

# Gestalten mit Tageslicht



## Inhalt

Vorwort

Raumqualität

Typologie der Lichtkonzepte

Lichtverteilung

Raumgestaltung

Raumdimension

Oberlichter

Oberlichtvariationen

Der FVLR stellt sich vor

# FVLR

Fachverband Lichtkuppel, Lichtband und RWA e.V.



## Tageslicht – die Ursprünglichkeit der Lichtarchitektur



■ Seit der Erstellung der ersten Behausung ist die Beziehung der erbauten Hülle zum Licht ein zentraler Aspekt für die Menschen: als formprägende Innenräume, im städtebaulichen Kontext und, dem astronomischen Rhythmus folgend, als Zeitgeber und Verursacher divergierender Lichtverhältnisse. Alle Helligkeitsverhältnisse, vom Sonnenaufgang bis zum -untergang, wurden und werden in beispielhaften Werken der Baukunst und Architektur genutzt. In besonderer Weise im Sakralbau wurde durch das Zusammenspiel von baulicher Größe, Konstruktion, Geometrie und Licht die Raumwirkung zum Mystischen überhöht.

Im visuellen Erfassen solcher Raumqualitäten ist das periphere Sehen ebenso wichtig wie das bewusste Sehen. Im Tageslicht gesehen und erlebt, vermitteln sich Raum und Objekt so, wie es Architektur, Innenarchitektur und Lichtplanung konzipiert haben. Die Wirkung des Tageslichts ist bei geöffneten Fassaden, bei Tageslichtdecken, Oberlichtern und bei Atrien, im Sinne des Immateriellen, dominierend. Dem Kunstlicht auch als nachrangige Ergänzungsbeleuchtung kommt die Bedeutung des Funktionellen und Ergonomischen zu, um stimmungsvolle Nachtwirkung von Raum und Gebäude zu inszenieren und farbliche Veränderungen gewollt herbeizuführen.

Aktuell erlebt die Nutzung von Tageslicht eine Renaissance. Dies trifft für die Neuplanung ebenso zu wie für die Umnutzung und die daraus resultierende architektonische Veränderung historischer Bausubstanz. Modernste Technologien zur Tageslichtnutzung, zur Lichtlenkung und -leitung haben Einfluss auf die Fassadengestaltung, gelten aber ganz besonders für das Innere von Gebäuden. Dies setzt komplexe, sehr früh einsetzende Planungsüberlegungen voraus. Doch gerade hier liegt eine der Herausforderungen für die Architektur und ein bedeutender Ursprung baulicher Gestaltungsvielfalt.

Prof. Harald W. Gräßer, Lichtplaner

## Gestalten mit Licht: Räume in brillanter Qualität

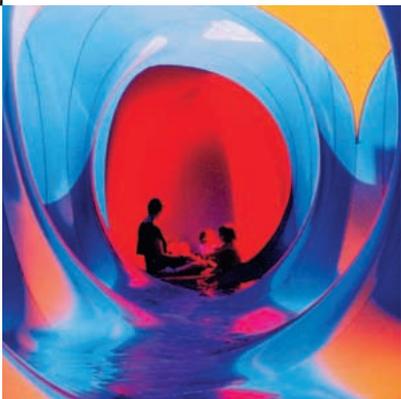
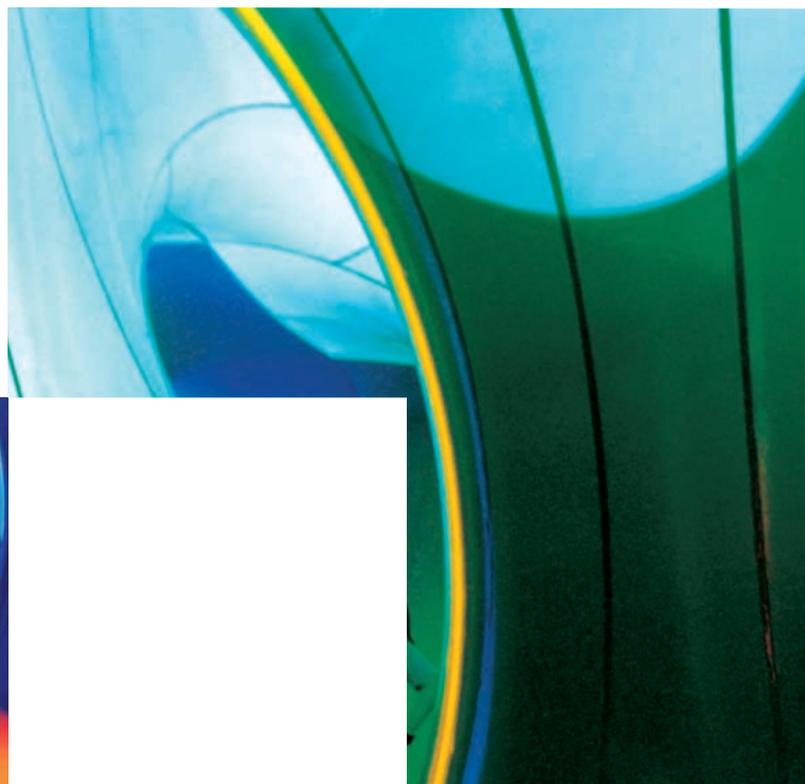
**Raum ist nicht gleich Raum. Umbauung, Volumen, Atmosphäre, Funktion und Aus-rüstung stehen in einem unmittelbaren Wechselverhältnis zum Tageslicht. Immer so, wie es in ihn hineingeleitet wird. Tageslicht in Räume gezielt einzulenken und anwendungsbezogen zu verbreiten ist die Aufgabe von Oberlichtern.**

■ Zurückhaltend in ihrer Statur gehören Oberlichter neben Fenstern seit jeher zu den wirksamsten architektonischen Gestaltungselementen, um die positive Kraft des Tageslichts dem Menschen näherzubringen und für die Qualität eines Raumes und seiner Einrichtung das Fundament zu schaffen.

Räume sind sensitive Gebilde, reagieren auf den sich ändernden Einfall des Tageslichts und verursachen damit bei ihren Nutzern einen dynamischen Wechsel persönlicher Stimmungen. Räume wirken völlig anders, wenn man die Größe und Lage von Lichtöffnungen verändert. Die Lichtöffnung dagegen verwandelt den Charakter eines Raums, je nachdem ob sie in der Wandmitte, der Raumecke oder der Deckenfläche positioniert ist. Mit anderen Worten: Raumqualität und -wirkung ergeben sich aus der Verbindung von Lichtkonzepten mit Raum und Einrichtung.

### Raumkonzept

Für die Erschaffung des umbauten Raumes sind die Idee vom Raum an sich, die Bekleidung dieser Idee – also die Raumhülle –, die möglichen Beziehungen des Raumes zu darin enthaltenen Objekten, der Verwendungszweck sowie die praktische Herangehensweise in der Realisierungsphase grundlegende Voraussetzungen. Dabei ist die Vorstellung vom Raum eine dem Menschen angeborene Größe.



