

EnEV-gerecht beleuchten

W. Mester, Berlin

Energiesparende Beleuchtungslösungen zu planen und zu implementieren sind nicht mehr nur eine wirtschaftliche, sondern gesellschaftliche Herausforderungen. In vielen Fällen besteht Handlungsbedarf, da Beleuchtungsanlagen entweder zuviel Energie benötigen oder nicht den ergonomischen und qualitativen Grundregeln entsprechen. Die neue Gesetzgebung insbesondere der künftige Energiepass bereiten die Grundlage für mehr Transparenz, Energieeffizienz, Wirtschaftlichkeit und Lebensqualität.

1 Energie – eine gesellschaftliche Herausforderung

Die Preise für Öl, Gas und Strom sind in den letzten Monaten in einer Weise gestiegen, dass sich weder Haushalte, Unternehmen noch Organisationen dem Thema Energiesparen verschließen können. Spätestens seit der Verabschiedung des Kyoto-Protokolls, dem internationalen Abkommen zur Reduzierung der Treibhausgasemission, ist Energiesparen international verpflichtend. Hintergründe sind die steigende Zahl der Naturkatastrophen, die Erkenntnis über die Ursachen des Klimawandels und die daraus folgende Notwendigkeit den CO₂-Ausstoß erkennbar zu reduzieren. Somit ist das Planen und Integrieren energiesparender Bauteile und Komponenten nicht mehr nur eine wirtschaftliche, sondern auch eine gesellschaftliche Herausforderung. Dieses gilt insbesondere für die Beleuchtungstechnik. Um ein Gebäude zu beleuchten, wird Energie benötigt. Um ein Gebäude jedoch sinnvoll und energieeffizient zu beleuchten, ist ein ganzheitliches Konzept erforderlich, das den Faktor elektrische Energie ebenso berücksichtigt wie funktionale und ästhetische Komponenten sowie Tageslichtnutzung und präsentabhängige Beleuchtungskontrollsysteme.

2 Rechtliche Voraussetzungen

Aufgrund des Kyoto-Protokolls hat die Europäische Kommission die Richtlinie 2002/91/EG zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden erlassen. Die EG-Richtlinie ist in nationales Recht, in Deutschland durch die überarbeitete Energieeinsparverordnung (EnEV), umzusetzen. In ihr werden so genannte Energieausweise sowohl für Neu- als auch für Altbauten gefordert. Diese Dokumente sollen Aufschluss über den Primärenergieverbrauch von Heizung, Lüftung, Warmwasser, Kühlung, Klimatisierung und eben auch der Beleuchtung geben. Auf diese Weise sollen in den EU-Mit-

gliedsländern die Anforderungen an den Energieverbrauch harmonisiert und einheitliche Beurteilungskriterien für die Energieeffizienz von neuen und bestehenden Gebäuden festgelegt werden. In der Bundesrepublik Deutschland wurde die Vornorm DIN V 18599 – Energetische Bewertung von Gebäuden – zur Vorbereitung auf die EnEV 2006 erarbeitet. Damit ist Deutschland bisher Spitzenreiter. Bis 2020 soll die Energieproduktivität gegenüber 1990 verdoppelt werden. Zwar entstehen weitere europäische Entwürfe, diese sind jedoch im Prinzip der DIN V 18599 ähnlich. Die Umsetzung in den einzelnen EU-Ländern hängt wiederum von den jeweiligen Regierungen ab. Die Dokumentation der Energieeffizienz konzentriert sich hierzulande aktuell in den so genannten Energieausweisen.

3 Chancen nutzen

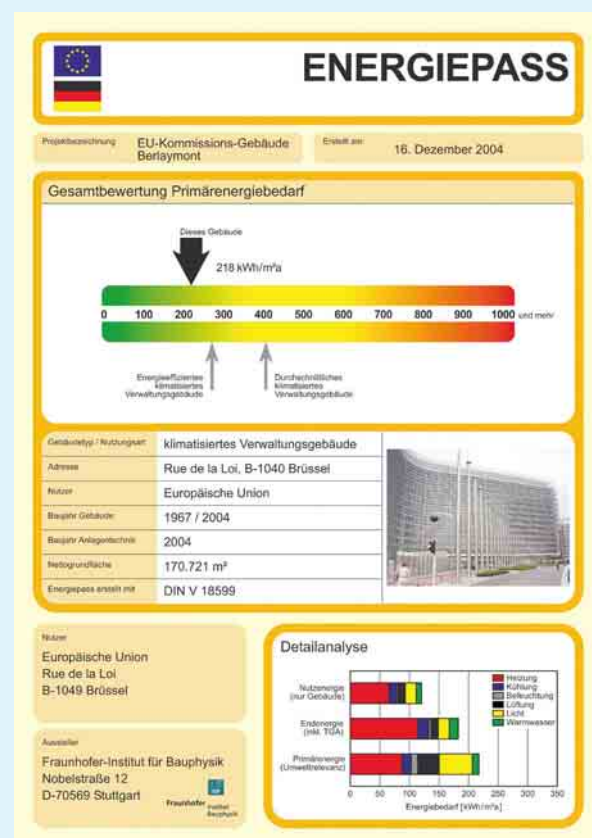
Energiebewusstes Bauen und Sanieren betrifft jeden und gilt in besonderem Maße für Beleuchtungslösungen, da in den meisten Fällen Handlungsbedarf besteht.

