



**Leitfaden zur Beleuchtung von
Unterrichts- und Vortragsräumen**

30

LiTG

Die LiTG-Publikation Nr. 30 gibt in Form eines Leitfadens Hinweise für die Planung und den Betrieb von Beleuchtungsanlagen in privaten Unterrichts-, Vortrags- und Konferenzräumen. In Deutschland wird die Beleuchtung für Unterrichtsräume in öffentlichen Gebäuden grundsätzlich durch eine Empfehlung des AMEV (Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen) geregelt, welche zusammen mit der europäischen Norm DIN EN 12464-1 auch in diesem Leitsatz Berücksichtigung findet.

Licht ermöglicht das Sehen, wirkt aktivierend und orientiert über Raum und Zeit. Licht ist auch in der Lage, das Konzentrationsvermögen und die aktive Mitarbeit zu fördern, es kann aber auch ablenken. Die Aufgaben der Beleuchtung im Unterricht umfassen daher sowohl didaktische Aufgaben als auch Aufgaben für Gesundheit und Wohlbefinden. Zudem müssen Randbedingungen, wie z.B. die Abstimmung zwischen Tageslicht und Licht der künstlichen Beleuchtung, die bauliche Gestaltung des Raumes oder die Energieeffizienz beachtet werden.

Nach einer Einführung, welche bestehende Vorschriften und Empfehlungen zusammenfasst und Begriffsbestimmungen vornimmt, werden im Leitfaden folgende Themen behandelt:

- Güte Merkmale der Beleuchtung
- Künstliche Beleuchtung
- Beleuchtung mit Tageslicht
- Schulen mit Seh- und Hörbehinderten
- Vortragsmedien in Schul- und Konferenzräumen
- Betrieb und Unterhalt

Gütemerkmale der Beleuchtung

Maßgeblich für die Wahrnehmung von Helligkeit sind die Leuchtdichten von Flächen. Sie steigen mit zunehmendem Reflexionsgrad der Fläche und mit zunehmender Beleuchtungsstärke. Einen wesentlichen Flächenanteil im Gesichtsfeld nehmen die Wände ein. Hohe Kontraste der tätigkeitsrelevanten Sehobjekte sind für ein gutes Erkennen notwendig. Starke Helligkeitsabweichungen in der Umgebung der Sehobjekte können jedoch störend wirken. Voraussetzung für eine angenehme visuelle Raumkonditionierung ist somit eine ausgeglichene Leuchtdichteverteilung. Der Leitfaden behandelt daher auch Themen wie Reflexionsgrade von Wänden und Decken, Leuchtdichteverhältnisse im Gesichtsfeld und im Bereich der Sehaufgabe sowie das Vermeiden von störenden Schatten und Spiegelungen.

Für die Planer und zur Überprüfung bestehender Anlagen werden in zwei Tabellen Beleuchtungsanforderungen für allgemeine Unterrichts- und Vortragsräume präsentiert, welche Wartungswerte der Beleuchtungsstärke und deren Gleichmäßigkeit, Grenzwerte zur Blendungsbegrenzung, mindestens einzuhaltende Farbwiedergabeindizes sowie für die jeweilige Anwendung spezifische Bedingungen umfassen.

Künstliche Beleuchtung

Der Abschnitt zur künstlichen Beleuchtung stellt erst die für Unterrichts- und Vortragsräume relevanten Arten der Beleuchtung vor. Die Beleuchtungsart ist so zu wählen, dass die Unterrichtsformen und Raumnutzungen nicht durch Vorgaben der Beleuchtungsanlage bestimmt werden, sondern durch die Lehrinhalte. Dies soll jedoch in einem wirtschaftlich tragbaren Rahmen erfolgen. Vorgestellt werden Beleuchtungsarten für Klassenzimmer, Hörsäle, Bibliotheken, Werkräume und Laboratorien sowie andere Räume und Flure, sofern für diese eine erweiterte Nutzung vorgesehen ist. Auch auf Sporthallen und Gymnastikräume wird eingegangen, allerdings nur, soweit sie nicht für Trainings- und Wettkampfbedingungen vorgesehen sind. Für Unterrichtsräume ist eine raumbezogene Beleuchtung vorzusehen, die zum Beispiel auch Aktionsbereiche für Rollenspiele oder dunkle Nischen in Kindergärten berücksichtigt. Zusatzbeleuchtungen sind etwa für Experimentiertische, Wandtafeln oder Vortragspulte geeignet. Die Beleuchtungsplanung ist rechtzeitig in die Gesamtplanung eines Gebäudes zu integrieren. Dabei tragen zur Wirtschaftlichkeit einer Beleuchtungsanlage verschiedene Faktoren bei, welche ebenfalls Thema dieses Abschnittes sind.

