Udo Fischer

erhalten sollen, aber eine Definition für „ausreichend“ fehle. „Nach DIN EN 12464-1 wird für einen Büroarbeitsplatz eine mittlere Beleuchtungsstärke in Nutzhöhe von 500 lx vorgeschrieben“, erklärte Dr.-Ing. Udo Fischer, öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Lichttechnik. „Nach DIN 5034-1 gilt eine allein durch das Tageslicht gegebene Beleuchtungsstärke von 300 lx am ungünstigsten Arbeitsplatz als ausreichend. Die DIN 5034-1 empfiehlt zudem für Wohnräume einen mittleren Tageslichtquotienten von wenigstens 0,9 Prozent.“

Beleuchtungsstärken sind laut Fischer jedoch nicht geeignet, die qualitativen Lichtverhältnisse in einem Raum zu beschreiben. „Das Auge sieht keine Beleuchtungsstärken, sondern bewertet Leuchtdichten, die wiederum von Faktoren wie Leuchtdichteverteilung im Raum und Reflexionsgrad der Wände und Einrichtungsgegenstände abhängig sind“, so Fischer.



Prof. Dipl.-Ing.  
Andreas Schulz

Ein heller Raum werde bei derselben Beleuchtungsstärke völlig anders wahrgenommen als ein dunkler Raum. Auch für Prof. Dipl.-Ing. Andreas Schulz sind weniger Beleuchtungsstärken, sondern eher qualitative Merkmale entscheidend für die Zufriedenheit mit der Beleuchtungssituation und der Arbeitsplatzumgebung. „In den meisten Projekten, an denen wir arbeiten, sind nicht die Beleuchtungsstärke oder der Tageslichtquotient das Problem, sondern ob die Nutzer das Interior-Design akzeptieren“, so der Vorstandsvorsitzende der Licht Kunst Licht AG und Leiter des Studiengangs Lighting-Design an der Hochschule für Wissenschaft und Kunst in Hildesheim. Als schlechtes Beispiel führte Wolfgang Schütter, Hersteller von Dachoberlichtern, Fassaden aus farbig bedampften Glasflächen an, die in den Innenräumen ein zwar helles, aber farbfalsches und für die Nutzer unangenehmes, auf Dauer gesundheitsschädigendes diffuses Licht erzeugen.

Dipl.-Ing. Matthias Schreiber, Referent für Bau- und Betriebstechnik und Umwelt im Thüringer Ministerium für Bau und Verkehr, verwies auf Landesbauordnungen wie die Thüringer Bauordnung. Danach seien Mindest-Abstandsflächen zwischen



Dipl.-Ing.  
Matthias  
Schreiber

Gebäuden sowie bei Aufenthaltsräumen Mindest-Rohbauöffnungen von einem Achtel der Nettogrundfläche für Fenster als Sichtkontakt nach außen nachzuweisen. Cornelius erinnerte an Berufsgenossenschaftliche Regeln wie die neue BGR 131 und BG-Informationen wie die in Kürze erscheinende BGI 7007, die weitere Empfehlungen zur natürlichen Beleuchtung von Arbeitsstätten enthalten würden. So erreiche man nach der BGR 131 Teil 2 ausreichend Tageslicht an Arbeitsplätzen in Innenräumen von Industrie- und Bürogebäuden beispielsweise dann, wenn ein Verhältnis von lichtdurchlässiger Fenster-, Tür- oder Wandfläche beziehungsweise Oberlichtfläche zur Raumgrundfläche von mindestens 1 : 10, für höhere Anforderungen bis 1 : 5 eingehalten wird.

Prof. Dipl.-Ing. Mathias Wambsganß, Partner der ip5 ingenieurpartnerschaft in Karlsruhe und Professor an der Fachhochschule Rosenheim, gab zu bedenken, dass jeder Nutzer sein individuelles Beleuchtungsniveau benötige. „Für Arbeitsplätze



Prof. Dipl.-Ing.  
Mathias  
Wambsganß

mit hohen Anforderungen an die Schaufgabe braucht man Beleuchtungsstärken ab 1.000 lx, während beispielsweise für Arbeiten im Lager meist 200 lx ausreichen“, sagte Wambsganß. Außerdem benötigten ältere Menschen für die gleiche Sehleistung bedeutend mehr Licht als die jüngeren Kollegen.