- Entweder benötigen Beleuchtungsanlagen zu viel Energie oder
- sie arbeiten ergonomischen und qualitativen Grundregeln zuwider.

Die Vornorm DIN V 18599 birgt vor diesem Hintergrund die Chance einer ganzheitlichen Betrachtungsweise und damit verbundenen Leistungsoffensive seitens der Leuchtenhersteller, Planer und Architekten.

Die neue Gesetzgebung bereitet die Grundlage für mehr Transparenz im Hinblick auf den energetischen Zustand von Gebäuden und gibt Anlass, den jeweiligen Energiebedarf zu identifizieren. Zudem liefert sie Argumente, um zukunftsorientierte, intelligente Beleuchtungskonzepte durchzusetzen. Ein ganzheitliches und vorausschauendes Energiebewusstsein bietet somit die Möglichkeit, Licht- und Lebensqualität sowie Wirtschaftlichkeit auf hohem Niveau zu kombinieren. Aus diesem Grunde ist es wichtig, dass den Beleuchtungsanlagen bereits in der Vorplanungsphase, beim Einreichen des Bauantrages, eine besondere Aufmerksamkeit zukommt. Jedoch ist dieses Thema nicht nur bei Neubauprojekten relevant. Auch bei der Sanierung erhält dieses eine entscheidende Tragweite.

1 Der Energiepass enthält Angaben zum Primärenergiebedarf des Gebäudes, allgemeine Angaben zum Gebäude wie Standort, Nutzfläche, Baujahr sowie Detailanalysen zu den einzelnen Bedarfswerten



Autor

Wolfgang Mester ist Mitarbeiter der Siteco Beleuchtungstechnik GmbH, Berlin.

4 Zentrale Maßnahme – Gebäude-Energiepass

Gewerbliche Gebäude mit einer Nutzfläche von über 1 000 m² sind von den neuen gesetzlichen Regelungen betroffen. Der Gebäudeenergiepass (Bild 1) ist erforderlich für Neubauten, Altbauten und Sanierungen insbesondere beim Verkauf sowie bei Neuvermietung einer Immobilie und informiert Marktteilnehmer lediglich über die energetischen Eigenschaften eines Gebäudes. Er hat eine Gültigkeit von maximal 10 Jahren. Darüber hinaus besteht bei öffentlichen Gebäuden mit Publikumsverkehr die Pflicht, den Pass an einer gut sichtbaren Stelle auszuhängen. Der Energiepass darf von Bauvorlageberechtigten, Bafa-Vor-Ort-Beratern, Ausstellungsberechtigten für Energiebedarfsausweise nach § 13 EnEV, geprüften Gebäudeenergieberatern im Handwerk und Energiefachberatern im Baustoffhandel ausgestellt werden.

Im Detail beinhaltet der Energiepass Angaben zum Primärenergieverbrauch im gesamten Gebäude, allgemeine Angaben zum Gebäude wie beispielsweise Standort, Nutzfläche, Baujahr sowie Detailanalysen zu den einzelnen Energieverbrauchswerten im Gebäude.

Bewertungskriterium ist der Primärenergiebedarf/Nutzfläche. In diesen fließen der Nutzenergiebedarf (Netto-Bedarf für Heizung, Kühlung und Beleuchtung), die Effizienz der Anlagentechnik sowie eine Bewertung der Energieträger (Öl, Gas, erneuerbare Energien) ein. Das zu berechnende Gebäude soll hierbei in Zonen (beispielsweise Konferenzsaal oder Büros) aufgeteilt werden.