Diese Kompetenz zeichnet sich durch ein dreidimensionales Anschauungsvermögen, eine ausreichende Gedächtnisleistung sowie eine

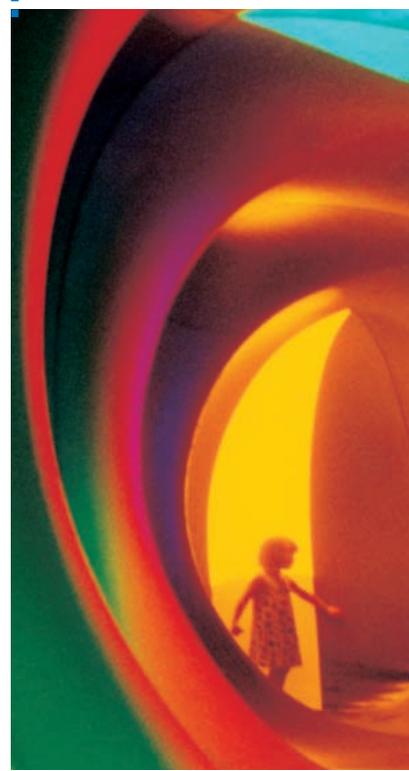
zeitbezogene Erinnerungsfähigkeit aus. Auf dieser Basis und durch die zusätzliche Fähigkeit, fragmentarische Eindrücke von Raum und Raumerlebnis aus dem Fundus von Erfahrungen und Wissen zu ergänzen, entwickelt der Mensch seine Anforderungen an Räume.

Die Entwicklung von räumlichen Konzepten ist vielschichtig: Die Idee des ersten Raumentwurfs findet sich unmittelbar in der Raumhülle wieder. Die Metamorphose von der Idee zum Gebilde ist eingebettet in den eigentlichen Gestaltungsprozess, welcher eine möglichst optimale Verknüpfung von funktionalen, bautechnischen und gestalterischen Anforderungen anstrebt. Für die Vermittlung der Gestaltungsabsicht ist die Erscheinung der Raumhülle von großer Bedeutung: Je nach Raumhülle empfindet der Betrachter den Raum als groß oder klein, offen oder geschlossen, bestimmbar oder unklar. Er fühlt sich wohl oder nicht. Darüber hinaus ist jeder Raum für einen bestimmten Nutzen konzipiert, der sich in erster Linie über eine Summe von Einrichtungen präsentiert, die ihrerseits wiederum Veranlassung für den Gebrauchswert darstellt.

### Lichtkonzept

Jedes Raumkonzept verlangt ein Lichtkonzept, das den Raum erst sichtbar macht, ihm Charakter und Seele verleiht und spezielle wie universelle Nutzungen ermöglicht. Die durch die Lichtführung bewirkten Wandlungen von Räumen sind Anlass, Architektur nicht nur nach historischen und stilistischen Gesichtspunkten zu ordnen, sondern auch nach einer Typologie der Lichtkonzepte. Lichte Räume, damals wie heute, gleichen oder unterscheiden sich durch die qualitative Einleitung von Tageslicht mit Durchbrüchen im Dach. Dabei hängt die Raumqualität nicht alleine von der Menge der hierbei verwendeten Oberlichter ab. Mit anderen Worten: Das Ganze ist mehr als nur die Summe seiner Teile. So besehen besteht die Kunst jeder Architektur im kreativen Umgang mit Tageslicht, in der Auswahl aus dem über Jahrhunderte gewachsenen Fundus an Oberlichtern und in deren fachkundiger Anordnung auf dem umbauten Raum.

Wie eng Raum und Licht miteinander verbunden sind, verdeutlichen die außergewöhnlichen Skulpturen des „Luminariums“ der Architects of Air aus dem englischen Notting-ham. Luftgetragene, farbige PVC-Hüllen fangen das Tageslicht ein und vermitteln so das Erlebnis eines nahezu grenzenlosen Raumes.



## Raum und Handlung erfahrbar machen – eine kleine Typologie der Lichtkonzepte



**Monumentales Vorbild:** Abgeleitet von der traditionellen Bauform ist das Polygon-Oberlicht, das Tageslichtnutzen in der modernen Architektur neu definiert.

**Richtiges Licht erweckt Räume zum Leben und verwandelt sie durch frei wählbare Lichtkonzepte. Falsches Licht erschlägt, macht krank. Dabei ist der starke Einfluss des Tageslichts auf die architektonischen Gestaltungsprozesse aller Epochen bis heute spürbar. In neuerer Zeit wurde die Lichtplanung von der technischen Entwicklung des Kunstlichts geprägt. Beleuchtungskonzepte und -moden auf der Basis von Kunstlicht bemühen sich gerade, die Dynamik vom Vorbild Tageslicht zu kopieren.**

■ In jedem von natürlichem Licht getragenen architektonischen Entwurf ist die Idee angelegt, die im umbauten Raum enthaltenen Objekte wie die darauf bezogenen menschlichen Handlungen erfahrbar zu machen. Anspruchsvolle Konzepte setzen in der Regel dabei nicht auf laborhafte, ja, monotone Gleichmäßigkeit der Sehleistung, sondern fördern die Ausstattung der Räume mit dynamischem Tageslicht, um positiv auf Lebendigkeit und Leistungskraft des Menschen einzuwirken.

eingesetzt werden kann, gelangt man aus architektonischer Sicht zur Oberlichtlaterne. Ausgehend von einseitig, meist nach Norden orientierten Shedoberlichtern, entwickelten sich zudem zweiseitig orientierte Lösungen, die die Raumwände betonen. Bei Zentralräumen schließlich spielen Lichtöffnungen im Kuppelscheitel oder im Kuppelfuß eine stilbildende Rolle.



Betrachtet man auf dieser Grundlage die Vielfalt der Beleuchtungsfälle in Räumen unabhängig von ihrer geschichtlichen Entstehung und Ausbreitung, so lassen sich zwei Kataloge von Seiten- und Oberlichtern typologisch unterscheiden (Abb. 1a, b). Die historische Entwicklung bei den Oberlichtern führt vom Urtypus der Arena, einem Raum unter freiem Himmel, über das Hofhaus, die Urform des mediterranen Wohngebäudes mit einem zentralen Lichtschacht, zur zwei- oder mehrstöckigen Passage, welche sich längs einer mittig oder seitlich angeordneten Lichtöffnung erstreckt. Vom Oberlichtschacht, der in frei wählbaren Abständen – meist massiert oder auch vereinzelt – zur flächigen Ausleuchtung oder auch zur Betonung individueller Wohnsituationen



**Basiswissen vom FVLR: Die Tageslicht-Publikation von 2001 enthält essenzielle Aussagen zur Bedeutung von Dachlichtöffnungen für Ergonomie, Architektur und Technik. Wechselbeziehungen von Licht und Architektur erläutert in dieser interdisziplinären Studie grundlegend Prof. Dr.-Ing. Architekt Volkher Schultz, langjähriger Professor an der Fachhochschule Lippe und Höxter, Abteilung Detmold. Die hier vorgelegte Broschüre basiert im Wesentlichen auf seinen wissenschaftlichen Darstellungen. Das Buch enthält eine CD-ROM mit weiterführenden Beiträgen und umfangreichem Bildmaterial.**



Raumcharakter mit Seitenlicht ...