Prof. Dipl.-Des. Harald W. Gräber sprach sich für den Einsatz von Leuchten mit manuell dimmbaren Vorschaltgeräten aus, damit jeder Mitarbeiter seine individuelle Arbeitsplatzbeleuchtung zusätzlich zum



Prof. Dipl.-Des.  
Harald W.  
Gräber

Tageslicht selbst regeln könne: „In einem Unternehmen aus der IT-Branche haben wir damit die besten Erfahrungen gemacht“, so der Professor an der Fachhochschule Lippe und Höxter im Fachbereich Architektur und Innenarchitektur. „An jedem Bildschirmarbeitsplatz gab es ein anderes Beleuchtungsambiente, da jeder Mitarbeiter es sich nach eigenem Gusto einrichten konnte.“

Den Vorteil von dimmbaren elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) sieht Wambsganß darin, dass sie in ein übergeordnetes intelligentes Lichtmanagement integriert werden können. „Damit hat man die Möglichkeit, die künstliche Beleuchtung im Raum abhängig vom Tageslicht zu beeinflussen. Je nach Tageslichteintrag wird das Kunstlicht dann automatisch auf- oder abgedimmt beziehungsweise auch ganz abgeschaltet.“ Ziel sei es laut Wambsganß, das Tageslicht optimal zu nutzen und eine möglichst hohe Tageslichtautonomie zu erreichen.

### Lichtplaner frühzeitig einbinden

Alle Teilnehmer waren der Meinung, dass es vornehmlich am Architekten liege, ob das Wissen um die Bedeutung des Tageslichts für die Gesundheit und Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz in der Praxis auch genutzt wird. Probleme wie Blendung und Wärmeeintrag bei hoher Sonneneinstrahlung lassen sich laut Schulz mit Mitteln der modernen Architektur und dem von Lichtplanern optimierten Einsatz von Tages- und Kunstlichttechnik lösen. Leider sei aber die Einbindung von Lichtplanern in den Architektorentwurf immer noch die große Ausnahme. Den Hebel zur Einbeziehung der Lichtplanung setzt Wambsganß bei den Energiekonzepten an: „Ich bin noch nie damit beauftragt worden, eine Fassade ausschließlich hinsichtlich des Tageslichts zu optimieren; es ging immer darum, ein energetisches Konzept zu erarbeiten oder Fragen des thermischen Komforts zu klären. Dabei muss dann automatisch auch die (Tages-)Lichtplanung mit einbezogen werden.“

### Intelligente Energie- und Tageslichtkonzepte

Cornelius bemängelte, dass im Rahmen der von der Energieeinsparverordnung vorgegebenen Grenzwerte für den Primärenergieverbrauch zunehmend wärmedämmende Verglasungen zur Anwendung kommen. „Damit wird zwar der Energieeintrag verringert, gleichzeitig aber auch die Lichttransmission reduziert.“ Steuerbare Verschattungs- und Entlüftungsanlagen würden hier aber die nur an wenigen Ta-

gen störenden, zu hohen Wärmeeinträgen kompensieren. Als einen Beitrag zur Lösung dieses Problems schlug Wambsganß den Einsatz von selektiv beschichtetem Glas vor: „Mit einem ideal selektiven Glas könnte bei einem äußeren Tageslichtangebot von circa 100 Lumen/Watt im Inneren eine Lichtausbeute von circa 200 Lumen/Watt, also das Doppelte, erreicht werden.“ In der anstehenden neuen Energieeinsparverordnung (EnEV 2007) mit der Pflicht zur Bewertung des Nutz- und Endenergiebedarfs für Beleuchtung nach DIN V 18599-4 sah Wambsganß eher die Chance, dass Bauherren und Architekten in Zukunft auf Basis optimierter Energie- und Tageslichtkonzepte noch bewusster und vernünftiger mit Energie und Tageslicht umgehen werden.

Dass sich diese Konzepte in der Praxis auch rechnen, zeigte Cornelius an einem Beispiel: „Eine Arbeitsumgebung mit genügend Tageslicht motiviert die Mitarbeiter und verringert den Krankenstand. Schon eine sich daraus ergebende Einsparung der Personalkosten von nur einem Prozent ergibt eine Kostenreduktion von



Wolfgang  
Schütter

50 Euro pro Quadratmeter im Jahr, wenn man von einer Arbeitsfläche von zehn Quadratmeter Büronutzfläche und jährlichen Personalkosten von 50.000 Euro pro Angestelltem ausgeht.“ Schütter berichtete dazu aus eigener Erfahrung: „Wir erhielten Hinweise von unseren Bauherren, dass sich die Unfallraten und der Krankenstand reduzierten, nachdem durch Sanierungen die Tageslichtsituation verbessert wurde.“

