

Beleuchten von Verkaufsräumen

Teil 1: Kriterien für die Auswahl der Grund- bzw. Akzentbeleuchtung

R. Baer, Berlin

Die Beleuchtung von Verkaufsräumen ist nicht einfach auf einen einheitlichen Nenner zu bringen. Sie ist in ihren Anforderungen und Ausführungen so vielfältig wie die Verkaufsräume selbst. Dient im Supermarkt die Beleuchtung dem Finden der Waren, so soll eine spannende Lichtinszenierung in den Einkaufszentren das Einkaufserlebnis attraktiver gestalten.

1 Funktion der Beleuchtung

Eine attraktive Lichtinszenierung trägt dem Prinzip „auffälliges Licht lockt Kunden“ Rechnung und unterstützt das „Corporate Identity“ der Verkaufshäuser. Die Beleuchtung ist zusammen mit der Farbgestaltung und dem Konzept der Innenarchitektur wichtiger Bestandteil der Gesamtkonzeption der Verkaufsraumgestaltung. Dabei wird in der Regel die notwendige Beleuchtungsstärke für die reine Verkaufsabwicklung bei weitem überschritten.

Wichtigste Funktion der Beleuchtung ist ihre verkaufsfördernde Wirkung. Diese kann je nach Art und Charakter des Verkaufsräumens in vielfältiger Weise erreicht werden. Patentrezepte für die Beleuchtungsausführung oder Lichtgestaltung gibt es nicht. Die Beleuchtung hat in den Verkaufsräumen folgende prinzipielle Anforderungen zu erfüllen:

Sicherheitsfunktion. Kunden und Verkäufer müssen sich sicher bewegen können.

Führungsfunktion. Führung des Kunden durch optisch-visuelle Unterstützung innerhalb des Verkaufsräumens. Hinführung zu wichtigen Angeboten.

Darstellungsfunktion. Unterstützung der verkaufsfördernden Präsentation des Angebots. Dabei kann man drei Kategorien der Lichtfunktion und Lichtwirkung definieren, die den Verkaufseinrichtungen folgendermaßen zuzuordnen sind:

Licht zum Sehen (⇒ Realisierung der Sehleistung). Für Unternehmen mit Niedrigpreisorientierung mit der Warenpräsentation und dem Lager als Einheit, z. B. Bau-, Lebensmittel-, Schuh- und Sportartikelmärkte. Beleuchtungssysteme sind hier mit einfachen Leuchten aufgebaut und mit wenigen Lampenarten ausgerüstet.

Licht zum Hinsehen (⇒ Förderung des Sehkomforts). Für Unternehmen mit hohem Qualitätsniveau mit Markenartikeln

und eindeutig strukturiertem Warensortiment, z. B. Fachgeschäfte oder Apotheken. Die Beleuchtungssysteme sind mit Leuchten hochwertiger Lichttechnik und verschiedenen Lampenarten aufgebaut, auch unter Realisierung einer Akzentbeleuchtung.

Licht zum Ansehen (⇒ Gestaltung eines visuellen Ambientes). Für Unternehmen oder Shop-in-Shop-Bereiche mit ausgeprägter Erlebnisorientierung. Die Warenpräsentation erfolgt in einer Imageorientierten Ladenarchitektur, z. B. in Modehäusern und Feinkostläden. Die Beleuchtungssysteme sind mit Leuchten hochwertiger Lichttechnik und verschiedenen Lampenarten, auch unter Nutzung effektiverer Beleuchtungstechnik ausgeführt (Farbe, Lichteffekte, Gobo-Spots Bild 1).

