



FVLR (2)

OBERLICHTER UND LICHTBÄNDER

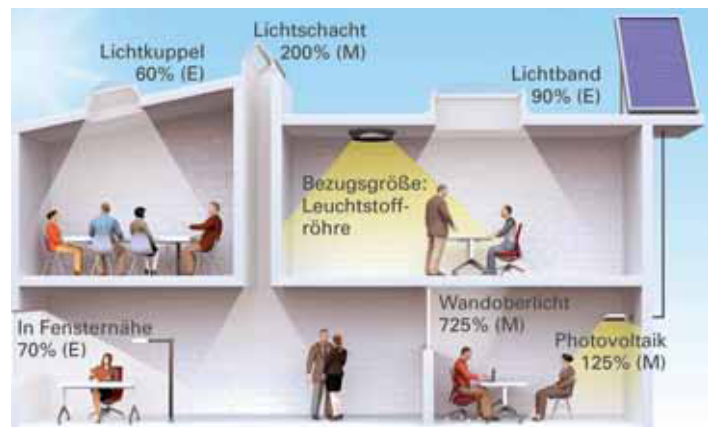
Tageslicht für Nutzer und Umwelt

Die Primärenergie-Einsparung ist ein Aspekt, der die vermehrte Nutzung von Tageslicht nahelegt. Die Ansprüche an gesundes Arbeiten und erweiterte Vorschriften sind weitere.

► Der Gebäudebestand verursacht in Deutschland rund ein Drittel aller CO₂-Emissionen. Auch unter diesem Gesichtspunkt wirbt der Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e.V. (FVLR) für die Nutzung der natürlichen Lichtquelle Tageslicht über Lichtkuppeln und Lichtbänder. Wer erst dann auf elektrische Beleuchtung zurückgreift, wenn das Potenzial von Tageslicht ausgeschöpft ist, könne in einem Bürogebäude zwischen 80 und 90 Prozent Beleuchtungsenergie sparen. Und mit dem Energieverbrauch sinkt der CO₂-Ausstoß.

An Arbeitsplätzen in Produktions- und Lagerhallen lässt sich die natürliche Helligkeit leicht über Dachoberlichter wie Lichtkuppeln und Lichtbänder ins Gebäudeinnere leiten. An über 85 Prozent aller Tage steht in unseren Breiten in den Hauptarbeitszeiten zwischen 8 und 17 Uhr ausreichend Tageslicht für eine effektive Beleuchtung zur Verfügung. Weil bei gleichmäßig bedecktem Himmel die Helligkeit vom Zenit bis zum Horizont um zwei Drittel abnimmt, fördern Dachoberlichter in Gebäuden mit großen Raumtiefen die gleichmäßige Beleuchtungsstärkeverteilung. Seitenfenster müssten laut FVLR fünfmal größer dimensioniert sein, um die gleiche horizontale Beleuchtungsstärke am Arbeitsplatz zu erzeugen.

Der Austausch alter Lichtkuppeln und Lichtbänder spart zusätzlich Heizenergie, denn die neuen Produkte haben einen deutlich geringeren Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) als ihre veralteten Pendants. Alte Lichtbänder haben oft einen U-Wert von 5,8 W/m²K,



Wird das Potenzial von Tageslicht voll ausgeschöpft, lässt sich ein Großteil der Beleuchtungsenergie im Vergleich zu einer Standard-Leuchtstoffröhre einsparen. „E“: Ersparnis, „M“: Mehraufwand.

NORMATIVE ANFORDERUNGEN

In Normen und Vorschriften hat die Relevanz des Tageslichtes Einzug gehalten. Dial zitiert im Folgenden exemplarisch aus einer Norm und einer Technischen Regel für Arbeitsstätten. Dabei sind die obligatorisch geforderten 500 lx zur normativen Beleuchtung eines Büroarbeitsplatzes im Vergleich zu außen herrschenden Verhältnissen sehr gering. Die Beleuchtungsstärken am Tag schwanken zwischen 3.000 lx an einem trübem Wintertag bis 100.000 lx im direkten Sonnenlicht. Deshalb spricht die Normung auch stets von Mindestwerten und Mindestanforderungen.