... und Oberlicht

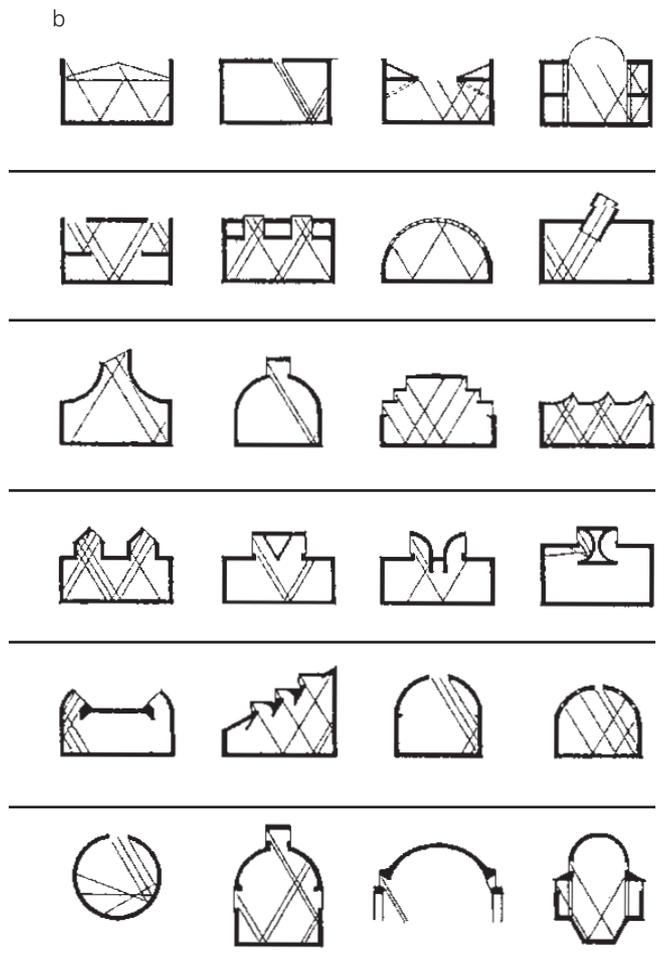
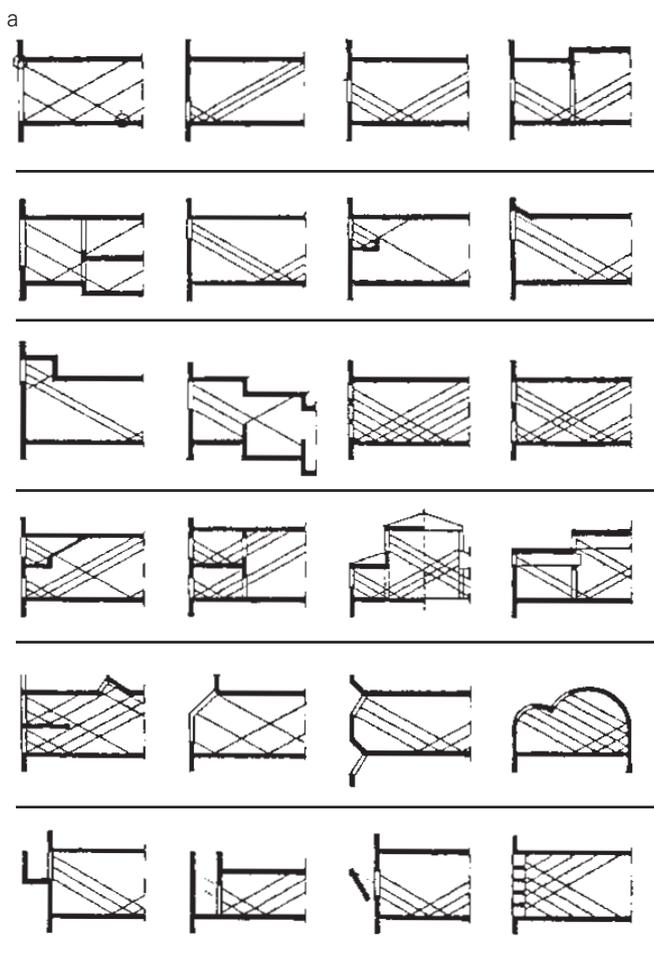
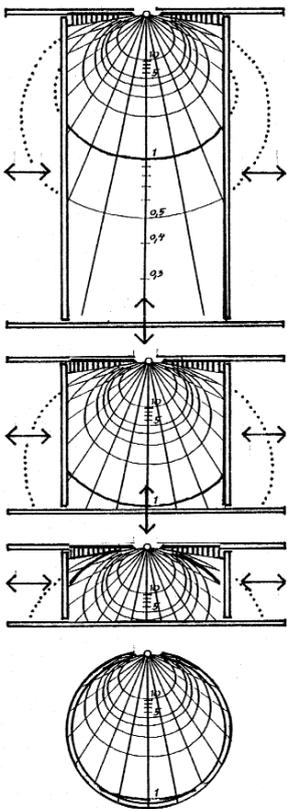


Abbildung 1 a/b: Die hier skizzierten Beleuchtungsfälle aus dem Oberlichtkatalog sind von Räumen abgeleitet, die in unterschiedlichster Art und Weise genutzt werden: Gewerbehallen, Einkaufspassagen, Gaststätten, Bibliotheken, Sporthallen, Tageseinrichtungen für Kinder, Klassenräume, Museen, Hörsäle u.a.



## Lichtverteilung im Raum

Das Zusammenspiel des Lichtes mit der Raumhülle bestimmt bei einer gegebenen Oberlichtöffnung die Lichtverteilung im Raum. Diese Wechselwirkung lässt sich darstellen und qualitativ beurteilen anhand des so genannten Lichtverteilungskörpers. Sein charakteristisches Merkmal sind die wie bei einem Sonnenschirm aufgespannten Kennlinien des radialen Tageslichtquotienten  $D_r$ .



■ Dort, wo Raumhülle und Lichtverteilungskörper zusammenstoßen, wird das von den Oberlichtern kommende Tageslicht reflektiert (Abb. 2). Die Stärke dieser Reflexion hängt von der Höhe und Breite des Raumes und der jeweiligen Außenhelligkeit ab. Die durch die Oberlichter vorgegebene Lichtrichtung kann durch Vielfachinterreflexionen aufgehoben werden – bis hin zu einer diffusen Lichtverteilung einer kugelartigen Raumhülle.

Die Form des Lichtverteilungskörpers hängt von der Leibungstiefe der Lichteintrittsöffnung ab. Bei einer dünnen Öffnung entspricht er einer abgeplatteten Kugelform (Abb. 3a). In diesem Fall beträgt die maximale Eindringtiefe des Lichts für  $D_r = 1$  in  $0^\circ$ -Richtung (Zenitachse) etwa dem 6,5-fachen der Seitenlänge der quadratischen Oberlichtöffnung. Besitzt das Oberlicht einen Schacht, erfährt das Licht eine Kanalisierung: Es fällt innerhalb eines verengten, von der Schachthöhe abhängigen Raumwinkels ein (Abb. 3b,c). Ein Diffusor am Schachtende hebt die Kanalisierung auf (Abb. 3d). Von der Schachtleibung reflektiertes Licht wird in den Schattenraum gestreut: Der Lichtverteilungskörper entwickelt „Ausstülpungen“ (Abb. 3e).