2 Auswahl des richtigen Lampentyps

Für die zu wählenden Beleuchtungskonzepte ist eine Auswahl der geeigneten Lampen Grundvoraussetzung. Generell ist bei der Beleuchtung von Verkaufseinrichtungen – vor allem für die Grundbeleuchtung – von einer **hohe Wirtschaftlichkeit** der Lampen auszugehen. Das bezieht sich einmal auf eine hohe Lichtausbeute, um den Anschlusswert der Anlagen bei den teilweise hohen Beleuchtungsstärkewerten in Grenzen zu halten, was sich auch positiv als geringerer Wärmeanteil der Beleuchtung für die Klimaanlage auswirkt. Des Weiteren sind die Beleuchtungsanlagen während der gesamten Geschäftszeit in Betrieb. Dieser hohen Betriebsdauer sollte mit Lampen **hoher Nennlebensdauer** Rechnung getragen werden. Ein weiterer wesentlicher Gesichtspunkt für die Lampenauswahl liegt in der Bedeutung der jeweiligen richtigen Lichtfarbe und der Notwendigkeit einer guten bis sehr guten Farbwiedergabe.

Für die Planung sind die beleuchtungs-technischen Gütefaktoren der Tafel 1 als unterstes Qualitätslevel anzusetzen.

2.1 Farbwiedergabe

Für die Lichtfarben der Lampen unterscheidet man drei Gruppen, die durch die Farbtemperatur gekennzeichnet werden:

- tw** Tageslichtweiße Lichtfarben mit einer Farbtemperatur von höher als 6000 K (bläulich empfundenes Licht);
- nw** Neutralweiße Lichtfarben in einem Farbtemperaturbereich von 3300 K bis 6000 K;
- ww** Warmweißes Licht mit einer Farbtemperatur geringer als 3300 K (rotgelblich empfundenes Licht).

Unter der Farbwiedergabe versteht man die Eigenschaft des Lichts einer Lichtquelle, die Farben und Farbunterschiede eines



1 Gobo-Spot zur Projektion aufmerksamkeitsregender Lichteffekte

Foto: www.funservicescolorado.com

Tafel 1 Gütefaktoren für die Beleuchtung von Verkaufsräumen

Art der Verkaufseinrichtung	E_n in lx	Lichtfarbe	FWG-Stufe	Bemerkungen
Supermarkt, SB-Läden	500	ww, nw	1B	Allgemeinbeleuchtung; E_v an den Regalen notwendig
Lebensmittelgeschäfte, Kasse	300 – 500 500	ww, nw	1B	Richtige Lichtfarbenauswahl für Fleischwaren, Backwaren und Obst
Geschäfte für Textilien und technische Artikel Kasse	300 – 500 500	ww, nw	1B	
Uhren- und Schmuckgeschäfte	> 1000	ww, nw	1A; 1B	Spezielle Vitrinenbeleuchtung
Blumenläden	500	ww, nw	1A; 1B	Zusätzlich: spezielle Lampenlichtfarbe für fotobiologischen Prozess
Autosalon	> 1000	nw	1B	
Schaufenster	500 – >2000	ww, nw, tw	1A, 1B	Anwendung variabler Akzentbeleuchtung

Autor

Dipl.-Ing. Roland Baer ist beratender Ingenieur und freier Fachjournalist im Bereich Lichttechnik aus Berlin.

Tafel 2 Stufung der Farbwiedergabe

Stufe	Farbwiedergabe-Index R_a	Anspruch an die Farbwiedergabe
1 A	größer 90	sehr hoch
1 B	80 – 90	hoch
2 A	70 – 80	durchschnittlich
2 B	60 – 70	durchschnittlich
3	40 – 60	gering
4	unter 40	keiner

beleuchteten Objekts wiederzugeben. Dabei wird die Bewertung nach DIN 6169 durch den allgemeinen Farbwiedergabeindex R_a vorgenommen, je höher dieser Wert bis zum Maximum 100 ist, desto besser ist die Farbwiedergabe der betreffenden Lampe. Für den praktischen Gebrauch werden die R_a -Werte nach DIN 5035 T. 1 in bestimmten Grenzen gestuft (Tafel 2). Die Lampen mit sehr guter und guter Farbwiedergabeeigenschaft ($R_a > 90$: Stufe 1A und $R_a > 80$: Stufe 1B) geben alle Körperfarben wieder, diese Lampen sollten auch vorwiegend im Verkaufsbereich eingesetzt werden. Eine Zuordnung der Lichtfarbengruppe und Farbwiedergabestufen für verschiedene Warengruppen zeigt Tafel 3.

