



1 Dipl.-Ing. Wolfgang Cornelius VDI



2 Dr.-Ing. Udo Fischer

Natürlich hell am Arbeitsplatz

Auf Einladung des FVLR Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e.V. trafen sich Experten aus verschiedenen Fachbereichen im Dezember 2006 zu einem Gespräch über das Thema »Beleuchtung in Arbeitsstätten«. Dabei ging es einerseits um die Frage, inwieweit Tageslicht zur Beleuchtung von Arbeitsplätzen eingesetzt und wie es mit Kunstlicht kombiniert wird. Andererseits wurden Probleme des Energieeintrags und der Wärmedämmung angesprochen.

»Ein Großteil der Bevölkerung in den Industriegesellschaften hält sich heutzutage auch tagsüber in geschlossenen Räumen auf, die überwiegend mit Kunstlicht beleuchtet werden«, konstatierte Dipl.-Ing. Wolfgang Cornelius, Referent für Tageslicht beim FVLR Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e.V., in seinem Eingangsstatement. »Das gilt vor allem für die Berufstätigen und Auszubildenden in Fabrikations- und Büroräumen, Schulen und Universitäten. Die elektrische Beleuchtung macht die tageslichtunabhängige Nutzung von Räumen möglich – hat allerdings auch dazu geführt, dass viele Menschen unter ungünstigen Lichtverhältnissen arbeiten.« Cornelius verwahrte sich dagegen, die künstliche Beleuchtung zu kritisieren, da sie unverzichtbar ist; er warf jedoch die Frage auf, ob Kunst- und Tageslicht in den Arbeits-

stätten so ausgewogen eingesetzt werden, dass sie auch den menschlichen Bedürfnissen entsprechen. Laut Cornelius gilt es aufgrund wissenschaftlicher Untersuchungen inzwischen als erwiesen, dass insbesondere ein Mangel an natürlichem Tageslicht die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Menschen beeinträchtigen kann. Tageslicht sollte deshalb immer bevorzugt zur Beleuchtung eingesetzt werden.

Lebensmittel Tageslicht

Die wichtigsten medizinischen Erkenntnisse über die Auswirkungen von Tages- und Kunstlicht auf den Menschen fasste der Arzt und Lichttherapeut Alexander Wunsch in seinem Vortrag für die überwiegend im Baubereich tätigen Teilnehmer zusammen:

»Licht ist sowohl eine Energiequelle als auch ein Mittel, um die Welt zu erkennen. Es ist 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 ist als Informationsträger für jedes Lebewesen der Indikator für Tages- und Jahreszeiten und damit der wichtigste chronobiologische Synchronisator und »Taktgeber« für alle Körperfunktionen.« Die Sonnenstrahlung, so Wunsch weiter, dringt in die Haut ein und löst bestimmte physiologische Prozesse aus. Dazu zählt beispielsweise die wichtige Bildung des »Sonnenhormons« Vitamin D, das zur Regulierung

des Kalziumpegels in Blut, Knochen und Gewebe benötigt wird. Mangel an Vitamin D führt zu Rachitis und Osteomalazie. Des Weiteren ist erwiesen, dass Tageslicht auch den Wasserhaushalt, septische Krankheiten, Hals-Nasen-Ohren-Krankheiten, die Aktivität der Nebennierenrinde und Hautkrankheiten wie Akne oder Schuppenflechte positiv beeinflusst sowie »Gute-Laune-Hormone« wie Serotonin und Noradrenalin aktiviert.

Weiter hemmt Tageslicht, das über die Pupille ins Auge eintritt, die Melatoninsynthese. Melatonin wirkt Schlaf fördernd und steuert den Tag-Nacht-Rhythmus. Bei Menschen, die insbesondere im Winter wenig Tageslicht erhalten, bleibt der Melatoninspiegel auch tagsüber erhöht. Als Folge können Müdigkeit, Schlafstörungen und Winterdepression auftreten. Andererseits wird die Melatoninproduktion behindert, wenn Menschen in den Dunkelstunden starker künstlicher Beleuchtung ausgesetzt sind. Reduzierte Melatoninproduktion regt wiederum die Östrogenproduktion bei Frauen an und steigert damit das Brustkrebsrisiko.

