

VDI-Fachtagung am 15./16. Februar in Berlin

Optimierung von Tageslichtnutzung und künstlicher Beleuchtung

Anlass der Tagung war die Veröffentlichung der VDI 6011 Bl. 1. Eine ausreichende Beleuchtung bestimmt das Wohlbefinden und die Produktivität im Arbeitsbereich wesentlich, speziell an Büroarbeitsplätzen mit Bildschirmnutzung. Bei komplexer Betrachtung und auch unter energetischen Gesichtspunkten zeigen sich übergreifende Zusammenhänge zwischen Tageslichtnutzung, künstlicher Beleuchtung, Sonnenschutz- und Blendschutzfunktion, Raumklima, thermischer Behaglichkeit, Gebäudeautomation, Fassadengestaltung und Architektur.

Tageslicht – wofür?

Tageslicht als die qualitativste und obendrein scheinbar kostenlose Beleuchtung sollte in jedem Gebäude voll ausgenutzt werden. Dem ist leider nicht so. Exakte Tageslichtplanung hat noch Seltenheitswert. Anhand von Planungsbeispielen zeigte V. von Kardorff (Berlin) die Potentiale für die Architektur durch den geschickten Einsatz von Tageslichtplanung.

- Neubau des Bundespresidenzkonferenzgebäudes:
Erfassung der direkten und der in den Fassadenteilen reflektierenden Besonnung
- Pergamonmuseum Berlin
Aussagen über die Abschattungen der Tragwerkskonstruktion auf die Lichtdecken mit dem Ziel, den maximalen Lichtdurchgang zu erreichen.
- Neues Museum Berlin
Denkmalpflegerische Zwänge gestatten den Einsatz von Sonnen- und Blendschutzeinrichtungen nur in eingeschränktem Maße. Auch hier war eine genaue Kenntnis über zu erwartende Sonnenbelastungen für die Planung notwendig.
- Für die Objekte Forum Neukölln und Friedrich Carre in Berlin wurden Sonnenlichteinspiegelungen geplant – mit feststehenden als auch dem Sonnenverlauf folgenden motorisch betriebenen Spiegeln.

VDI-Richtlinie 6011 Blatt 1

Den Entwurf der Richtlinie VDI 6011 stellte G. Volz (Ehningen) vor. Das Blatt 1 gibt den Stand der Technik von Tageslichtnutzung (Bild 1) und damit zusammenhängender Aspekte der künstlichen Beleuchtung wieder. Es werden die wesentlichen Anforderungen für die Komponenten zur Tageslichtnutzung abhängig von der baulichen Situation und Nutzung formuliert und ihre Auswir-

kungen auf die übrigen Bereiche aufgezeigt. Die Richtlinie soll Hilfestellung und Orientierung für die lichttechnische Konzeption und nutzungsgerechte Systemauswahl geben.

Chancen der Tageslichtnutzung

Dramatische Veränderungen im Büro, so R. Brunkhorst (Oldenburg), durch Voranschreiten der Bildschirmarbeit, Herausforderungen des globalen Wettbewerbs, mittelfristig zu erwartende Verknappung von Energieressourcen und Ökologieaspekte erzeugen Engpässe, deren Konsequenzen bisher noch nicht ausreichend erkannt werden. Gut dosiertes Tageslicht an den Arbeitsplätzen kann einen wesentlichen Beitrag bieten, aus diesen Engpässen Chancen zu entwickeln und zu nutzen.

Die Tageslichtsysteme sind als Bestandteil der multifunktionalen Fassaden und Räume zu verstehen. Ihre frühzeitige Beachtung als integrierter Bestandteil des Gebäudes in der Planungsphase ist unbedingt notwendig.

Bildschirmarbeitsplätze

Zu integralen Tages- und Kunstlichtsystemen für Bildschirmarbeitsplätze referierte H. Köster (Frankfurt). Die Tageslichttechnik steht zunehmend im Mittelpunkt der Gebäudetechnik und Fassadenplanung. Wesentlich ist dabei die Frage des Aufwands. Bei der Wirtschaftlichkeit ist nicht nur die Energieeinsparung zu betrachten, sondern auch die Kosten für die Klimatisierung und das notwendige Gebäudevolumen für deren Technik. Deshalb können nicht nur die Kosten der Anfangsinvestition als Kriterium angesehen werden. Mit der vorgestellten Retrotechnik als Tageslichtlenkung sind Gesamtenergiedurchgänge von < 13 % auch bei Anordnung

innen hinter dem Fenster möglich. Bei der neuen Retrotechnik wird durch eine besondere Konstruktion der Lamellen das steil einfallende Sonnenlicht mit nur einer Reflexion in den Außenraum zurückgeworfen. Die Anordnungen vor der Fassade (außenliegend), hinter der Fassade (innenliegend) oder im Isolierglas wurden erläutert. Möglich ist auch, Gebäude wirkungsvoll vor Überhitzung und Überbelichtung zu schützen, jedoch gleichzeitig eine verbesserte Tageslicht-Beleuchtung zu erreichen.