#### Fazit

Es gibt zwar einen Trend zu mehr Tageslicht in der Architektur, doch ist die Kombination von Tages- und Kunstlicht an vie-

len Arbeitsstätten noch mit Mängeln behaftet. Durch stärkere Einbindung von Lichtplanern in die Objektplanung könnten diese Mängel vermieden werden. Mit Verschattungsanlagen, selektiven Gläsern und dem Einsatz elektronischer Lichtmanagementsysteme ist es möglich, das mit dem hohen Tageslichtanteil in der Beleuchtung verbundene Problem des Energieeintrags zu lösen und für jedes Gebäude die optimale Tageslichtautonomie zu erreichen. Mit einem sorgfältig auf das jeweilige Objekt abgestimmtem Tageslichtkonzept lassen sich leicht die Vorgaben der neuen Energieeinsparverordnung erfüllen. Dabei sollte den Mitarbeitern die Möglichkeit gegeben werden, die Beleuchtung am Arbeitsplatz individuell zu regeln. Eventuell höhere Investitionen in die Gebäudetechnik werden durch größere Einsparungen aufgrund niedrigerer Krankenstände und Unfallraten sowie reduzierter Energiekosten mehr als wettgemacht.

Redakteur: Holger David

## Das Wichtigste über Wärmeabzüge

### Neue Informationsbroschüre über Grundlagen, Nachweisverfahren, Planung und Einbau von Wärmeabzügen

Wärmeabzüge geben im Brandfall durch Zerstörung selbstständig Öffnungen frei, durch die Brandhitze nach außen abfließen kann. Anders als Rauchabzüge werden sie meist erst in der Vollbrandphase aktiv und verhindern, dass ein Gebäude komplett zerstört wird. Sie dienen daher nicht dem Personenschutz (Selbst- und Fremddrettung) und auch nicht dem Löschgriff von innen, sondern in erster Linie dem Sachschutz. Welche Materialien für Wärmeabzüge geeignet sind, welche Arten von Wärmeabzügen es gibt und wo sie eingesetzt werden können, beschreibt die neue Broschüre „Wärmeabzüge im Brandfall“. Sie ist als Heft 19 in der Schriftenreihe des FVLR Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e. V. erschienen.

Schwerpunkt der Broschüre sind die verschiedenen Nachweisverfahren: Einerseits behandelt Heft 19 Nachweise zum Öffnungsverhalten von Wärmeabzügen, da für die Brandschutzplanung der Öffnungszeitpunkt eines bestimmten Materials während des Brandverlaufs und die Temperaturentlastung im Brandraum bekannt sein müssen. Dafür geeignete Nachweis-

verfahren beschreibt die DIN 18 232-7. Andererseits greift die FVLR-Broschüre Nachweise zur Dimensionierung von Wärmeabzugsflächen auf, wie sie nach den Berechnungsverfahren der Industriebaurichtlinie oder nach den Methoden des Brandschutzingenieurwesens erbracht werden können.

Die praxisnahen Hinweise und Ratschläge zur Planung von Wärmeabzügen, zur Berechnung der Größe einzelner Wärmeabzugsflächen und zum Einbau bei harter Bedachung und im Dachdurchdringungsbereich richten sich an Brandschutzplaner, Architekten und Bauingenieure.

Das Heft 19 sowie weitere Broschüren aus der kostenfreien Schriftenreihe des FVLR können im Internet unter [www.fvlr.de/publikationen.htm](http://www.fvlr.de/publikationen.htm) oder per Telefax unter 0 52 31/3 09 59-29 angefordert werden.

#### Der FVLR stellt sich vor

Der FVLR Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e. V. wurde 1982 gegründet. Er repräsentiert die deutschen Hersteller

von Lichtkuppeln, Lichtbändern sowie Rauch- und Wärmeabzugsanlagen. Sie verfügen über ein umfangreiches, langjähriges Know-how und technisch qualifizierte Mitarbeiter. Sie beraten Planer und Anwender umfassend und leisten aktive Hilfestellung bei der Projektierung, Ausführung und Wartung von Tageslicht-Dachoberlichtern sowie Rauch- und Wärmeabzugsanlagen. Lichtkuppeln und Lichtbänder erfüllen vielfältige Aufgaben in der Architektur. Rauch- und Wärmeabzugsanlagen sind unverzichtbare Bestandteile des vorbeugenden baulichen Brandschutzes. Der FVLR hat es sich zum Ziel gemacht, europaweit produktneutrale, sachliche und fundierte Forschungs- und Informationsarbeit zu leisten, bei Planern, Architekten, Entscheidungsträgern und Anwendern. Aus diesem Grund ist der FVLR auch aktives Mitglied in EuroLux, der Vereinigung der europäischen Hersteller von Lichtkuppeln, Lichtbändern und RWA. Er wirkt darüber hinaus in den einschlägigen Gremien zur internationalen und europäischen Normungsarbeit mit.