2.2 Lampentypen für die Grundbeleuchtung

Unter Beachtung der genannten Vorgaben kommen für die Grundbeleuchtung vorwiegend folgende Lampentypen in Betracht:

- Leuchtstofflampen,
- Kompakt-Leuchtstofflampen,
- Induktionslampen und
- Halogen-Metalldampflampen.

Dreibanden-Leuchtstofflampen sind ein guter Kompromiss zwischen hoher Lichtausbeute (80 bis 100 lm/W) und guter Farbwiedergabeeigenschaft (Farbwiedergabestufe 1B). Die stabförmigen Lampen haben einen Rohrdurchmesser von 26 mm bzw. 16 mm und Leistungsstufen von 14 W bis 80 W bei einer Lampenlänge von 585 mm bis 1500 mm. Wird eine sehr gute Farbwiedergabe gefordert (Farbwiedergabestufe 1A), muss der „Deluxe“-Lampentyp ausgewählt werden. Dieser weist dann aber eine um 35 % geringere Lichtausbeute auf.

Leuchtstofflampen gibt es in den Lichtfarbengruppen ww, nw und tw. Die Lebensdauer der Lampen ist abhängig von der Schalthäufigkeit und der Lampenbetriebsweise (Vorschaltgerät). Ratsam ist der Betrieb an elektronischen Vorschaltgeräten (EVGs). Dann kann man von einer Nutzlebensdauer von 15000 h ausgehen.

Kompakt-Leuchtstofflampe. Die kompakteren Ausführungsformen der Leuchtstofflampe gibt es in verschiedenen geometrischen Ausführungsformen. Die Lampenrohre sind zwei-, drei- und vierfach parallel oder flächig angeordnet und es gibt sie in

Tafel 3 Empfohlene Lampenlichtfarben und Farbwiedergabestufen für Verkaufsräume

Lichtfarbe	tw	nw	ww	ww/2700 K	erhöhter Rotanteil
Lebensmittel		1B	1B	1B	
Käse, Obst, Fisch, Gemüse				1B	
Back-, Fleisch-, Wurstwaren					1B
Blumen		1A	1A	1B	1B
Möbel, Teppiche			1B	1B	
Sport-, Spiel-, Papierwaren, technische Artikel		1B	1B		
Uhren, Schmuckwaren	1B	1B	1B		
Supermärkte		1B	1B		
Parfümerien	1A		1A	1B	

den Leistungsstufen 5 – 55 W. Die Lichtausbeute liegt zwischen 50 – 80 lm/W. Die Stufe der Farbwiedergabe ist 1B und die verfügbaren Lichtfarbengruppen sind ww und nw. Die Nutzlebensdauerwerte liegen mit EVG-Betrieb bei 10000 h (Bild 2).

Induktionslampen. Die relativ neuen elektrodenlosen Induktionslampen zeichnen sich durch eine sehr hohe Lebensdauer (bis zu 60000 h) aus. Die Hochfrequenzbetriebenen Systeme haben bei einer Leistungsaufnahme von 55 W bis 150 W eine Lichtausbeute von 65 – 80 lm/W. Sie sind in den Lichtfarbengruppen ww und nw und mit der Farbwiedergabestufe 1B verfügbar.

Halogen-Metalldampflampen. Aus der Gruppe der Hochdruck-Entladungslampen sind für die Verkaufsbeleuchtung die Halogen-Metalldampflampen mit 35 W, 70 W und 150 W interessant. Die Lampen weisen eine Lichtausbeute bis zu 90 lm/W auf und sind in den Lichtfarbengruppen ww und nw und mit der Farbwiedergabestufe 1 verfügbar. Die Nutzlebensdauer beträgt 9000 h, wobei auch hier der Betrieb an einem EVG vorteilhaft ist.