DIN EN12464-1 „Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen“

4.3.6 **Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke** „... dieser Mangel an Gleichmäßigkeit kann durch die zusätzlichen Vorzüge von Tageslicht (siehe 4.12) kompensiert werden ...“

4.6.3 **Modelling** „... Von Fenstern breitet sich Tageslicht hauptsächlich horizontal aus. Die zusätzlichen Vorteile von Tageslicht (siehe 4.12) können den Einfluss auf den Modellingwert kompensieren ...“

4.12 **Zusätzliche Vorzüge des Tageslichts** „... Tageslicht kann die Beleuchtung von Sehaufgaben ganz oder teilweise übernehmen und somit Möglichkeiten für Energieeinsparungen eröffnen. Außerdem ändert es sich über die Zeit in seiner Beleuchtungsstärke, Richtung und spektralen Zusammensetzung und sorgt so für unterschiedliches Modelling und variable Leuchtdichtemuster. Es wird angenommen, dass dies eine positive Wirkung auf Menschen in Innenraum-Arbeitsumgebungen hat. Fenster werden am Arbeitsplatz wegen des Tageslichteinfalls und wegen der Sichtverbindung nach außen stark bevorzugt ...“

4.13 **Veränderlichkeit von Licht** „... Durch Veränderung der Lichtbedingungen zur rechten Zeit können Menschen mit Tageslicht ... stimuliert und ihr Wohlbefinden gesteigert werden ...“

Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A 3.4 „Beleuchtung“

4.1 **Ausreichendes Tageslicht**, „... Die Arbeitsstätten müssen möglichst ausreichend Tageslicht erhalten. Eine Beleuchtung mit Tageslicht ist der Beleuchtung mit ausschließlich künstlichem Licht vorzuziehen ...“

„... die Anforderung nach ausreichendem Tageslicht wird erfüllt, wenn in Arbeitsräumen am Arbeitsplatz ein Tageslichtquotient größer als 2 %, bei Dachoberlichtern größer als 4 % erreicht wird ...“

„... Wenn die Forderung nach ausreichendem Tageslicht in bestehenden Arbeitsstätten oder auf Grund spezifischer betriebstechnischer Anforderungen nicht einzuhalten ist, sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung andere Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes erforderlich ...“

5. **Allgemeine Anforderungen**, „...da Tageslicht örtlich und zeitlich nicht immer in ausreichendem Maße vorhanden ist, ist zusätzlich eine künstliche Beleuchtung erforderlich ...“

„... Um die Versorgung mit Tageslicht nicht zu beeinträchtigen, sind Fenster und Dachoberlichter regelmäßig zu reinigen ...“

EVALON® – Die Dachbahn, die weltweit Maßstäbe setzt!

Qualität, Innovation und Erfahrung:
EVALON® – seit Generationen das Synonym
für das perfekte Flachdach.

Mehr als 150 Millionen m²
Dachfläche abgedichtet.
In allen Klimazonen.
Auf allen Kontinenten.
Zuverlässig und sicher seit 45 Jahren.



Das Original von alwitra –
weltweit bewährt!

 **BAU 2017**
16.–21. Januar • München

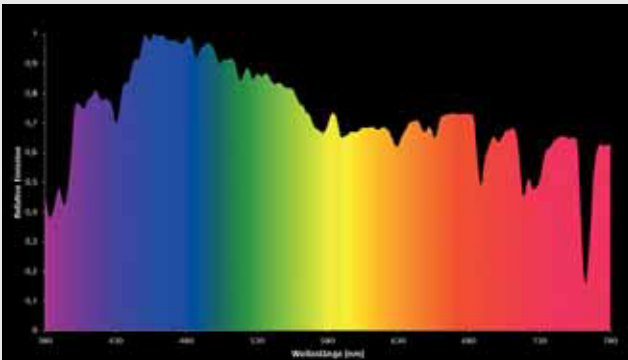
Halle A3
Stand 201

Ob lose verlegt mit Auflast, mechanisch befestigt
oder selbstklebend:
Mit EVALON® decken Sie jede Anforderung ab.