Beleuchtung mit Tageslicht

Die positiven gesundheitlichen und psychologischen Wirkungen des Tageslichts sind eng mit dessen relativ hohen Beleuchtungsstärken, dessen tageszeitlicher Dynamik, dessen guter Farbwiedergabe und der Möglichkeit, ins Freie sehen zu können verknüpft. Gut genutztes natürliches Licht trägt auch dem Energiespardedanken Rechnung. Die Innenraumbelichtung mit künstlichem Licht darf daher nicht als Ausgleich für eine unzureichende Versorgung mit Tageslicht gesehen werden. Zu viel Tageslicht, insbesondere direktes Sonnenlicht, kann hingegen zu erheblichen klimatischen und visuellen Störungen führen. Daher werden die Verdunkelung des Tageslichts bei Gebrauch von Unterrichtsmedien und Sonnen- bzw. Blendschutzsysteme behandelt.

Schulen mit Seh- und Hörbehinderten

Bei der Beleuchtungsplanung ist zu beachten, dass Sehbehinderte in der Regel eine verminderte Licht- und Kontrastwahrnehmung aufweisen und dass sie von hellen Lichtquellen im Gesichtsfeld durch Streulicht im Auge stark geblendet werden. Hörbehinderte sind darauf angewiesen, sprechende Personen gut zu erkennen. Die Beleuchtungslösungen sind entsprechend auszulegen. Der Leitfaden gibt allgemeine Hinweise für die barrierefreie Lichtgebung von Unterrichts- bzw. Vortragsräumen sowie Verkehrszonen, die auch für nicht seh- oder hörbehinderte Personen von Vorteil sind.

Vortragsmedien in Schul- und Konferenzräumen

Vorgaben zur Beleuchtung im Zusammenhang mit Vortragsmedien sind nur sinnvoll, wenn gewisse Randbedingungen bezüglich Abmessung und Anordnung der Medien eingehalten werden. Diese betreffen die Sichtbedingungen von jedem Sitzplatz aus sowie die Sichtbarkeit der dargestellten Inhalte. Daher werden zuerst die Sichtbedingungen bei der Nutzung von passiven Medien (z.B. Wandtafeln oder Flipcharts), von Bildprojektoren oder von Bildschirmen angegeben. So spielen zum Beispiel bei Bildprojektion die Abmessungen der Bildwand und deren Neigung, die minimale und maximale Betrachtungsdistanz, der Betrachtungswinkel seitlich und nach oben sowie die vertikale Position eine wesentliche Rolle. Letztere bestimmt sich durch die Bedingung, dass die Bildwand auch aus den hinteren Reihen nicht durch die Köpfe von Personen weiter vorn verdeckt wird.

Aus den Sichtbedingungen und dem Lichtstrom des Projektors werden dann die jeweils bestmöglichen Beleuchtungsbedingungen abgeleitet. Damit eine aktivierende Wirkung des Lichts, Blickkontakte und ein müheloses Mitschreiben möglich bleiben, soll eine Verdunkelung generell nur soweit erfolgen, wie für das jeweilige Unterrichts- bzw. Vortragsmedium notwendig ist. Sie soll den Unterricht bzw. den Vortrag möglichst wenig stören und mit der Tageslichtverdunkelung abgestimmt sein. Grundsätzlich sollte während der Bildprojektion direktes Licht von den Leuchten auf die Projektionsfläche weitestgehend vermieden werden.

Betrieb und Unterhalt

Alterung, Verstaubung und Verschmutzung erfordern periodische Messungen zur Überprüfung der Beleuchtungsstärke. Eine Wartung ist vorzunehmen, wenn eine der auf jedem Sehaufgabenbereich gemittelten Beleuchtungsstärken den Wartungswert unterschreitet. Der Abschnitt beschreibt, dass eine Wartung aus der Reinigung der Leuchten und Lampen, gegebenenfalls der Erneuerung oder Reinigung des Anstrichs von Decke und Wänden sowie gegebenenfalls dem Ersatz der Lampen besteht. Es kann ein raumweiser oder gesamthafter Ersatz wirtschaftlicher sein. Letzterer empfiehlt sich speziell bei Leuchten mit erschwelter Zugänglichkeit.

Der Leitfaden wird mit zwei Listen relevanter Literatur und Normen beendet.

Der im Auftrag des Technisch-Wissenschaftlichen Ausschusses der LiTG erstellte Leitfaden zur Beleuchtung von Unterrichts- und Vortragsräumen gilt als offizielle Empfehlung der LiTG.