### Position von Objekten und Modellierung

Zwischen der Modellierung eines Objekts durch Tageslicht und seiner Position zum Oberlicht besteht eine enge Beziehung. Bei großen Distanzen zwischen Oberlicht und Objekt ist das Beleuchtungsni-

veau auf der Präsentationsebene des Objektes niedrig und gleichmäßig. Die horizontale Position unter dem Oberlicht ist in diesem Falle unerheblich. Die Zone der Textur-Modellierung auf dem Objekt ist klein, Halbschatten, Kernschatten und Eigenschatten sind schwach ausgeprägt (Abb. 4a).

Je kleiner die Distanz, desto größer und ungleichmäßiger wird das Beleuchtungsniveau. Die Zone der Texturmodellierung dehnt sich aus und die Schattenebildung wird markanter. Die Direktbeleuchtung des Objektes dominiert gegenüber dem Sekundärlicht. Eine Verschiebung aus der Achse des Oberlichtes zu dessen Rand hin macht sich positiv bemerkbar, da nicht nur Kuppe, sondern auch Flanke beleuchtet wird (Abb. 4b).

Bei geringer Distanz zwischen Oberlicht und Objekt wird die Wechselbeziehung sehr empfindlich. Beleuchtete Kuppe, modellierte Zwischenzone, Eigen- sowie Kern- und Halbschatten kontrastieren deutlich. Der plastische Eindruck geht verloren, sobald das Objekt aus dem Lichtschwerpunkt herausbewegt wird (Abb. 4c). Eine Annäherung von Oberlicht und Objekt – etwa durch einen Untersatz – mindert den Kontrast (Abb. 4d).

Abbildung 2:  
Kollision des Lichtverteilungskörpers mit der Raumhülle. In einer kugelartigen Hülle wird die Dominanz der Lichtrichtungen aufgehoben: Es entsteht eine vollständige Diffusität.



Lichtkonzepte mit Oberlichtern: Verschiedenartige Varianten betonen zum einen die Raummitte ...



... setzen zum anderen primär Akzente auf den Wandflächen.

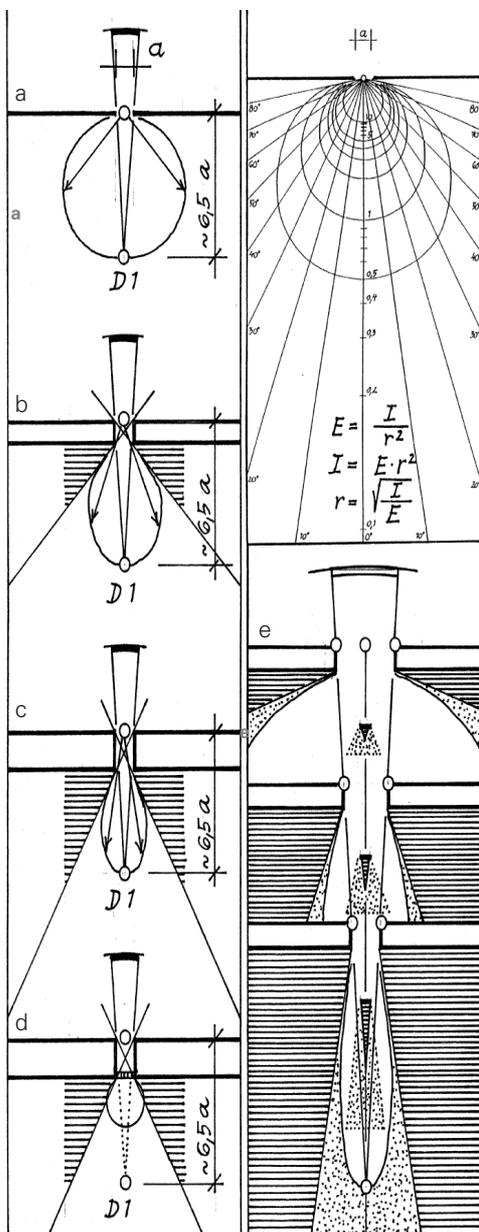


Abbildung 3:  
Lichtverteilung und Kanalisierung

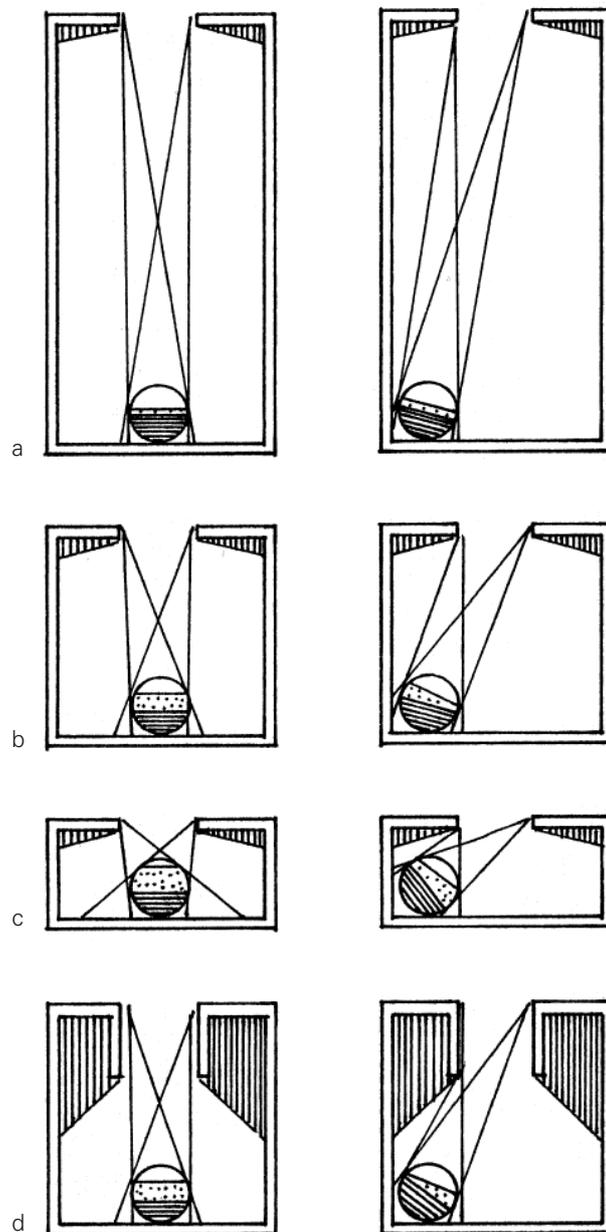
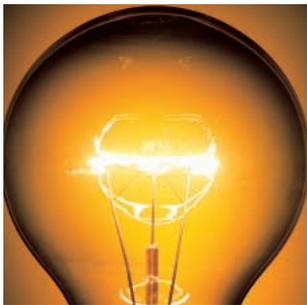


Abbildung 4:  
Oberlichtdistanz und Objekt



## Glühbirne? Nicht bestanden!

Schwankungen in der Helligkeit eines Raumes verändern spontan die optische Wahrnehmung und beeinflussen nachhaltig seinen atmosphärischen Charakter. Diese ursprüngliche Energie des natürlichen Lichts einzufangen und zu beherrschen ist nicht nur für erfahrene Architekten geradezu eine schöpferische Herausforderung. In praktischer Auseinandersetzung mit dieser These kreierte Studierende an der Fachhochschule Lippe und Höxter in Westfalen über 100 Licht-Raum-Varianten.