2.3 Lampentypen für die Akzentbeleuchtung

Für die Akzentbeleuchtung, für welche ein gerichtetes Licht charakteristisch ist, kommen vorwiegend Lampen mit kleinen Leuchtfeldabmessungen zur Anwendung. Zusätzlich zu den schon aufgeführten Halogen-Metalldampflampen sind dies:

- Niedervolt-Halogenlampen
- Halogen-Metalldampflampen mit Keramikbrenner
- SDW-T-System auf der Basis der Natriumentladung
- Leuchtdioden.

Niedervolt-Halogenlampen kommen hauptsächlich in ihrer Ausführungsform als Reflektorlampe 20 W bis 100 W zum Einsatz. Besonders interessant für die Beleuchtung wärmeempfindlicher Waren ist die Kaltlichtreflektorlampe, die 65 % der direkten Wärmestrahlung reduziert. Die Lampen mit einer Lichtausbeute von > 20 lm/W sind in der Lichtfarbengruppe ww und der Farbwiedergabestufe 1A verfügbar. Die Lebensdauer liegt bei 2500 h.

SDW-T-System. Ebenfalls in die Lichtfar-



2 Einsatz von Kompakt-Leuchtstofflampen in Tiefstrahlerleuchten zur Grundbeleuchtung

Foto: Osram

bengruppe ww ist das SDW-T-System (MiniWhiteSON) einzuordnen. Die Lampen mit einer Leistungsaufnahme von 35 W bis 100 W haben eine Lichtausbeute bis zu 50 lm/W und eine mittlere Lebensdauer von 10000 h. Sie genügen der Farbwiedergabestufe 1B.

Halogen-Metalldampflampen mit Keramikbrenner in den Leistungsstufen 35 W bis 150 W haben gegenüber den Quarzbrennern eine um 15 % höhere Lichtausbeute und eine verbesserte Konstanz der Farbwiedergabe.

LED. Seit Leuchtdioden (LED) Lichtausbeutewerte von mehr als 25 lm/W aufweisen, sind sie auch für die Verkaufsraumbeleuchtung einsetzbar. Die Vorteile der LEDs sind niedriger Stromverbrauch, hohe Lebensdauer, geringe Wärmeentwicklung und Robustheit. Neben ihres Einsatzes in der Akzentbeleuchtung sind sie auch vorteilhaft als dekorativ-flächige Beleuchtung und in Hinweisleuchten einsetzbar.

2.4 Vorschaltgerät/Transformator

EVG. Bei allen Lampen, zu deren Betrieb Vorschaltgeräte erforderlich sind, sollten, soweit nicht betriebsbedingt schon vorgegeben, elektronische Vorschaltgeräte (EVGs) eingesetzt werden. Die EVGs bieten Vorteile für

- die Wirtschaftlichkeit (höhere Lampensystemlichtausbeute, größere Lebensdauer),

- die Qualität der Beleuchtung (Flimmerfreiheit),
- den Betrieb und die Sicherheit (geringe Masse, geringes Volumen, geringe Erwärmung, Abschaltung defekter Lampen).

Elektronischer Transformator. Viele der genannten Vorteile weisen auch die elektronischen Transformatoren für Niedervolt-Halogenglühlampen auf. Außerdem kommt noch eine bessere Spannungs Konstanz bei Unterlastbetrieb hinzu.

3 Auswahl des Leuchtentyps

Die Leuchtenauswahl ist abhängig von der Wahl der Lampen, der Architektur des Raumes und seiner gestalterischen Konzeption. Da das Angebot an Leuchten sehr vielfältig ist, können für die Leuchtenauswahl nur allgemeine Gesichtspunkte genannt werden. Jedoch gilt generell: Alle verwendeten Leuchten müssen den relevanten Vorschriften entsprechen und die Prüfzeichen tragen, die die Normenkonformität dokumentieren (VDE-Zeichen, ENEC-Zeichen).