Energiekennwerte

Am Benchmarking (Vergleich mit den besten Anlagen) erläuterte M. Müller (Dortmund), dass auch Beleuchtungsanlagen kategorisiert und bezüglich eines Optimums bewertet werden. 182 Objekte wurden bewertet und die Ergebnisse und Messungen „Bestwerten“ gegenübergestellt. Auffallend war die große Differenz der Verbrauchskennwerte für vergleichbare Beleuchtungsanforderungen, z. B. bei Verwaltungsgebäuden im Verhältnis 1:7, in Schulen 1:48 und bei Sporthallen 1:46.

Gebäudetechnische Integration von Systemen

Über die Planung einer Technischen Gebäudeausrüstung, bei der die Techniken für Sonnenschutz, Tageslichtnutzung, Kunstlicht, Heizung, Lüftung und Kühlung unter einem ganzheitlichen Ansatz geplant und integriert wurden berichtet M. Trunk (Marktheidenfeld). Erforderlich ist ein Umdenken bei Planern und Investoren, da traditionell die jeweiligen Fachplaner und Gewerke stark voneinander abgegrenzt arbeiten. Notwendig war auch eine entsprechende Gerätetechnik. Die Geräte müssen über offene und standardisierte Schnittstellen verfügen, um in ein entsprechendes Netzwerk eingebunden werden zu können.

VDI-Richtlinie 6011 Bl.1

Die VDI-Richtlinie 6011 „Optimierung von Tageslichtnutzung und künstlicher Beleuchtung“, Blatt 1: Grundlagen, Entwurf 02.2001, ist wie folgt gegliedert:

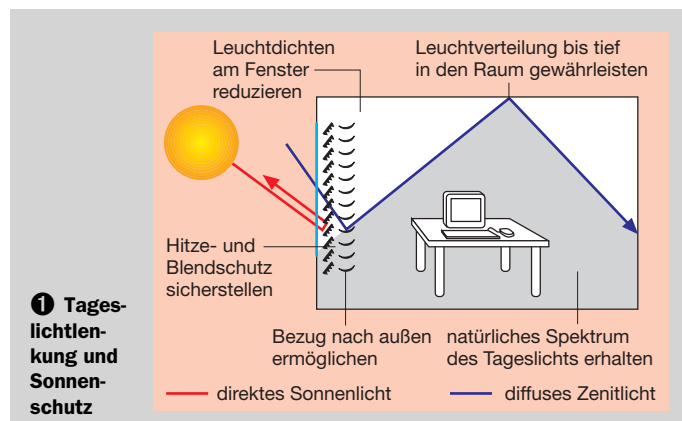
1. Geltungsbereich
Tageslichtnutzung und künstliche Beleuchtung in Gebäuden; Tageslichtsysteme für Dächer werden in einem Folgeblatt behandelt.
2. Zugehörige Vorschriften, Normen und Richtlinien
Arbeitsstättenverordnungen, Bauordnungen, DIN-Normen, VDI-Richtlinien
3. Verwendete Begriffe, Definitionen und Grundlagen
Beleuchtung, Tageslichtbeleuchtung, -strahlung, Lichtgestaltung, Architektur, Lichtlenkung, Sonnenschutz, Gebäudeautomation
4. Verwendete Formelzeichen
5. Lichtgestaltung und Architektur
Einflüsse des Tageslichts auf die menschliche Physiologie, visuelle Behaglichkeit und Raumklima, Lichtlenkung
6. Anforderungen an die Beleuchtung
Tageslichtsysteme, künstliche Beleuchtung, Kombination
7. Sonnenschutz
Hitze-, Blendungsschutz, Auswahl der Sonnenschutzsysteme
8. Anforderungen an die Gebäudeautomation
Lampenauswahl, Regelung und Steuerung; Künstliche Beleuchtung, Tageslichtbeleuchtung, Anwesenheit; Energiemanagement
9. Tages- und Kunstlichtsysteme und Systemkombinationen
Lichtlenkungs-systeme, Systeme der künstlichen Beleuchtung