**Die 30-Seitige
Publikation
kann in
der LiTG-
Geschäftsstelle
erworben
werden.
ISBN 978-3-
927787-41-4**

Die LiTG ist ...

Die **Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e.V. (LiTG)** mit Sitz in Berlin ist ein eingetragener technisch-wissenschaftlicher Verein und verfolgt gemeinnützige Ziele. Sie geht zurück auf die 1912 in Berlin gegründete Deutsche Beleuchtungstechnische Gesellschaft. Die LiTG gliedert sich in zur Zeit 16 Bezirksvertretungen mit rund 2300 Mitgliedern. Sie wird geleitet durch einen Vorstand und einen Vorstandsrat. Die fachlichen Belange werden im Technisch-Wissenschaftlichen Ausschuss (TWA) behandelt.

Die **LiTG** versteht sich als dynamisches Netzwerk und Wissensplattform für alle Licht-Interessierten zur Verbreitung lichttechnischen Fachwissens. Sie verbindet Wissenschaftler aus Forschung und Lehre, Ingenieure und Techniker aus Entwicklung, Fertigung, Projektierung und Vertrieb, Mitarbeiter aus Bundes- und Landesministerien sowie Kommunalverwaltungen, Architekten, Innenarchitekten, Lichtplaner, Elektrofachplaner, Handwerker, Produktdesigner, Mediziner, Künstler und Studierende aus diesen Bereichen. Zu ihren korporativen Mitgliedern zählen wissenschaftliche Institutionen, Fachverbände und Organisationen, Unternehmen aus allen Bereichen der Lichtindustrie, Stadtverwaltungen, Energieversorger, Architektur-, Ingenieur- und Lichtplanungsbüros.

Die **LiTG** fördert die Lichttechnik in Theorie und Praxis auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene. Sie unterstützt sowohl die fachliche Aus- und Weiterbildung als auch die Forschung. Sie bietet ein lokal orientiertes, breitgefächertes Veranstaltungsprogramm aus Vorträgen, Diskussionen, Exkursionen und Besichtigungen, das über innovative lichttechnische Anwendungen, Entwicklungen, Produkte, Dienstleistungen und Forschungsvorhaben informiert und über gültige lichttechnische Vorschriften, Normen und Gesetze aufklärt.

Die **LiTG** beteiligt sich an der Erarbeitung nationaler und internationaler Normen und Vorschriften und kooperiert dazu mit nationalen und internationalen Fachorganisationen (z.B. DIN, CEN, ISO, CIE) sowie den lichttechnischen Gesellschaften aus aller Welt. Sie kooperiert ebenfalls mit dem Deutschen Nationalen

Komitee (DNK) der CIE (Internationale Beleuchtungskommission) und veranstaltet wissenschaftliche Fachtagungen zu aktuellen Themen auf nationaler und internationaler Ebene. Sie pflegt die Zusammenarbeit mit anderen Organisationen und Akteuren auf gemeinsamen Interessengebieten. Durch die enge Zusammenarbeit mit anderen nationalen lichttechnischen Fachverbänden auf internationaler, insbesondere europäischer Ebene soll ein gleicher Erkenntnisstand hergestellt werden, der in weitestgehend übereinstimmende Regeln der Technik umgesetzt werden kann.

Die **LiTG** erstellt und verbreitet Arbeits- und Forschungsergebnisse mit neuesten lichttechnischen Erkenntnissen in Form technisch-wissenschaftlicher Publikationen. Die LiTG-Publikationen stellen auf allgemein verständliche Weise technisch-wissenschaftliche Sachverhalte und Untersuchungsergebnisse dar. Dies wird bei sehr speziellen Fachthemen durch entsprechende Kommentare und Begriffserklärungen unterstützt. Arbeitsschwerpunkte bilden zur Zeit die Themen: **Außen-, Innen- und Fahrzeugbeleuchtung, Betriebsgeräte und Steuerungen, Farbe, Lichtarchitektur, Lichtquellen und Leuchten, Melanopische Lichtwirkungen, Messen und Bewerten, Physiologie und Wahrnehmung sowie Tageslicht.**

Die LiTG-Publikationen erfüllen den Informationsbedarf an allgemeinen und speziellen Themen der angewandten Lichttechnik und angrenzender Gebiete. Sie machen das im Technisch-Wissenschaftlichen Ausschusses der LiTG vorhandene Fachwissen den Anwendern und der Öffentlichkeit zugänglich. Sie sind von Wissenschaftlern und Fachexperten erstellt und frei von kommerziellen Zielen.

Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e.V.

Burggrafenstraße 6, D-10787 Berlin

Telefon +49 (0)30 / 2636 9524

Telefax +49 (0)30 / 2655 7873

E-Mail info@litg.de

www.litg.de