Jeder Frequenzanteil im elektromagnetischen Spektrum des Sonnenlichts, sowohl im sichtbaren Bereich als auch in den ultravioletten (UV) und infraroten (IR) Randbereichen, übt eine ganz bestimmte Wirkung aus. Ob diese Wirkung schädlich oder gesund ist, hängt meist von der Dosis ab. Zuviel UV-Licht führt beispielsweise zu Sonnenbrand, zu viele Blauanteile im sichtbaren Licht lösen Stressreaktionen aus, zu wenig Tageslicht führt zu Stoffwechselkrankheiten. Das Licht muss bezüglich Dosis, Wellenform und Frequenz innerhalb bestimmter Grenzen liegen, damit es positiv wirkt. »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.«

Nach Wunsch liegt das Problem der üblichen Beleuchtung von Arbeitsstätten mit Entladungslampen auch darin, dass sie kein

Text: Holger David, Dortmund

kontinuierliches Spektrum wie das Sonnenlicht oder auch wie Glühlampen erzeugen. »Sie besitzen ein Emissionsspektrum, dessen ausgeprägte Linien im blauen Bereich zu einer starken chronobiologischen Beeinflussung und Stressbelastung führen. Von daher ist allein vom medizinischen Standpunkt her eine regelmäßige Versorgung mit Tageslicht nicht durch Kunstlicht zu ersetzen.«

Der Experte für Lichttherapie schloss seine Ausführungen mit dem Hinweis, dass in der Regel die technischen und architektonischen Möglichkeiten schon gegeben wären, um in Innenräumen von Arbeitsstätten Beleuchtungsbedingungen mit ausreichend Tageslicht zu schaffen, die sowohl den gesundheitlichen Anforderungen als auch der speziellen Sehaufgabe genügen könnten.

Lichtplaner frühzeitig einbinden

Inwieweit das Wissen um die Bedeutung des Tageslichts für die Gesundheit und Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz von den Architekten, Lichtplanern und Bauherren aufgenommen und in der Praxis genutzt wird, fasste Prof. Dipl.-Ing. Andreas Schulz stellvertretend für alle Teilnehmer zusammen: »Es kommt auf den Architekten an!« Wie der Geschäftsführer eines Lichtplanungsbüros und Leiter des Studiengangs Lighting-Design an der Hochschule für Wissenschaft und Kunst in Hildesheim weiter ausführte, gibt es einerseits Architekten, die Gebäude mit Tageslicht freundlichen Fassadenverglasungen entwerfen.

Es gibt aber auch solche, die Tageslicht unfreundliche Gebäude planen. Problematisch bei großflächigen Verglasungen sind der hohe Energieeintrag bei Sonneneinstrahlung und die Blendung, die an manchen sonnigen Tagen die Nutzer veranlassen, mittels Sonnenschutzvorrichtungen wie Jalousien das Tageslicht ganz oder teilweise auszusperren. In diesem Fall fehlen dann Außenrauminformationen und die Räume werden auch tagsüber nur mit Kunstlicht beleuchtet. Doch mit Mitteln der modernen Architektur und dem von Lichtplanern optimierten Einsatz von Tages- und Kunstlichttechnik lässt sich nach Aussage von Schulz dieses Problem lösen.



3 Prof. Dipl.-Des. Harald W. Gräber

Seiner Ansicht nach ist die Einbindung von Lichtplanern in den Architektorentwurf jedoch immer noch die Ausnahme. »Der größte Teil aller Neubauten, vielleicht sogar 99 Prozent, wird ohne die Einbeziehung eines Lichtplaners gebaut.« Prof. Dipl.-Des. Harald W. Gräber sieht zwar einen Trend zu mehr Tageslicht in der Beleuchtung, bemängelt aber ebenfalls die oftmals fehlende professionelle Lichtplanung. »Die Glasarchitektur bietet zwar eine wunderbare Sichtverbindung zwischen innen und außen«, so der Professor an der Fachhochschule Lippe und Höxter im Fachbereich Architektur und Innenarchitektur. »Doch wenn Lichtplaner nicht von Anfang an eingebunden werden, wirkt sich das Kunstlicht später nur zu oft als störendes Element in der Tageslicht-Architektur aus.« Um auch der Lichtplanung bei Bauherren und Architekten Geltung zu verschaffen, setzt Prof. Dipl.-Ing. Matthias Wambsganß, Partner der ip5 ingenieurpartnerschaft in Karlsruhe und Professor an der Fachhochschule Rosenheim, den Hebel deshalb bei den Energiekonzepten an. »Es gibt kaum einen Architekten, der die Bedeutung des Tageslichts für die Architektur nicht hoch einschätzt. Doch 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 der Tageslichteintrag berücksichtigt und die (Tages-)Lichtplanung mit einbezogen werden.«

Wie viel Tageslicht reicht aus?