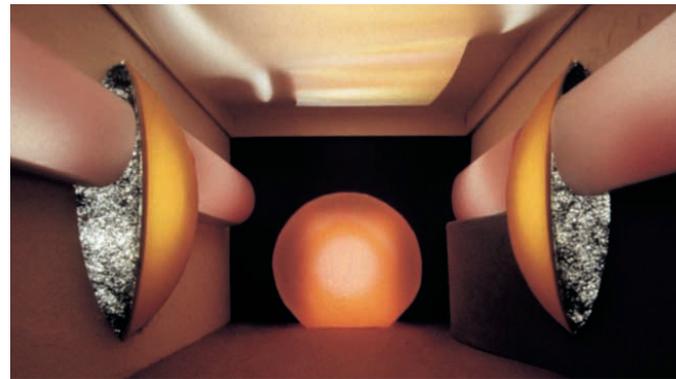


■ Den Studierenden des Studiengangs Innenarchitektur wurde die Aufgabe gestellt, umseitig wirkendes Tageslicht als immaterielles Element zur Raumgestaltung und Raumwahrnehmung bei der Realisierung einer fest vereinbarten Raumform zu nutzen. Ihnen war die Wahl der Tageslichtöffnungen als seitliche Fenster oder als Oberlichter in beliebiger Zahl, Größe und Anordnung freigestellt, ebenso die Menge, die Art und die Verteilung von Öffnungen für die Lichteinleitung. Fest vorgegeben waren lediglich die Raummaße von 16 Metern Breite, 18 Metern Höhe und 30 Metern Länge, die im Maßstab 1 : 100 zu modellieren und mit einer einheitlichen Beobachtungsöffnung an der Stirnseite des Modells zu versehen waren.

Die Kulissen wurden im Lichtlabor, in einem so genannten Tageslichtkasten, in dem umseitig, diffuses Licht in Tageslichtfarbe wirkt, begutachtet. Dabei kann die „Sonne“ in jeder gewünschten Stellung zum Untersuchungsgegenstand positioniert werden, mit Einzelbild- oder Videosequenzen lassen sich die Verhältnisse bei wechselndem „Sonnenstand“ aufzeichnen.

### Sichtbare Auswirkungen des Tageslichts

Realistische Beleuchtungsverhältnisse im Labor sind die elementare Voraussetzung für verwertbare Erkenntnisse in der Lichtforschung. In der Realisierungsphase der gestellten Aufgaben, haben die Studierenden ihre Kognitionsergebnisse dann, wenn sie den Unterschied zwischen direkt einwir-



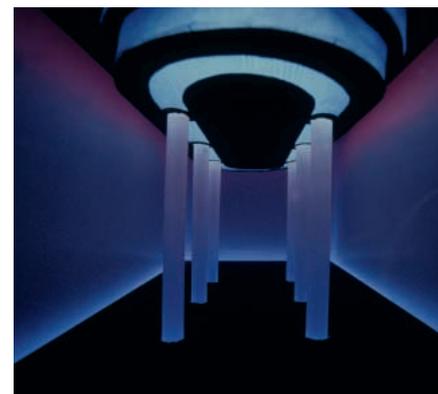
kender Schreibtischleuchte ihrer Studentenwohnung mit der Betrachtung unter „Tageslicht“-Laborbedingungen verglichen. Das ist dann auch meistens der Zeitpunkt innerhalb des Entwurfs, zu dem die Modelle äußerlich erhebliche Veränderungen erfahren. Diese dienen dann dazu, dem diffus einfallenden Licht eine Richtungsänderung, eine Lenkung, Umlenkung oder Konzentrierung, aber auch eine bestimmte Farbänderung zu geben.

Das Ziel der Semesteraufgabe ist dennoch erreicht: Obwohl die Abmessungen der etwa schuhkartongroßen Modelle bei jedem Probanden identisch sind, entsteht beim Betrachten der Eindruck, es würde sich um eine Vielzahl verschieden langer, breiter und hoher Räume mit jeweils individuellem Charakter handeln. Die Studierenden können unmittelbar selbst erleben, wie durch das räumlich wirksame Tageslicht variable Lichtstimmungen, insbesondere beim Einsatz von Oberlichtern, entstehen. Die studentischen Arbeiten zeigen sehr anschaulich, dass mit einer frühzeitig in den Gestaltungsprozess integrierten Tageslichtplanung die Qualität der Raumgestaltung wesentlich angehoben werden kann.



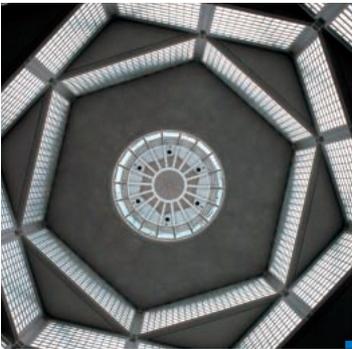
Semesteraufgabe für helle Köpfe:  
Die Aufgabenstellung für die Studierenden an der Fachhochschule Lippe und Höxter, Studiengang Innenarchitektur, verlangt die Realisierung einer Innenraumform mit achromatischer Farbgebung. Die Ergebnisse sollen im Tageslichtlabor betrachtet, untersucht und bewertet werden. Dazu ist das umseitig wirkende Tageslicht als immate-

rielles Element zur Raumgestaltung und Raumwahrnehmung zu nutzen. Es soll durch frei wählende Öffnungen in Decken- und Wandbereich des Modells auf ein Inneres aus Formkörpern (Würfel, Rundsäule, Kugel etc.) auftreten. Zu vermitteln ist mit nur einem Raumelement oder im Zusammenwirken verschiedener oder aller Elemente ein raumbegrenztes Interieur. Licht und Schatten (Eigen- und /oder Schlagschatten) sollen dabei zusammen mit Flächen, Öffnungen und Raumelementen als harmonisches Ganzes behandelt werden. Chromatische Farben sind ausschließlich verdeckt (Fensterleibung, Filter) als Licht-



farben wirksam. Erlaubt ist, anstelle von Lichtfarben nur einen Formkörper in monochromatischer Farbe darzustellen. Zur Betrachtung des Innenraums und für das Kameraobjektiv im Tageslichtlabor ist an einer Stirnseite des Modells ein Kreisabschnitt von 80 mm Durchmesser zu wählen, der zur Mitte des Abschnitts einen Bodenabstand von 45 mm einhält.





Eine besondere Bedeutung für die Wirkung des Raumes hat die Figuration des Oberlichtes. Visuell entscheidend: der Bezug zu den vertikalen Begrenzungen und den Wänden sowie das Perforationsbild der Decke.