3.1 Grundbeleuchtung

Für die Grundbeleuchtung in Verkaufsräumen sind folgende Kriterien zu berücksichtigen:

- Die Leuchten sollten eine der Beleuchtungsaufgabe angepasste Lichtverteilung und einen hohen Leuchtenbetriebswirkungsgrad aufweisen.

- Sie müssen montage- und wartungsfreundlich sein.
- Ihr Design (Gehäuseform, Oberflächen-gestalt und Farbgebung) und der optische Leuchtenabschluss (Lamellenblende, Raster, Glasscheibe) müssen sich harmonisch in die Gesamtkonzeption des Verkaufsraumes einfügen.

3.2 Akzentbeleuchtung

Lichtrohr- bzw. Stromschienensysteme. In Lichtrohrsysteme mit verschiedenen Profilen und Formen lassen sich Leuchten für Leuchtstofflampen und Halogen-Metall-dampflampen integrieren und auch Strom-schienen und/oder Punktauslässe einbauen. Mittels Adapter, mit der Funktion der elektrischen Verbindung und mechanischen Befestigung, lassen sich an beliebigen Stellen der Stromschiene Strahler für die Zusatz- und Effektbeleuchtung einsetzen. Diese Stromschienen gibt es für Deckenanbau, Deckeneinbau und in abgependelter Form. Für die verschiedenen Systeme sind eine große Auswahl an Strahlerleuchten für die Akzentbeleuchtung und für Effekte (Konturenstrahler, stroboskopische Beleuchtung) verfügbar.

Faseroptische Beleuchtungssysteme. Für bestimmte Beleuchtungsaufgaben sind Faseroptische Beleuchtungssysteme von Vorteil. Mit ihnen können viele Lichtpunkte mit einer Lichtquelle erzeugt werden. Das Licht wird mittels Lichtleitfasern zu den Lichtaustrittspunkten übertragen. Diese Lichtleiter sind flexibel in der Form, sie können unterschiedliche Durchmesser und Längen haben. Optische Abschlussstücke fixieren das Kabelende und bestimmen die Richtung und Abstrahlungscharakteristik des Lichts. Das Licht kann aber auch längs der Lichtleiterlänge austreten, so dass eine Konturen- oder Linienbeleuchtung entsteht. Mit im Strahlengang eingesetzten Filtern oder Farbscheiben sind auf einfache Art Beleuchtungseffekte zu erzielen. Von Vorteil ist, dass die faseroptischen Systeme keinen elektrischen Strom und keine UV- und IR-Strahlung übertragen. Damit eignen sie sich gut für die direkte Beleuchtung von strahlungsempfindlichen Exponaten.

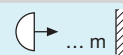
4 Merkmale einer guten Beleuchtung im Verkaufsraum

Die Beleuchtung mit künstlichem Licht im Verkaufsraum dient in erster Linie der Präsentation der Waren und der Unterstützung eines verkaufsfördernden Raumklimas. Dieses kann sehr different sein: von der Großflächigkeit des Supermarktes bis zur exklusiven Atmosphäre, in welcher sich teure und herausragende Erzeugnisse am vorteilhaftesten verkaufen lassen. Der rasche Wechsel des Warenangebots (Wechsel in Aussehen und



3 Allgemeinbeleuchtung als Über-sichtsbeleuchtung

Foto: Ansong



4 Symbol für notwendigen Sicherheits-abstand der Strahlerleuchten vom beleuchteten Objekt

Farbe) macht veränderbare Beleuchtungssysteme zum wichtigsten Gestaltungselement. Erst eine gute Lichtgestaltung ermöglicht es, Verkaufsräume lebendig zu gestalten und auf individuelle Anpassungen schnell zu reagieren.