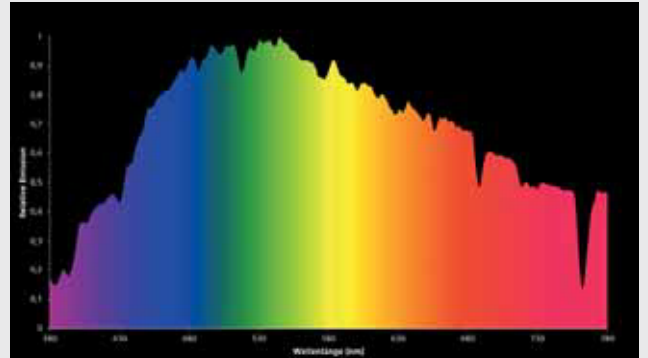


TAGESLICHTSITUATIONEN

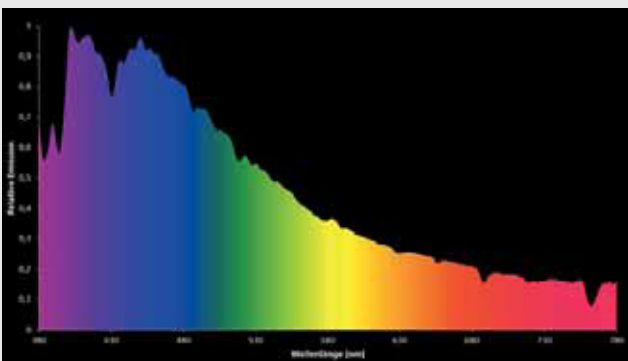
Der Beleuchtungs-Spezialist Dial stellt vier Tageslichtsituationen sowie die dazugehörige spektrale Verteilung mit der ähnlichsten Farbtemperatur per Bild und Diagramm dar.



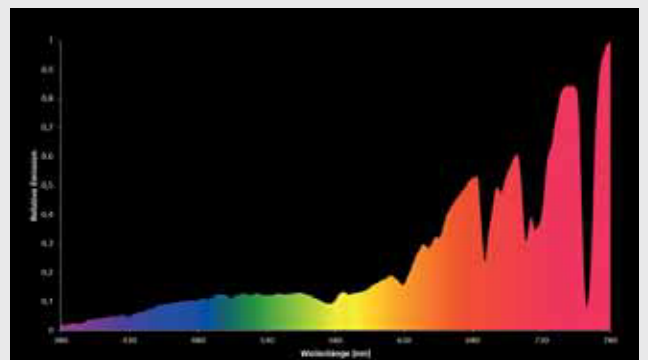
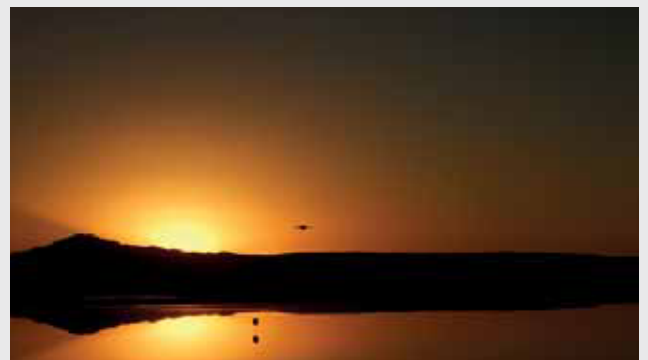
Tageslicht; diffuse Atmosphäre, geschlossene Wolkendecke; ähnlichste Farbtemperatur ca. 7.000 K.



Tageslicht; Sonnenlicht; ähnlichste Farbtemperatur ca. 5.300 K.



Tageslicht; blauer Himmel; ähnlichste Farbtemperatur ca. 25.000 K.



Tageslicht; Sonnenuntergang; ähnlichste Farbtemperatur ca. 3.300 K.

Dial (8)

moderne Fünffach-Polycarbonat-Stegplatten in 20 mm Dicke einen U-Wert von lediglich 1,8 W/m²K. Der Austausch in Nicht-Wohngebäuden wird zudem über die KfW Bank gefördert.

Tageslicht verbessert die Sehleistung

Bedingungen, die effektives Arbeiten und eine sichere Orientierung ermöglichen sowie das Wohlbefinden steigern, sollten das Ziel jedes Lichtkonzepts sein. Für die Bewertung von Lichtquellen empfiehlt der FVLR, nicht nur die Helligkeit und das Strahlenspektrum heranzuziehen, sondern auch die Leuchtdichte. Sie bildet die Grundlage für die wahrgenommene Helligkeit von Objekten. Eine schwache oder unregelmäßige Beleuchtung, Blendungen und hohe Leuchtdichte-Unterschiede führen zu optischen Beeinträchtigungen, Informationsverlusten und damit zu einer erhöhten mentalen Belastung.