## Natürliche Verkehrslichter obenauf

Helligkeit und Gleichmäßigkeit der Beleuchtung sind elementare Voraussetzungen, um dem Nutzer die Beschaffenheit eines Raumes „klar“ zu machen. Doch damit nicht genug: Für zusätzliche Orientierung sorgen die unbeschränkte Ablesbarkeit der Raumdimension und die schnelle Einprägsamkeit der durch die Figuration der Oberlichter gebildeten Ornamente, die den Bewegungen im Raum Richtung verleihen.

■ Offene und geschlossene Deckenflächenanteile bilden ein Ornament, das sich durch ein spezielles Muster in der Raumbeleuchtung ausprägt. Ein einzelnes Oberlicht in der Raummitte erfüllt seinen Zweck, es wirkt aber isoliert (Abb. 5a). Dagegen unterstützen vier jeweils den Raumecken zugeordnete Oberlichter schon effizienter die optische Wahrnehmung und setzen einen Raum formgebend in Szene (b). Für den Betrachter reichen in der Regel die beleuchteten Eck-situationen aus, um die Dimension des Raumes abzuschätzen – er fügt Zwischenzonen mental ein und sortiert inneres wie äußeres Raumbild.

In Raummitte gereihte Oberlichter erfassen einen Teil der Stirnwände, sodass die Längsausdehnung taxiert werden kann (c). Die Breitenausdehnung kann allerdings nur geschätzt werden, die Richtungsaufnahme bleibt unbestimmt. Die Dimension des Raumes wird nicht vollständig erschlossen, die Orientierung ist fragmentarisch. Dagegen unterstützen an den Längswänden gereihte Oberlichter die perspektivische Wahrnehmung des Raumes (d). Obwohl der Betrachter auch hier seine Vorstellung von Raum – jetzt aus der Mitte heraus – mental ergänzt, wirkt der umbaute Bereich doch bei weitem geschlossener und einheitlicher.

Die Ausdehnung der Decke und des darunter liegenden Raumes erschließt sich dem Auge am ehesten, wenn die Oberlichter in einem quadratischen Raster angeordnet sind (e). Stirn- und Seitenwände treten sowohl in Längs- als auch in Querrichtung visuell deutlich hervor. Die Dimension des Raumes wird vom Ver-

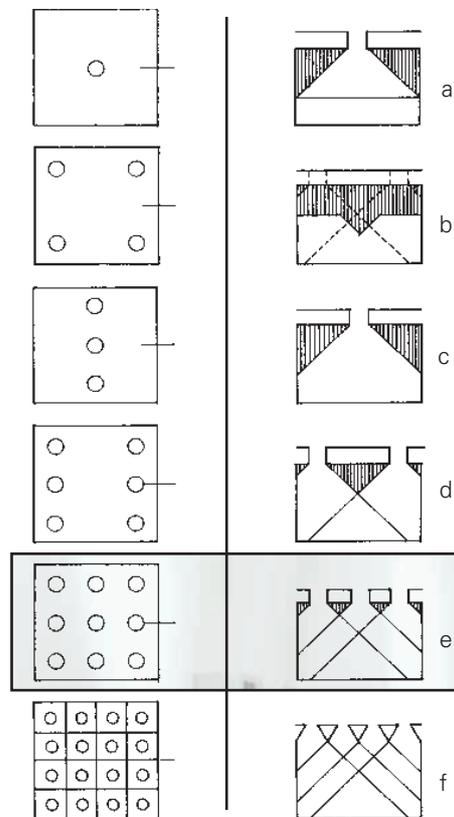


Abbildung 5: Oberlichtfigurationen

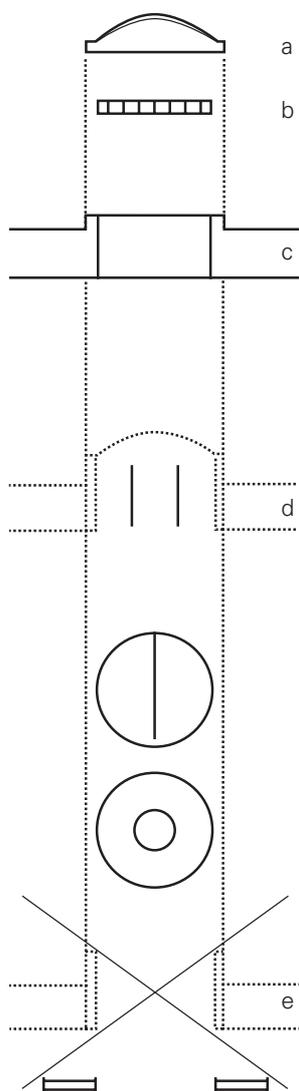
hältnis der offenen zu den geschlossenen Anteilen in der Deckenfläche strukturiert. Wegweisende Lichtakzente vereinfachen die Rezeption der Umgebung, der Nutzer findet sich zurecht. Mehr noch als in dieser Figuration vermittelt ein deckenfüllendes Raster aus Pyramidenschächten den Eindruck einer mit Licht erfüllten Decke, die – den Eindruck des Schwebens und der Schwerelosigkeit erzeugend – einen Wendepunkt darstellt bei der architektonischen Aufgabensstellung, Raumdimension als Gegenstück zur Desorientiertheit zu entwerfen (f).





## Das Oberlicht: Durchbruch für die Architektur

Hinter dem einfachen Begriff des Oberlichts verbirgt sich die komplexe Vielfalt einer zahlreichen Familie. Hinzu tritt, trotz sachlicher Unterscheidung, eine Vielzahl von Hybriden aus der Verwandtschaft von Seitenlicht- und Oberlichtfällen. Bei der architektonischen Betrachtung einfacher Nutz- und Gebrauchsräume steht im Mittelpunkt jedoch das elementarste Oberlicht. Sein Name: Öffnung in der Decke.



**Abbildung 6:**  
Ein Oberlicht weist mindestens zwei Elemente auf: eine Lichtkuppel als Wetter- und Klimaschutz und einen Schacht als Einbauhilfe.

■ Unverzichtbares Element eines jeden Oberlichtes ist die Lichtkuppel oder das Lichtband (Abb.6a). Die Lichtelemente bestehen aus einer oder aus mehreren Kunststoffschalen – klassischerweise in flachgewölbter Bogen-, Kuppel-, Pyramiden- oder Satteldachform. Lichtkuppeln und Lichtbänder sind hochwandelbare Gestaltungselemente, die sich je nach Anforderung starr ausgebildet, lüftbar oder auch brandschutztauglich (mit RWA) in ein architektonisches Gesamtkonzept einfügen, ohne ihre ureigene Grundfunktion zu verleugnen: die optimale Beleuchtung von Innenräumen über die Dachfläche.

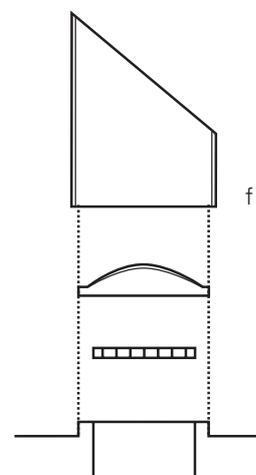
Unterhalb des Oberlichtes angeordnet oder mit diesem kombiniert kann eine Streu- oder Filterschicht eingebaut werden (Abb.6b). Die Streuschicht – als Rost, getrübbte Scheibe oder Kapillarglas ausgebildet – erhöht die blendfreie Sonnenprojektion in den Raum. Als Filterschicht bewirkt sie Schutz vor IR- oder UV-Strahlung.