Anhang A: Kombination von Kunst- und Tageslicht – Beispiele für Büroräume

Anhang B: Beispiele für Systemintegration von Tages- und Kunstlichtkomponenten

Anhang C: Literatur

Einsprüche bis: 31.08.2001



Systeme und Systemkombinationen zur Tageslichtlenkung

Tageslichtsysteme, die der Verbesserung der Tageslichtnutzung dienen, behandelte *M. Kischkoweit-Lopin* (Köln). Verschiedene Aspekte sind bei deren Einsatz zu bedenken. Neben der primären Funktion sind der Einsatzort, die Ausrichtung des Gebäudes und die Umgebungsbebauung sowie die klimatischen Gegebenheiten ausschlaggebend für die Wirksamkeit.

Beleuchtungsplanung

Entscheidungskriterien und Hilfen zur Planung optimaler Beleuchtung stellte *M. Görres* (Dortmund) vor. Schwierigkeiten bestehen durch teilweise gegensätzliche Zielsetzungen (Gestaltung, Kosten, Energieeinsparung, Anwendung). Synergieeffekte können durch geeignete Regelungsmöglichkeiten und Lichtmanagement erzielt werden. Dabei ist neben der Energieeinsparung die Anpassung der Beleuchtung an wechselnde Anforderungen das Ziel des Lichtmanagements.

Tageslichtsysteme

Entscheidungskriterien, Lösungen und Perspektiven aus Sicht der Hersteller behandelte *H. A. Kohlmann* (Marktheidenfeld). Wichtig bei der Planung ist die gezielte Berücksichtigung der Kunden-/Nutzeranforderungen. Welche Funktionen der Tageslichtsysteme sind gefragt: Hitze-, Blendungs- oder Wärmeschutz oder weitere Funktionen? Die physikalischen Grundlagen wurden erläutert, um Lösungsbeispiele mit deren speziellen Anwendungsfällen darzustellen. Im Speziellen wurde auf Anlagen mit Jalousien und Raffstores und deren Regelungsmöglichkeiten eingegangen. Angestrebt wird ein Automatikketrieb für die Regelung der Lamellenstellung, abhängig von der Ausrichtung der Anlage zur Sonne, der Jahres- und Tageszeit und der Intensität der Wärmeeinstrahlung der Sonne.

Fachbesichtigungen

Der zweite Tag der Fachtagung bot den Teilnehmern die Möglichkeit, einige interessante Objekte mit den in den Vorträgen behandelten Technologien zu besichtigen:

- Sonnenlichteinspiegelung im Light Pipes am Potsdamer Platz
- LON-Anwendung in der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)
- Tageslichtnutzung im Plenarsaal des Reichstagsgebäudes.

R. Baer

Grüne Woche in Berlin

Strom und Wärme vom Landwirt

Elektrohandwerker sind bei der Installation dabei

Biomasse gilt künftig als zweitwichtigste regenerative Quelle. Nach der direkten Nutzung von Sonnenenergie dient auch sie zur Strom- und Nutzwärmegewinnung. Es werden speziell angepasste dezentrale Energieversorgungen benötigt, die den angestrebten Strukturwandel in ländlichen Regionen fördern. Eine Aufgabe auch für die Elektrofachkraft.

Erneut zog im Januar die Grüne Woche unter dem Berliner Funkturm – die weltweit größte Veranstaltung rund um Land- und Nahrungsgüterwirtschaft – nahezu eine halbe Million Besucher an. Überlagert von der beliebten internationalen „Fressmeile“, von Öko-Landwirtschaft und BSE bot die Messe die Chance, sich über Zusammenhänge zwischen Bodennutzung und regenerativen Energiequellen zu informieren. In Sonderschauen wurde deutlich, dass der Landwirt mit Windkonvertern und Photovoltaik (PV) Strom gewinnen und Geld verdienen kann.

Schwerpunkt: Biomasse

Herausragender Schwerpunkt war die Gewinnung und Aufbereitung fester, flüssiger und gasförmiger Bioenergieträger. Sie sind Teil einer, gegenüber fossilen Energiequellen, umweltfreundlichen und nachhaltigen Energieversorgung (*ep* 4/01 Brennstoffzellen, S. 314-317).