In diesem Zusammenhang diskutierten die Experten die Frage, wie viel Tageslicht denn



4 Dipl.-Ing. Matthias Schreiber

für gesundes Arbeiten an Arbeitsplätzen in Industriehallen und Büro- und Verwaltungsgebäuden ausreichend ist. Cornelius verwies auf die EU-Arbeitsstättenrichtlinie und die aktuelle deutsche Arbeitsstättenverordnung vom 12. August 2004, wonach Arbeitsstätten ausreichend Tageslicht erhalten sollen, aber eine Definition für »ausreichend« fehlt. »Nach DIN EN 12464-1 wird für einen Büroarbeitsplatz eine mittlere Beleuchtungsstärke in Nutzhöhe von 500 lx vorgeschrieben«, erklärte Dipl.-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. »Ein heller Raum wird bei derselben Beleuchtungsstärke völlig anders wahrgenommen als ein dunkler Raum.«

Auch für Prof. Schulz vermittelt sich die Zufriedenheit mit der Beleuchtungssituation und der Arbeitsplatzumgebung eher über qualitative Merkmale als über die Beleuchtungsstärke. »In den meisten Projekten, an denen wir arbeiten, sind nicht die Beleuchtungsstärke oder der Tageslichtquotient das



5 Prof. Dipl.-Ing. Andreas Schulz

Problem, sondern ob die Nutzer das Interior-Design akzeptieren.« 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 die Landesbauordnungen, wie zum Beispiel die Thüringer Bauordnung. Danach sind Mindest-Abstandsflächen zwischen Gebäuden sowie bei Aufenthaltsräumen Mindest-Rohbauöffnungen von einem Achtel der Nettogrundfläche für Fenster als Sichtkontakt nach außen nachzuweisen. »Aus meiner Sicht wurden hier Erfahrungen mit dem Sichtkontakt und dem Bedarf an Tageslicht an entscheidender Stelle verankert«, so Schreiber. 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. 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.



6 Wolfgang Schütter

»Jeder Nutzer benötigt sein individuelles Beleuchtungsniveau«, gab Wambsganß zu bedenken. »Für Arbeitsplätze mit hohen Anforderungen an die Sehaufgabe braucht man Beleuchtungsstärken ab 1000 lx, während beispielsweise für Arbeiten im Lager meist 200 lx ausreichen.« Außerdem steigt laut Wambsganß der Lichtbedarf mit dem Alter, sodass ältere Menschen für die gleiche Sehleistung bedeutend mehr Licht benötigen als die jüngeren Kollegen – 50-jährige beispielsweise doppelt so viel Beleuchtungsstärke wie 20-jährige.

Beleuchtung individuell regeln

Gräber sprach sich begleitend zum Tageslicht für den Einsatz von Leuchten mit manuell dimmbaren Vorschaltgeräten aus, damit jeder Mitarbeiter seine individuelle Arbeitsplatzbeleuchtung selbst regeln kann: »In einem Unternehmen aus der IT-Branche haben wir damit die besten Erfahrungen gemacht. An jedem Bildschirmarbeitsplatz gab es ein anderes Beleuchtungsambiente, da jeder Mitarbeiter es sich nach eigenem Gusto einrichten konnte. Das hat erheblich zur Zufriedenheit und damit zur Leistungsbereitschaft der Mitarbeiter beigetragen.«

Den Vorteil von dimmbaren elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) sieht Wambsganß darin, dass sie in ein übergeordnetes Lichtmanagement integriert werden können.

»Mit einem intelligenten Lichtmanagementsystem 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. Wenn Mitarbeiter aus Komfortgründen ihr

Beleuchtungsstärkeniveau individuell einstellen können, sind die Kosten für das dimmbare EVG sowieso enthalten. Die verbleibenden Mehrkosten für die Regelung sind dann eher moderat, die Vorteile für den Betreiber und die Nutzer dagegen groß.« Ziel ist es laut Wambsganß, das Tageslicht optimal zu nutzen und eine möglichst hohe Tageslichtautonomie zu erreichen.

