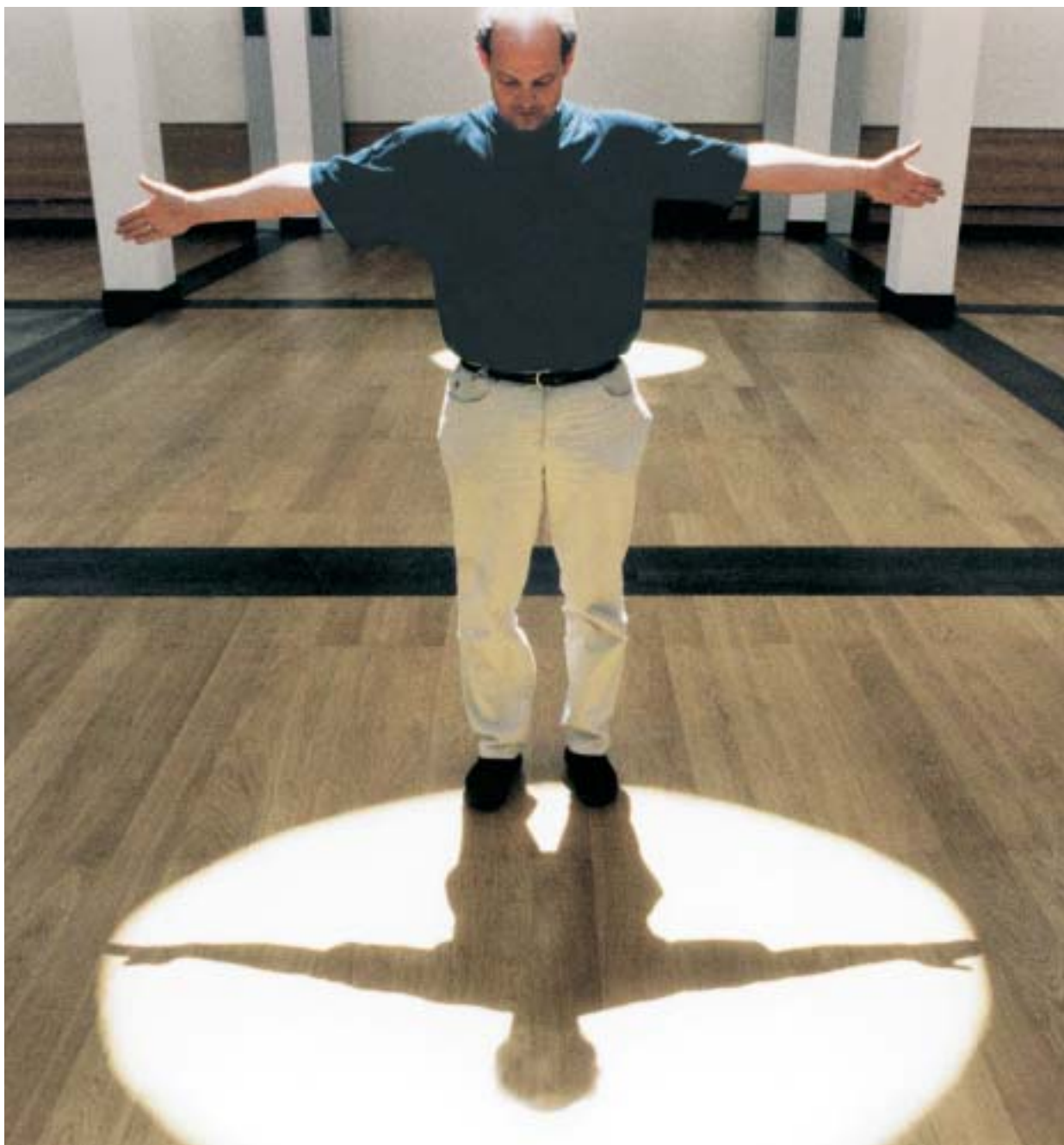


Udo Fischer

# Oberlichter

## Beleuchtung als Geschenk des Himmels



Oberlichter

Licht und Sehen

Tageslicht und Globalstrahlung

Materialien und Herstellung

Planung und Dimensionierung

Spezielle Objekte

**Kleffmann**  
Verlag

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	8
2	Oberlichter .....	12
	Vorteile • Bauformen • Fotogalerie zur Gestaltungsvielfalt	