Kein Oberlicht, kein Schacht (Abb.6c): Die Schachthöhe ergibt sich aus der Anschlusskonstruktion der Dachhaut und der Konstruktionshöhe der Decke. Je höher der Schacht ausgebildet ist, desto größer ist sein Einfluss auf die Qualität des einfallenden Lichtes (z.B. durch Auskleidung mit hochreflektierenden Materialien) wie auf das gestalterische Erscheinungsbild (Leibung). Im Flachdach übernimmt der Aufsetzkranz die Aufgabe des Schach-

tes und nimmt je nach Erfordernis Auslöseeinrichtungen wahlweise für Lüftung, Entrauchung, Beschattung und/oder Verdunklung auf.

Schächte aller Art können mögliche weitere Komponenten aufnehmen, um die Beleuchtung von Innenräumen zu optimieren. Als Lichtleitelemente dienen Schwert oder Ringblende, zur Lichtverteilung und Aufhellung der Deckenunterseite eignet sich ein starr oder beweglich am Schachtende montierter Diffusor oder Reflektor (Abb.6d,e).

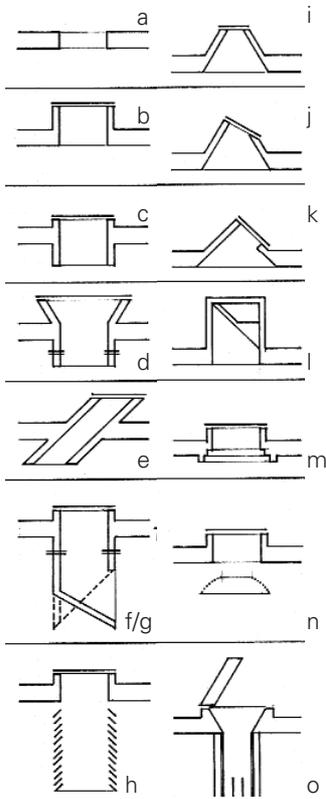
Hauben oder Hutzen, die optional das Oberlicht überragen und meist nach Norden ausgerichtet sind, lenken und dosieren das Tageslicht zusätzlich (Abb.6f).







## Einleuchtende Strategie: eine Partie Schacht



**Abbildung 7:**  
Auf der Basis eines rechteckigen oder quadratischen Deckendurchbruchs lassen sich viele Oberlichtvarianten, alleine nur durch die Ausbildung des Schachtes, entwickeln und auf die Entwurfsintention abstimmen.

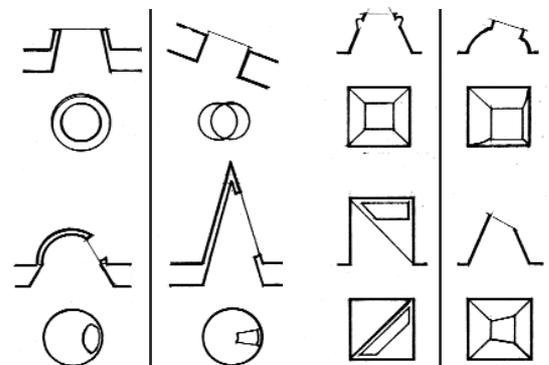
Der Ursprung des Oberlichtes ist eine Öffnung, die in der Decke liegt und Tageslicht von oben in den Raum eindringen lässt: Zutreffend, und doch weit daneben. Für jede Architektur gibt es das geeignete Oberlicht, dessen jeweilige Form mit der Dachkonstruktion taktisch korrespondiert und seinen spezifischen Beitrag zur Beleuchtung eines Raumes leistet.

■ Während in Freiräumen ein einfacher Durchbruch durch die Dachfläche in Form des eingefassten Lochrandes realisiert wird (Abb. 7a), erfordern geschlossene, klimatisierte Räume einen Aufsatz, um die Dachhaut anzuschließen und die Deckenkonstruktion aufzunehmen (7b). Ein Schachtuntersatz führt das Licht dichter an ein positioniertes Objekt heran (7c). Schachtaufsatz und -untersatz führen zur Synthese einer weiteren eigenständigen Variante: der Schachtdurchdringung (7d). Die Durchdringung kann in der Vertikalen, aber auch mit einer Neigung durch die Dachfläche geführt werden mit dem Ziel, zu bestimmten Tages- und Jahreszeiten markante Lichteffekte zu erzeugen. Durchdringungen mit dieser Funktion, die optional an ihrem raumseits gelegenen Ende schräg abgeschnitten oder seitliche Schachtfenster aufweisen (7f,g), werden als Lichtkanonen bezeichnet. Eine transluzent oder als Gitterstruktur ausgebildete Schachtdurchdringung vermittelt den Eindruck einer mit Tageslicht versorgten Leuchte (7h).

Setzt man nun bei der Variante des einfachen Schachtaufsatzes gestalterisch neu an, so ergeben sich überdies weitere Spielarten des Oberlichtes, sobald man andere als nur parallelwandige Schächte vorsieht: So zeichnet sich der als Pyramidenstumpf ausgebildete Schachtaufsatz durch eine kleine Lichteintrittsöffnung und eine große Lichtaustrittsöffnung aus (7i). Mit der Intention, einen bestimmten Himmelsausschnitt einzufangen, wird ein Schachtaufsatz mit einem schrägen Abschluss (7j) gewählt. Während die davon abgeleitete Form des gekippten Quaders (7k) die Dynamik der Schräglinie wiederholt, bedient sich der

aufgesetzte Keil einer komplexeren Interpretation: Seine Schneide verläuft diagonal über die Lichtöffnung, so dass Deckenraster und Lichteinfallrichtung um 45 Grad gedreht werden (7l).

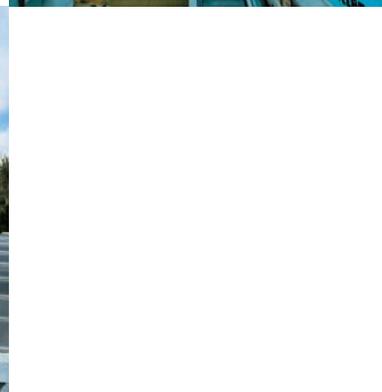
Sonderformen sorgen für stilistische Akzente und verfeinern die Klaviatur der Oberlichtvariationen. So lassen sich Schächte beispielsweise als Reliefs ausbilden, an denen das Licht vielfach gebrochen wird (7m). Die raumseitigen Schachtenden können auch wahlweise mit Diffusoren oder Reflektoren ausgerüstet werden (7n). In Kombination mit Spiegelvorrichtungen, die den Sonnenstrahlen eine gleichbleibende Richtung verleihen, so genannte Heliostate, wird der Raum mit gebündelter Leuchtkraft beleuchtet (7o). Das Quantum der Oberlichtvarianten potenziert sich, wenn auch noch andere geometrische Grundfiguren wie Dreieck, Rechteck, Trapez, Kreis oder Ellipse als Formelemente einbezogen werden (Abb 8).