Intelligente Energie- und Tageslichtkonzepte

Referent Schreiber sprach die zunehmende thermische Belastung der Räume an, die mit einem hohen Tageslichteintrag verbunden ist.

»Einerseits lässt sich durch Einsatz von Tageslicht elektrische Energie für Kunstlicht sparen, andererseits ist aber bei fehlenden Verschattungsmaßnahmen, insbesondere bei Neubauten, wieder Energie für Kühlung aufzuwenden, um den Wärmeeintrag auszugleichen.« 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 Tagen störenden, zu hohen Wärmeeinträgen kompensieren.

Als einen Beitrag zur Lösung dieses Problems schlug Wambsganß auch den Einsatz von selektiv beschichtetem Glas vor: »Gläser mit einer entsprechenden Beschichtung haben ein besonders günstiges Verhältnis von Lichttransmissionsgrad zu Gesamtenergie-durchlassgrad. 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.« Weniger selektive, in ihrer Erscheinung noch neutrale Sonnenschutzgläser erreichen Werte von 0,70 Licht- zu 0,42 Gesamtenergie-transmission, damit eine Selektivitätskennzahl von 1,65 und sind für vertretbare Mehrkosten zu bekommen.

In der anstehenden neuen Energieeinsparverordnung (EnEV 2007) mit der Pflicht zur Vorlage eines Gebäude-Energieausweises und der Bewertung des Nutz- und Endenergiebedarfs für Beleuchtung nach DIN V 18599-4 sah er eher eine Chance: »Bauherren und Architekten werden in Zukunft auf Basis optimierter Energie- und Tageslichtkonzepte noch bewusster und vernünftiger mit Energie und Tageslicht umgehen.«



7 Prof. Dipl.-Ing. Matthias Wambganß

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 50 Euro pro Quadratmeter im Jahr, wenn man von einer Arbeitsfläche von zehn Quadratmetern 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. Auch in unserem Unternehmen selbst sind die Mitarbeiter zufriedener und weniger krank, seit die Produktionshalle tageslichttechnisch und energetisch optimiert wurde.«

Insbesondere den an der Expertenrunde beteiligten Hochschullehrern war die Ausbildung des Nachwuchses in der Lichtplanung ein dringendes Anliegen. »Bei uns müssen die Studenten erst einmal sehen lernen«, so Prof. Gräber. »Es beginnt damit, beim Begehen eines Raums die verschiedenen Auswirkungen des Tages- beziehungsweise Kunstlichts zu beobachten. Theorie allein genügt nicht – sie müssen es körperlich und visuell erfahren. Anschließend kann man im Lichtlabor mit Licht- und Schattenprojektionen, Farbtemperaturänderungen usw. experimentieren.« Wichtig ist, so Gräber, dass die Studierenden an Tests und eigenen Untersuchungen beteiligt werden.

Fischer beendete das Gespräch mit der Feststellung, dass Licht und Architektur zusammengehören und Lichtplaner und

Architekten sich in ihrer Arbeit unterstützen und voneinander lernen sollten.

Fazit

Tageslicht besitzt Eigenschaften, die für die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter unerlässlich und durch Kunstlicht nicht zu ersetzen sind. Es gibt zwar einen Trend zu mehr Tageslicht in der Architektur. Doch die Kombination von Tages- und Kunstlicht ist in vielen Objekten mit Mängeln behaftet, da professionelle Lichtplanung immer noch die Ausnahme ist. Daher sollten Lichtplaner zukünftig stärker bei der Objektplanung einbezogen werden. Als lösbar erweist sich auch das mit einem hohen Anteil an Tageslicht in der Beleuchtung verbundene Problem des Energieeintrags: Mit Verschattungsanlagen, selektiven Gläsern und dem Einsatz elektronischer Lichtmanagementsysteme ist die für jedes Gebäude optimale Tageslichtautonomie gut erreichbar. Dabei sollte den Mitarbeitern die Möglichkeit gegeben werden, die Beleuchtung am Arbeitsplatz individuell zu regeln.