4.1 Ökologisches Schwergewicht Beleuchtung

Die Bilanzierung folgt dem Schema von der Nutzenergie über die Endenergie hin zur Primärenergie. Um den Endenergiebedarf zu bestimmen, werden zum ermittelten Nutzenergiebedarf (für Wärme, Kälte, Beleuchtung und Trinkwarmwasser) die vorhandenen technischen Verluste addiert. Die Beleuchtung ist insofern ein „ökologisches Schwergewicht“ im Energiepass, als die Energiequelle elektrischer Strom im Gegensatz zu den restlichen Energieträgern mit dem Faktor 3 in die Berechnung einfließt. Zudem kann die Beleuchtung mitunter 50 % der gesamten Stromkosten eines Gewerbebetriebes ausmachen, in man-

chen Betrieben des Groß- und Einzelhandels sogar bis zu 70 %. Dies muss nicht sein: Die Beleuchtungsindustrie bietet sehr effiziente Techniken an, um den Stromverbrauch und damit die Kosten für neue aber auch bestehende Anlagen zu reduzieren.

5 Energieoptimiertes Licht

Der Energiebedarf für Beleuchtungszwecke wird als Produkt aus der elektrischen Anschlussleistung, den beleuchteten Teilflächen und der effektiven Betriebszeit der Kunstlichtanlage ermittelt (Tafel 1).

Die effektiven Betriebszeiten berücksichtigen, ausgehend von der Gesamtbetriebszeit der Beleuchtungsanlage, das energetische Einsparpotential aufgrund der Tageslichtnutzung und einer eventuellen Abwesenheit der Nutzer in den jeweils betrachteten Bereichen. Die elektrische Bewertungsleistung kann über eine Fachplanung, ein angepasstes Wirkungsgradverfahren oder alternativ über ein Tabellenverfahren ermittelt werden, das im Wesentlichen die Beleuchtungsart (direkt/indirekt), den Lampen- und Vorschaltgerädetyp und den Einfluss der Raumgeometrie berücksichtigt.

Die Ermittlung der elektrischen Bewertungsleistung findet nach den in DIN EN 12 464-1 spezifizierten Anforderungen an die Beleuchtung von Arbeitsstätten statt. Für die Bewertungsleistung

- bei Altanlagen bietet die vorhandene installierte Leistung eine Orientierung,
- bei Sanierung und Neubau sind die Vorplanungsdaten ausschlaggebend.

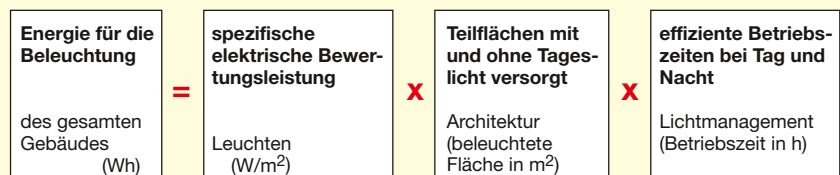
6 Erfolgsfaktoren für Energieoptimierte Beleuchtung

Die Bedeutung der neuen Verordnung kann nicht hoch genug eingeschätzt werden. Um jedoch die energetischen Einsparpotentiale zu erschließen und die EU-Richtlinie umzusetzen, sind technische Lösungen und Konzepte erforderlich, die

- einerseits der neuen Verordnung sowie
- den weiteren Gütekriterien wie Blendwirkung, Farbwiedergabe und Beleuchtungsstärke entsprechen.

Tafel 1 Ermittlung des Energiebedarfes für Beleuchtungszwecke

Quelle: Siteco



6.1 Bewertungsleistung

Ein wesentlicher Faktor für eine energieoptimierte Beleuchtung ist die elektrische Bewertungsleistung der eingesetzten Leuchten. Diese wird durch die Lampentechnologie, die Betriebsgeräte, den Verschmutzungsgrad sowie den Betriebswirkungsgrad (beispielsweise durch den Einsatz effizienter Lichttechnologien) beeinflusst.

6.2 Elektronische Vorschaltgeräte

Der Einsatz von elektronischen Vorschaltgeräten in Kombination mit T16-Leuchtstofflampen kann den Energiebedarf für die Beleuchtung um bis zu 60 % reduzieren. Durch tageslichtabhängiges Dimmen mit EVG wird sogar eine Einsparung um 80 % erreicht.

6.3 Spezielle Optiken und Gehäuse

Durch das Verwenden spezieller Prismen werden sowohl Blendfreiheit und optimale Sehbedingungen als auch mehr Individualität und Flexibilität bei der Anordnung des Mobiliars ermöglicht – und das bei größtmöglicher Energieeffizienz und hohem Wartungsfaktor. Geschlossene Leuchten mit Prismenoptik oder Diffusoren tragen durch hohe Wirkungsgrade von bis zu 87 % zu einer optimalen Energieeffizienz bei. Ein geschlossenes Gehäuse der Schutzart IP 50 weist im Gegensatz zu IP 20 Leuchten einen deutlich höheren Leuchtenwartungsfaktor auf. So lassen sich der Wartungsaufwand verringern, die erforderlichen Leistungen und Leuchtenanzahl reduzieren sowie zu einem höheren Beleuchtungsniveau (ca. 15 %) beitragen.