**Abbildung 8:**  
Wird die Vierecköffnung um die Form des Kreises erweitert, so geben die zu berücksichtigenden Parameter Anlass für die Entwicklung einer Fülle weiterer Varianten.



Platz an der Sonne: Engagierte Architekten beziehen zunehmend Tageslicht in das Beleuchtungskonzept der von ihnen geplanten Gebäude mit ein. Denn mit dem Licht der Sonne können Innenräume attraktiv gestaltet und gute Sehbedingungen erreicht werden. Außerdem ist natürliches Licht die Voraussetzung für Wohlbefinden, Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Gebäudenutzer.



## Der FVLR stellt sich vor

■ Der FVLR Fachverband Lichtkuppel, Lichtband und RWA e.V. wurde 1982 gegründet. Er repräsentiert zwölf deutsche Hersteller von Lichtkuppeln, Lichtbändern sowie Rauch- und Wärmeabzugsanlagen mit einem Marktvolumen von etwa 90 Prozent. Langjähriges Knowhow und technisch qualifizierte Mitarbeiter bilden die Grundlage für umfassende und aktive Beratung von Architekten, Planern und Anwendern bei der Projektierung, Ausführung und Wartung von Dachoberlichtern und RWA. Lichtkuppeln und Lichtbänder erfüllen vielfältige Aufgaben in der Architektur. RWA sind unverzichtbare Bestandteile des vorbeugenden baulichen Brand-schutzes. Der FVLR leistet europaweit produktneutrale und fundierte Forschungs- und Informationsarbeit. Er ist aktives Mitglied in Eurolux, der Vereinigung der europäischen Hersteller von Lichtkuppeln, Lichtbändern und RWA, und wirkt seit vielen Jahren an der internationalen und europäischen Normungsarbeit mit.

### Bittermann GmbH

Am Forst 9  
92637 Weiden i. d. Opf.  
Tel. 09 61/30 04-0  
Fax 09 61/30 04 30  
www.bittermann.de  
vertrieb@bittermann.de

### Hans Börner GmbH & Co. KG

Rudolf-Diesel-Straße 8  
64569 Nauheim  
Tel. 0 61 52/97 64-0  
Fax 0 61 52/97 64-20  
www.lichtkuppel.de  
info@acryl.de

### Colt International GmbH

Postfach 12 52  
47512 Kleve  
Tel. 0 28 21/9 90-0  
Fax 0 28 21/9 90-2 04  
www.coltinfo.de  
colt-info@de.coltgroup.com

### Deutsche Everlite GmbH

Postfach 12 17  
97862 Wertheim  
Tel. 0 93 42/96 04-0  
Fax 0 93 42/96 04-20  
www.everlite.de  
info@everlite.de

### J. Eberspächer GmbH & Co. KG

Dottinger Straße 75  
72525 Münsingen  
Tel. 0 73 81/1 85-0  
Fax 0 73 81/1 85-57  
www.eberspaecher.com  
info@eberspaecher.com

### Essmann GmbH & Co. KG

Postfach 32 80  
32076 Bad Salzuflen  
Tel. 0 52 22/7 91-0  
Fax 0 52 22/7 91-2 36  
www.essmann.de  
info@essmann.de

### Eternit Flachdach GmbH

Postfach 10 04 65  
41404 Neuss  
Tel. 0 21 31/1 83-0  
Fax 0 21 31/1 83-3 00  
www.etermit-flachdach.de  
vertrieb@etermit-flachdach.de

### Greschalux GmbH

Schackenburger Straße 3  
33818 Leopoldshöhe  
Tel. 0 52 08/9 92-0  
Fax 0 52 08/9 92-1 50  
www.greschalux.de  
info@greschalux.de

### Hemaplast

Rudolf-Diesel-Straße 28  
53879 Euskirchen  
Tel. 0 22 51/98 77-0  
Fax 0 22 51/98 77-25  
www.hemaplast.de  
info@hemaplast.de

### INDU-LIGHT Produktion & Vertrieb GmbH

Lauterbachstraße 38  
78586 Deilingen  
Tel. 0 74 26/52 70-0  
Fax 0 74 26/38 11  
www.indu-light.de  
deilingen@indu-light.de

### JET Kunststofftechnik

Ulrich Kreft GmbH  
Weidehorst 28  
32609 Hüllhorst-Tengern  
Tel. 0 57 44/5 03-0  
Fax 0 57 44/5 03-40  
www.jet-gmbh.de  
info@jet-gmbh.de

### Lamilux

Heinrich Strunz GmbH  
Postfach 15 40  
95105 Rehau  
Tel. 0 92 83/5 95-0  
Fax 0 92 83/5 95-2 90  
www.lamilux.de  
information@lamilux.de

### BILDNACHWEIS:

**Titelbild © Alan Parkinson  
Luminarium Co Ltd, Nottingham, UK  
www.architects-of-air.com**

**Seite 8 © Harald W. Gräber  
Fachhochschule Lippe und Höxter,  
Abteilung Detmold  
www.fh-lippe.de**

**Seite 10, 11, 13 Bernd Hartung  
Gemäldegalerie, Berlin**

**Aus dem Archiv des FVLR und seiner  
Mitgliedsunternehmen**

FVLR-Publikationen zum Thema  
Tageslicht können als Einzelexem-  
plare kostenlos angefordert werden  
unter [www.fvlr.de/publikationen](http://www.fvlr.de/publikationen)

**Heft 3: Tageslichttechnische Grundlagen zur energiekostenfreien und natürlichen Beleuchtung von Innenräumen. Interessante Daten und Fakten für alle am Bau Beteiligten.**



**Heft 9: Tageslichtberechnung im Detail. Enthält eine Formel, mit der die Gesamtlänge der Oberlichter im Rohbaumaß überschlägig ermittelt werden kann.**



**Heft 10: Zusatznutzen von Lichtkuppeln und Lichtbändern: Raumlüftung. Enthält lüftungstechnische Grundlagen, Berechnungsformeln und Hinweise zur Geräteauswahl.**



**Heft 11: Gestaltung mit Dachlichtelementen. Überblick zur Geschichte der Tageslichtarchitektur, Hinweise für die Tageslichtplanung mit Dachlichtelementen und Tipps für den kreativen Umgang mit Tageslicht.**



**Heft 13: Tageslicht und Ergonomie. Leben und arbeiten mit Tageslicht. Das Heft gibt Anregungen zur effizienten Nutzung von Tageslicht am Arbeitsplatz.**



**Tageslicht nutzen: Eine interdisziplinäre Auftragsstudie des FVLR über die Bedeutung von Dachlichtöffnungen für Ergonomie, Architektur und Technik. Enthält eine CD-ROM mit weiterführenden Beiträgen und umfangreichem Bildmaterial – Schutzgebühr**



# FVLR

Fachverband Lichtkuppel, Lichtband und RWA e.V.

Ernst-Hilker-Straße 2  
32758 Detmold  
Telefon 0 52 31/3 09 59-0  
Telefax 0 52 31/3 09 59-29  
www.fvlr.de  
info@fvlr.de

Eine Haftung oder Gewährleistung aus dieser und anderen Veröffentlichungen wird ausdrücklich ausgeschlossen.