Mit einem sorgfältig auf das jeweilige Objekt abgestimmtem Tageslichtkonzept lassen sich leicht die Vorgaben der neuen Energieeinsparverordnung erfüllen; zudem trägt es wesentlich zur Gesundheit und Zufriedenheit am Arbeitsplatz bei. Eventuell höhere Investitionen in die Gebäudetechnik werden durch größere Einsparungen aufgrund niedrigerer Krankenstände und Unfallraten sowie reduzierter Energiekosten mehr als wettgemacht.



8 Alexander Wunsch

Teilnehmer

1 Dipl.-Ing. Wolfgang Cornelius VDI

Referent für Tageslichttechnik beim FVLR Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e.V.

- Jahrgang 1954
- Studium des Bauingenieurwesens an der RWTH Aachen
- einige Berufsjahre als anwendungstechnischer Ingenieur, Verkaufsleiter und Geschäftsführer für Unternehmen im Bereich Lichtkuppeln, Dachlichtbänder und Rauch- und Wärmeabzugsanlagen tätig
- seit Ende 2000 als Referent beim FVLR Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e.V. in Detmold. Er betreut dort die Belange der Tageslichttechnik.
- langjähriges Mitglied in mehreren CEN- und DIN-Normausschüssen sowie VDI-Richtlinienausschüssen

2 Dr.-Ing. Udo Fischer

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Lichttechnik

- Studium der Elektrotechnik an der TU Berlin und ab 1962 wissenschaftlicher Assistent am Institut für Lichttechnik der TU Berlin
- 1967 – 1996 Leiter des Lichtlabors der Röhm GmbH in Darmstadt (Schwerpunkte: Photometrie, lichtdurchlässige Stadionsdächer, Lichtwerbung, Leuchtenbau, Acrylglas in der Kerntechnik, Lärmschutz)
- ab 1975 öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Lichttechnik
- einige Jahre Lehrauftrag »Lichttechnik für Architekten« an der TH Darmstadt
- Mitarbeit in vielen Fachausschüssen, lange Zeit Obmann des FN 4/FNL 6 »Innenraumbeleuchtung mit Tageslicht«

- 25 Jahre Vorsitzender der Bezirksgruppe Hessen der Deutschen Lichttechnischen Gesellschaft (LiTG)
- viele Vorträge und etwa 200 Veröffentlichungen, darunter ein Forschungsauftrag des Bundesverkehrsministeriums »Blendung durch Lichtwerbeanlagen« und die Bücher »Lichtwerke-1x1«, »Tageslichttechnik« und »Oberlichter«
- derzeitige Aktivitäten: Tageslichttechnik, Lichtwerbung, Leuchtdioden

3 Prof. Dipl.-Des. Harald W. Gräber

Professor an der FH Lippe und Höxter im Fachbereich Architektur und Innenarchitektur

- 1973 – 1977 Studium des Industrial Design (Schwerpunkt Arbeitsplatzgestaltung und Ergonomie) und Maschinenbau/ Entwicklungstechnik in Köln
- 1977 Firma Zillner form, Produktentwicklung
- 1978 – 1983 Projektleiter bei interlumen Lichtarchitektur GmbH in Köln
- 1983 – 1984 Projektleitung und Produktentwicklung bei elmatec Anlagen GmbH in Frankfurt/M
- 1985 – 1987 Productmanager, Air Products GmbH, Düsseldorf
- 1988 – 1998 Leiter der hessischen Niederlassung der Selux AG
- 1996 – 1998 Prokurist bei L.E.T., Gesellschaft für angewandte Lichttechnik
- 1998 Gründung des Planungsbüros hg-design für Lichtarchitektur und Produktentwicklung
- seit 1998 Professur an der Fachhochschule Lippe und Höxter
- 1999 – 2002 Dekan des Fachbereiches Architektur und Innenarchitektur
- Autor vieler Fachbeiträge zur Innen- und Außenbeleuchtung
- Fachvorträge im In- und Ausland

4 Dipl.-Ing. Matthias Schreiber

Referent für Bau- und Betriebstechnik und Umwelt im Thüringer Ministerium für Bau und Verkehr