## Licht und Sehen

3	Strahlung und Licht .....	26
	Optische Strahlung und sichtbarer Spektralbereich • Licht als vom Auge bewertete Strahlung • Entstehung von Strahlung bzw. Licht • geradlinige Ausbreitung • Brechung, Interferenz und Beugung • spektrale Strahlungsverteilungen • Wirkungsfunktionen	
4	Auge und Sehen .....	34
	Das menschliche Auge • physiologisch-optische Kenngrößen • gute Sehbedingungen durch zweckmäßige Gestaltung der Beleuchtung • Vermeiden von Blendung • Tageslicht vorteilhafter als Kunstlicht	
5	Tageslicht und Gesundheit .....	40
	Tageslicht wirkt gesundheitsfördernd • reduzierte Unfallgefahren • besserer Lernerfolg in Schulen • mehr Tageslicht für die Arbeitsplatzbeleuchtung.	
6	Größen und Einheiten .....	44
	Raumwinkel und Raumwinkelprojektion–wichtige Begriffe für die Lichttechnik • strahlungsphysikalische, spektrale und lichttechnische Größen und Einheiten • Zusammenhänge zwischen den lichttechnischen Größen auf der Basis des „Photometrischen Grundgesetzes“ • ältere und ausländische Einheiten für Leuchtdichte und Beleuchtungsstärke • Wirkungsgrade • Tageslichtquotient • Temperaturbegriffe	

## Tageslicht und Globalstrahlung

7	Astronomische und meteorologische Grundtatsachen .....	52
	Kenndaten der Sonne • Ermittlung und Darstellung des Sonnenstands • „Sonnenuhr“ für Modellstudien • zeitabhängige Schattenkonstruktion • Horizontoskop • Sonnenscheinwahrscheinlichkeit • Trübungsfaktor	
8	Tageslicht .....	60
	Leuchtdichteverteilungen des bedeckten und des klaren Himmels • Beleuchtungsstärken auf beliebig ausgerichteten ebenen Flächen • Abhängigkeit von Ort, Tages- und Jahreszeit • atmosphärische Trübung • mittlerer Himmel	
9	Globalstrahlung .....	68
	Bestrahlungsstärken auf beliebig ausgerichteten ebenen Flächen • Einfluß von Ort, Himmelszustand sowie Tages- und Jahreszeit • Grundlagen für wärmetechnische und solartechnische Untersuchungen	

## Materialien und Herstellung von Oberlichtern

<b>10</b>	<b>Lichttechnische Kennzeichnung von Baustoffen</b> .....	<b>72</b>
	Stoffkennzahlen keine reinen Materialkonstanten • Reflexionsgrad von lichtundurchlässigen Baustoffen • Transmissionsgrad und Streuvermögen bzw. Halbwertswinkel von lichtdurchlässigen Materialien • normgerechte Kennzahlen ermöglichen Produktvergleiche • Rechenvorschriften für Mehrfachverglasungen • diffuse Beleuchtung verringert Transmissionsgrad • Korrektur der Nennwerte für die Projektierung	
<b>11</b>	<b>Strahlungsdurchgang durch Verglasungsmaterialien</b> .....	<b>82</b>
	Gesamtenergiedurchlassgrad • Treibhauseffekt verhindern	
<b>12</b>	<b>Materialbedingte geometrische Grenzen für Oberlichter</b> .....	<b>86</b>
	Herstellbare Abmessungen • auszuhaltende Belastungen • Brandschutzvorschriften • Tabellen der maximalen Abmessungen • Aufteilung in einzelne Elemente • schnelle Dimensionierungshilfe für Glas, Acrylglas (PMMA) und Polycarbonat (PC)	
<b>13</b>	<b>Beständigkeit von Verglasungsmaterialien</b> .....	<b>94</b>
	Materialabhängige Veränderungen durch Temperaturunterschiede • UV-Bestrahlung, Niederschläge, Immissionen und ungeeignete Reinigungsmittel • mögliche Veränderungen bei Planung berücksichtigen • Transmissionsgradreduzierung und Vergilbung • Kondenswasser • Beratung durch Hersteller nutzen • Reinigungshinweise	
<b>14</b>	<b>Herstellung und Einbau von Oberlichtern</b> .....	<b>100</b>
	14.1 Oberlichter aus Halbzeugen .....	100
	14.2 Einbaufertige Oberlichter .....	102
	14.3 Werkseitig konfektionierte Oberlichter .....	105
	14.4 Sonderkonstruktionen .....	106
	14.5 Einbau von Oberlichtern nach Bauordnung .....	108
	14.6 Einbauplanung .....	110
	Wellplatten und Hohlkammerprofilplatten • Lichtkuppeln • vorgefertigte Lichtbänder • biaxial gerecktes Acrylglas • bauaufsichtliche Zulassung und zugelassene Produkte • gewerkeübergreifende Planung	