Ziel: Umwandlung der in Biomasse gespeicherten Solarenergie in Strom, Nutzwärme und Kraftstoff. Kleine Ausstellungen zu folgenden Themen ergänzten das Angebot:

- Erneuerte Energien
 - Grünes Geld
Geldanlage und Förderung erneuerbarer Energien
 - Nachwachsende Rohstoffe
Schnell wachsende und energetisch besser nutzbare Pflanzen
- Der Fachbesucher konnte sich in zwei Tagen auf Veranstaltungen einen guten Überblick verschaffen. Viele Verfahren, insbesondere die zur Sammlung und Vergasung fester Biomasse, sind noch zu kostenintensiv. Anlagentestung und Forschung müssen fortgeführt werden. Wirtschaftliche Förderung ist deshalb in den nächsten Jahren unverzichtbar. Vielfach werden aber die bis zu viermal



Biodiesel wird in Deutschland und Österreich an mehr als 900 Stationen angeboten. Der ländliche Energiewirt wird sich eher auf selbstgepresstes Pflanzenöl für seinen Fuhrpark konzentrieren

(Foto: T. Machowina)

höheren Investitionen durch die geringere Stückzahlen verursacht. Deshalb konzentriert sich gegenwärtig die Nutzung auf die finanziell günstigere Holzverbrennung, vorzugsweise zur Wärmegewinnung, und die Nutzung von Ölpflanzen zur Kraftstoffherstellung.

Energie für BHKW und Fahrzeuge

Von der vorhandenen Biomasse werden gegenwärtig 15 % energetisch genutzt. Dazu gehört auch Biogas, das Blockheizkraftwerke (BHKW) antreibt. Ähnlich den erdgasversorgten BHKW wird so ein wachsender Beitrag zur Versorgung mit Strom und Wärme geleistet (*ep* 3/99, S. 228-232). Waren 1992 193 Biogas-BHKW in Betrieb, so waren es 1999 schon 850. Dank verbesserter Förderung kamen im letzten Jahr 750 BHKW dazu.

In diesem Jahr könnte sich das Wachstum wegen fehlender EU-einheitlicher Förderrichtlinien verringern. Die Experten des Europaparlaments erwarten aber bis zum Jahresende eine Klärung.

Alternativ zum Biogas stehen zwei auf Ölpflanzen beruhende Kraftwerke zur Verfügung. Wird reines Pflanzenöl genutzt, sind Sondermotoren notwendig. Weiter verbreitet ist gegenwärtig der aus Pflanzenöl gewonnene Biodiesel, der in der Regel in jedem handelsüblichen Dieselmotor (z. B. Kfz) verwendet werden kann (Bild).

Strukturwandel in der Landwirtschaft

Zum dritten Mal fand die von Eurosolar organisierte Konferenz „Der Landwirt als Energiewirt“ statt. Zentrales Thema war dabei die Schlüsselstellung der Bioenergie für die ökologische Energiewende und der damit verbundene Strukturwandel in der Landwirtschaft. Dr. *Herrmann Scheer*¹⁾ referierte dazu am ersten Messetag in seiner mitreißenden Art. Endziel ist eine Landwirtschaft, die nicht nur zum Lieferanten von in ökologischer Anbauweise erzeugten Nahrungsmitteln wird. Sie sollte durch Nutzung moderner Aufbereitungsanlagen für Biomasse und Energiewandlung gleichzeitig Rohstoff- und Energielieferant werden, so sein Credo.

Grund und Boden in Einheit mit einer optimalen Nutzung des Energieinhalts der Pflanzen sind die Produktionsstätte. Diese ist unzugänglich für die gegenwärtig in vielen Bereichen dominierende Internationalisierung und Globalisierung. Als Lieferant von Strom und ggf. auch von Wärme und Gas ist der Landwirt der Zukunft allein oder im Dorfverbund energieautark. Er kann mit eigenen Kraftstoffen und mit kürzesten Transportwegen kostengünstig Biomasse aufbereiten und in Nutzenergie umwandeln. Die Zeit wird zeigen, ob aus dieser Vision ein tragfähiges Managementkonzept entsteht – u. a. auch für das Elektrohandwerk.

H. Kabisch

¹⁾ Mitglied des Bundestages, Präsident von Eurosolar und Initiator des 100000-Dächer-PV-Programms