- Studium der Elektrotechnik an der Technischen Universität Ilmenau
- anschließend in der Planung und Bauleitung der Deutschen Post AG tätig
- 1995 – 2004 Thüringer Finanzministerium, Staatlicher Hochbau als Referent für Bau-

und Betriebstechnik, Umweltschutz im Landesbau

- Seit 2004 Thüringer Ministerium für Bau und Verkehr als Referent für Bau- und Betriebstechnik, Umweltschutz im Staatlichen Hochbau für Baumaßnahmen des Landes und Bundes in Thüringen
- seit 2004 Mitglied im Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV)
- seit 2005 Obmann für Arbeitshilfe des AMEV »Hinweise für Planung und Bau von Elektroanlagen in öffentlichen Gebäuden«
- seit 2006 Mitglied im Fachbeirat »Nachwachsende Rohstoffe« beim Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt

5 Prof. Dipl.-Ing. Andreas Schulz

Vorstandsvorsitzender Licht Kunst Licht AG Leiter des Studiengangs Lighting-Design an der Hochschule für Wissenschaft und Kunst in Hildesheim

- Studium der Elektrotechnik, anschließend Volontariat beim WDR in Köln mit dem Schwerpunkt Film- und Fernsehbeleuchtung
- Abschluss des postgradualen Studiums der Lichttechnik am Institut Technologie in Ilmenau
- danach Projektleiter im Lichtplanungsbüro Lichtdesign
- seit 1993 betreibt er als selbstständiger Lichtplaner das Büro LICHT KUNST LICHT in Bonn und Berlin
- seit 01.01.2006 Vorstandsvorsitzender der neu gegründeten LICHT KUNST LICHT AG
- seit 2003 Professor an der Hochschule für Wissenschaft und Kunst in Hildesheim: Leitung des Vollstudiums Lighting-Design

6 Wolfgang Schütter

Verkaufsleiter Deutsche Everlite GmbH

- Ausbildung zum Industriekaufmann
- Tätigkeiten im Bereich Tageslicht/Dachlichtbänder
- berufsbegl. Studium zum Betriebswirt
- 2002 Erhalt des Sachkundeausweis des FVLR für die Prüfung der Beleuchtung an Arbeitsplätzen
- Mitglied in den Fachausschüssen EOTA, DIN – Arbeitskreis NA Bau und VDI 6011
- Verkaufsleiter der Deutschen Everlite GmbH

7 Prof. Dipl.-Ing. Mathias Wambsganß

ip5 ingenieurpartnerschaft, Karlsruhe Professor an der Fachhochschule Rosenheim

- Architekturstudium an der Universität Karlsruhe (TH)
- 1995 wissenschaftlicher Angestellter, 1997 Assistent der Universität Karlsruhe (TH) am Fachgebiet Bauphysik und Technischer Ausbau (diverse Forschungstätigkeiten, Aufbau des Bereichs Lichttechnik)
- 1995-2005 Lehrbeauftragter »Lichttechnik für Architekten« an der Universität Karlsruhe (TH)
- seit 1999 Gründungspartner der ip5 ingenieurpartnerschaft zur Erstellung von Energiekonzepten
- seit 2002 Tagungsbeirat des Symposiums »Innovative Lichttechnik in Gebäuden« bzw. »Licht + Architektur«, Ostbayerisches Technologie-Transfer-Institut e.V.
- seit 2005 Vorsitzender der Bezirksgruppe Baden der Deutschen Lichttechnischen Gesellschaft e.V. (LiTG), Schwerpunkte: angewandte Lichttechnik und Architekturbeleuchtung
- seit 2007 Mitglied im Vorstand der LiTG
- seit 2007 Professur an der Fachhochschule Rosenheim zu den Themen Lichtgestaltung, Lichttechnik und vernetzte Gebäudetechnologie

8 Alexander Wunsch

Arzt und Lichttherapeut

- Arzt in Heidelberg
- Studium der Humanmedizin an den Universitäten Kiel, Gießen und Heidelberg
- Entwicklung von Spezialgeräten für die Elektromedizin und Lichttherapie
- Interessenschwerpunkte: Biophysikalische Therapiemethoden
- Tätigkeitsfelder und Forschungsinteressen: Geschichte der Lichtbiologie, Lichtwirkung auf Zellebene, Photoendokrinologie und Anwendung der Photomedizin beim Menschen
- Mitglied der Lichttechnischen Gesellschaft (LiTG)
- seit 2007 Präsident der International Light Association (internationale Organisation zur Förderung der Lichttherapie, Sitz: Belgien)