Das von oben einfallende Tageslicht unterstützt die räumliche Wahrnehmung, verhindert optische Verzerrungen durch störende Schatten und minimiert Blendungen. Voraussetzung dafür ist, dass der Abstand der Oberlichter zueinander nicht größer ist als der doppelte Abstand zwischen Nutzebene und Dachunterkante. Zu wenig oder zu viel Licht, Blendungen und statische Lichtfarben erschweren die visuelle Wahrnehmung und führen zu erhöhten Fehlerquoten.

Beleuchtung ist ein wichtiger Produktionsfaktor

Die Varianz, wenn sich im Laufe des Tages Intensität, Farbe und Richtung des Lichts verändern, wirkt anregend auf den menschlichen Organismus. Auch reguliert das Sonnenlicht wichtige Körperfunktionen wie Kreislauf, Stoffwechsel und Hormonproduktion. Eine Studie der University of Illinois kommt zu dem Ergebnis, dass ein Tageslichtmangel während der Arbeitszeit weitreichende negative Auswirkungen hat. Beschäftigte, die unter Kunstlicht arbeiten, schlafen demnach nachts etwa 45 Minuten weniger, bewegen sich seltener und bewerten ihren Gesundheitszustand schlechter als die Kontrollgruppe.

Das Tageslicht besteht – lichttechnisch gesehen – aus zwei Komponenten: dem diffusen Himmelslicht und dem direkten Sonnenlicht. Je nach Witterung, Tages- und Jahreszeit variieren deren Anteile. Bei geschlossener Wolkendecke ist lediglich das diffuse Himmelslicht vorhanden. Die beiden Komponenten kontrastieren hinsichtlich Lichtrichtung und der sogenannten „ähnlichsten Farbtemperatur“. Der klare Himmel hat eine ähnlichste Farbtemperatur von ca. 9.000 K bis 25.000 K. Direktes Sonnenlicht hat eine ähnlichste Farbtemperatur von ca. 6.000 K.

Der Tageslicht-Verlauf als Rhythmusgeber

In Bezug auf den menschlichen Biorhythmus konstatiert Anbieter Dial, dass der Mensch bei einer konstanten Beleuchtungsstärke in „chronobiologischer Dunkelheit“ lebt. Die permanente Veränderung gehöre schließlich zu den wesentlichen Qualitäten des Tageslichts. Es ist niemals konstant. Selbst innerhalb weniger Sekunden ändert sich

die Beleuchtungsstärke ständig. Den Grund liefern die permanenten Schwankungen in der Zusammensetzung der Erdatmosphäre sowie die unterschiedlich intensiven Sonneneruptionen. Selbst bei geschlossener Wolkendecke ist das nachweisbar, wenngleich für das menschliche Auge nicht unmittelbar wahrnehmbar.

Neben der veränderlichen Beleuchtungsstärke wandert bei klarem Himmel durch den variierenden Sonnenstand auch die Lichtrichtung. Schattenwurf und -länge ändern sich damit. Es ist anzunehmen, dass diese Veränderungen und die Zusammensetzung der spektralen Verteilung des Tageslichtes inklusive der nicht sichtbaren Bereiche eine erhebliche Relevanz für den Menschen haben. Die Auswirkungen sind vielfach Gegenstand der Forschung. Die Denkweise, dass Tageslicht bei der Beleuchtung von Arbeitsplätzen von großer Bedeutung ist, schlägt sich bereits in den einschlägigen Normen und Vorschriften zur Beleuchtung nieder. Nicht zuletzt sind Architekten gefragt, die für die Planung und Dimensionierung von Gebäudeöffnungen verantwortlich sind. Die thermischen Belastungen und das Bedürfnis des Menschen nach Privatsphäre müssen sie mit dem Anspruch der Nutzer auf ausreichendes Tageslicht, wie es die ASR A 3.4 „Beleuchtung“ vorsieht, in Einklang bringen.

[DETLEF HINDERER]



www.jet-gruppe.de

Muss man wirklich das Licht anschalten, um alles deutlich sehen zu können?

JET-Lichtkuppeln und -Lichtbänder: die perfekte Verglasung fürs Flachdach

- ☞ ideal für den natürlichen Tageslichteintrag
- ☞ zahlreiche Lüftungsoptionen
- ☞ einfacher Einbau für Neubau und Sanierung
- ☞ Schall- und Hagelschutzoptionen möglich
- ☞ als RWA-Geräte für effektiven Rauch-/Wärmeabzug
- ☞ Sicherungsoptionen gegen Durchsturz und Einbruch
- ☞ für eine optimale blendfreie Raumausleuchtung

JET. Erweitert Perspektiven.

JET Gruppe