6.4 Managementsysteme

„Licht nur, wenn es gebraucht wird“ – lautet die Devise der Lichtmanagement-Systeme. Diese elektronischen Systeme übernehmen das Steuern und Regeln der Beleuchtung und ermöglichen eine bedarfsgerechte Beleuchtung. Dimmbarkeit und Sensoren zum Erfassen der Anwesenheit spielen hier ebenso eine Rolle wie die Schaltbarkeit von Leuchtengruppen und die Möglichkeit des Einbindens in ein Facility-Management-System. Das Einsparpotential durch Abwesenheit der Personen im Raum sowie durch die Nutzung von Tageslicht wird im Energiepass mit einem als Wirkungsgrad aufzufassenden Faktor gewichtet, der die Ausnutzung des jeweiligen Potentials durch die Beleuchtungskontrollsysteme beschreibt. Abwesenheitssensoren, Konstantlichtregelungen und zeitliche Steuerungen tragen zu einem wirtschaftlichen Umgang mit Energieressourcen bei. Die Frage – ob das Licht nach dem Verlassen des Raumes auch wirklich ausgeschaltet wurde – kann mit solchen Systemen gelassen ignoriert werden. Anwendungsorientierte Steuerungen können die Anwesenheit von Personen im Raum als Steuerkriterium sinnvoll nutzen. Hier lassen sich Präsenzmelder einsetzen, die auf kleinste Bewegungen reagieren und so die Personenbelegung erfassen.

6.5 Tageslicht

Weitere Faktoren für mehr Energieeffizienz sind Tageslichteinfall sowie jeweilige Raumbooberflächen. Bei zeitgemäßer Architektur und Beleuchtung wird das Tageslicht in den Planungsprozess einbezogen. Ein mit Tageslicht beleuchteter Arbeitsplatz wird häufig besser bewertet, als jener mit konstanter künstlicher Beleuchtung. Bei günstiger Außenraumsituation und einer optimierten Fassadenplanung können – beispielsweise in normalen Bürosituationen mit einer Beleuchtungsstärke von 500 lx – etwa 85 % der am Arbeitsplatz erforderlichen Beleuchtung durch Tageslicht zur Verfügung gestellt werden. Wird dieses Potential durch entsprechende Beleuchtungskontrollsysteme auch erschlossen, sind nur noch etwa 15 % der erforderlichen Beleuchtung durch das künstliche Beleuchtungssystem bereitzustellen. Tageslichtsysteme nutzen die Vorteile des Tageslichts wie Wahrnehmung, Farbzusammensetzung, Veränderlichkeiten im Tages- sowie Jahresverlauf und kompensieren die Nachteile wie sommerliche Aufheizung, hohe Fensterleuchtdichten und Blendung. Die Systeme nutzen geometrisch optische Gesetze der Refraktion sowie der Reflexion, um das für die Raumerwärmung verantwortliche direkte Sommerlicht nach außen zurück zu reflektieren und nur das weniger energiereiche, diffuse Tageslicht gezielt in den Innenraum zu lenken.

7 Licht zum Wohlfühlen, Leben und Arbeiten

Ökologisch und wirtschaftlich sinnvoll sind Beleuchtungslösungen aber nur dann, wenn sie Energie, Qualität und Ergonomie vereinen. Nur dann, wenn auch die Wirkung des Lichtes stimmt, wenn auch vorgeschriebene ergonomische Bedingungen erfüllt sind, dann ist eine notwendige Investition auch eine nachhaltige Investition.

Angesichts der Tatsache, dass der Mensch der wichtigste Produktionsfaktor im Büro ist, steigt das Gewicht der Forderungen nach hoher Lichtqualität und noch mehr „Wohlfühllicht“ am Arbeitsplatz. Licht trägt entscheidend zum Wohlbefinden und letztlich zu einer höheren Arbeitsleistung bei. Untersuchungen zeigen unter anderem, dass Mitarbeiter allein durch höhere Beleuchtungsstärken ihre Arbeitsleistung um etwa 15 % steigern konnten. Ob Licht diese Wirkung entfalten kann, hängt nicht nur von seiner Menge, sondern auch von seiner Qualität ab. Insbesondere bei der Tageslichtnutzung an Arbeitsplätzen mit Bildschirmen spielt die Lichtsteuerung eine große Rolle. Sie regelt und steuert Jalousiesysteme oder bewegliche, prismatische Sonnenschutzsysteme, um alle Arten von Blendung zu vermeiden und gleichzeitig das Tageslicht optimal zu nutzen und damit produktiv zu machen – ganz im Sinne einer gesteigerten Energieeffizienz. ■