## Planung und Dimensionierung

<b>15</b>	<b>Gütekriterien für die Beleuchtung durch Oberlichter</b> .....	<b>112</b>
	Räume mit Oberlichtern unter 2.000 m <sup>2</sup> benötigen Ausblick-Fenster • mittlere Tageslichtquotienten $4\% < D_m < 10\%$ für ausreichende Helligkeit bei erträglicher Erwärmung • Fußboden und Decke möglichst hell • Sonnenschutzmöglichkeiten vorsehen	
<b>16</b>	<b>Rahmenbedingungen der Tageslichtplanung</b> .....	<b>114</b>
	Gebäudeform folgt aus Bauherrenwunsch und Vorschriften • Gebäudezweck bestimmt Tageslichtquotient • Tageslichtquotient und Gleichmäßigkeit bestimmen • Größe und Anordnung der Oberlichter • Shed-Oberlichter mit Nordorientierung vermeiden Blendung • Lichtkuppeln und andere kleinflächige Oberlichter schaffen hohe Gleichmäßigkeit • lange Lichtbänder zur optischen Führung • Brandschutz-Vorschriften, Energieeinsparverordnung und Rastermaße der Bauelemente beeinflussen die Planung	

<b>17</b>	<b>Berechnung der Beleuchtung mit Tageslicht durch Oberlichter</b> .....	<b>120</b>
17.1	Einzelne Oberlichter .....	120
17.2	Vergleich Oberlicht – Fenster .....	122
17.3	Tageslichtquotienten-Verteilung unter mehreren Oberlichtern .....	125
17.4	Mittlerer Tageslichtquotient (Wirkungsgradverfahren) .....	128
17.5	Mittlerer Tageslichtquotient (vereinfachte Bestimmung) .....	130
17.6	Ermittlung der Besonnbarkeit .....	133
17.7	Rechenprogramme und Planungshilfsmittel .....	135
17.8	Nutzungszeit und Nutzbelichtung .....	140

Tageslichtquotient grundlegende Größe • punktweise Berechnung seines Himmelslichtanteils • Vergleich von Oberlichtern • Überlegenheit der Oberlichter hinsichtlich Beleuchtung in Raumtiefe und Gleichmäßigkeit • drei Rechenverfahren • Besonnbarkeit als Qualitätsmerkmal • handelsübliche Rechenprogramme • Hilfsmittel und Quellen für weitergehende Informationen • Bestimmung von Nutzungszeit und Nutzbelichtung

<b>18</b>	<b>Wärmedurchgang durch Oberlichter</b> .....	<b>142</b>
-----------	---	------------

Berechnung für viele Parameter • Wärmebilanzen von Einstrahlung und Wärmeleitung • Anforderungen der Energieeinsparungsverordnung halten Oberlichter fast immer ein

<b>19</b>	<b>Sonnenschutz und Lichtlenkung</b> .....	<b>146</b>
-----------	--	------------

Schutz gegen Blendung und Erwärmung • bei Oberlichtern nur relativ kleine Zahl prinzipieller Möglichkeiten • spezielle Materialien und zusätzliche Vorrichtungen

<b>20</b>	<b>Mögliche Kosteneinsparungen durch Tageslicht</b> .....	<b>154</b>
-----------	---	------------

Amortisation von Oberlichtern nach wenigen Jahren durch Einsparungen beim Kunstlicht • zusätzliche Vorteile durch bessere Seh- und Gesundheitsbedingungen

<b>21</b>	<b>Messung der Beleuchtung mit Tageslicht</b> .....	<b>158</b>
-----------	---	------------

Messgeräte für Beleuchtungsstärke, Leuchtdichte, Tageslichtquotient und einige Kennzahlen der Verglasung • einige Messgeräte-Hersteller • praktische Einsatzhinweise

## Oberlichter in der Praxis

<b>22</b>	<b>Vorstellung einiger spezieller Objekte</b> .....	<b>162</b>
-----------	---	------------

22.1	Teilbare Sporthallen mit unterschiedlichen Oberlichtern .....	162
22.2	Tennishallen .....	168
22.3	Lichtdurchlässige Stadionsdächer .....	169
22.4	Hillside Escalator Cover .....	172
22.5	Lichtdurchlässige Lärmschutz-Einhausungen .....	173
22.6	Solares multifunktionales Gebäudesystem .....	175
22.7	Großflächige Überdachungen .....	178

Beispiele unterschiedlicher Anwendungen von Oberlichtern • Anregungen zur Gestaltung von Zweckbauten mit Oberlichtern • Fotogalerie

	<b>Inhalt der beiliegenden CD</b> .....	<b>182</b>
--	---	------------

	<b>Glossar</b> .....	<b>186</b>
--	----------------------	------------

	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>196</b>
--	-----------------------------------	------------

	<b>Schlagwortverzeichnis</b> .....	<b>206</b>
--	------------------------------------	------------