Verkaufsstätten sind gleichzeitig auch Arbeitsstätten. Auf die Anforderungen an die Beleuchtung aus ergonomischer Sicht muss daher ebenfalls Rücksicht genommen werden, wobei aber die Merkmale einer guten Beleuchtung in Verkaufsräumen sowohl aus ergonomischer Sicht als auch unter verkaufsfördernden Gesichtspunkten nahezu identisch sind. Die Merkmale einer guten Verkaufsraumbeleuchtung sind:

- Wirtschaftlichkeit (Energie- und Kosten-sparend)
- Wartungsfreundlichkeit
- Variabilität und Flexibilität in Bezug auf das Warensortiment
- gutes Einfügen in die gestalterische Gesamtkonzeption
- Einhaltung der einschlägigen Bestimmungen wie DIN, VDE, ASR, VdS.

5 Beleuchtungsarten

Zur Realisierung einer guten Verkaufsraumbeleuchtung kommen im wesentlichen zwei Beleuchtungsarten zur Anwendung: Die Allgemeinbeleuchtung in der Funktion als Grundbeleuchtung und die Akzentbeleuchtung. Je exklusiver das Warenangebot ist, umso größer ist der Umfang der Akzentbeleuchtung.

5.1 Grundbeleuchtung

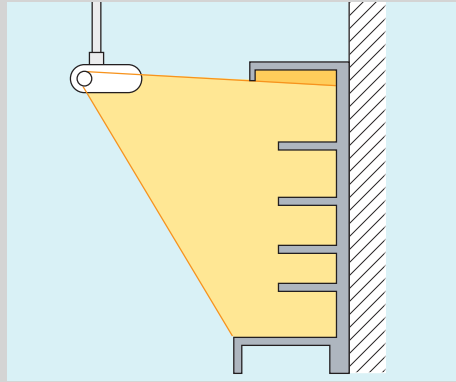
Die Grundbeleuchtung soll die Waren verkaufsfördernd hervorheben und ein müheloses Erkennen und Prüfen gewährleisten. Dafür hat sie folgende lichttechnische Güteigenschaften zu erfüllen:

- Notwendige Beleuchtungsstärke (siehe Tafel 1),
- ausgewogene Leuchtdichteverteilung,



⑤ **Regalbeleuchtung:** Durch die asymmetrisch Lichtstärkeverteilung wird eine gleichmäßige Beleuchtung der Regaltiefe erzielt

Foto: Trilux



⑥ **Akzentbeleuchtung für die Warenpräsentation**

Foto: Philips AEG Licht

Strahlerleuchten oder durch wechselndes Licht mit variabler Intensität oder Farbe. Strahlerleuchten haben je nach Form des Reflektors eine breit-, mittelbreit-, eng- oder schrägstrahlende Charakteristik. Die Strahler mit sehr enger Verteilung (Punktlichtstrahler oder Spot) werden für eine starke beleuchtungstechnische Betonung eines Objekts eingesetzt.

Die auf Grund der schnell wechselnden Warenpräsentation geforderte **Flexibilität** und Mobilität der Akzentbeleuchtung wird durch Schienensysteme erreicht. Die Strahler oder Leuchten lassen sich mittels Adapter schnell an jeder Stelle der Stromschienen anordnen und schaltungstechnisch auf verschiedene Stromkreise aufteilen.

Sicherheitsabstand. Durch die teilweise hohe Licht- und Wärmeintensität der Strahler in der Ausstrahlungsrichtung muss ein Sicherheitsabstand zum beleuchteten Objekt eingehalten werden, um es vor zu hohen Temperaturen zu schützen. Dieser minimal nötige Abstand wird durch ein Symbol (Bild ④) auf dem Strahler gekennzeichnet.

Beleuchtung vertikaler Flächen. Die Akzentbeleuchtung betont auch vielfach die Beleuchtung auf den Vertikalflächen, wie Wände, Garderobenständer und Regale. Dabei sind Regale so zu beleuchten, dass das Licht nicht zu steil von oben auffällt, da damit eine Abschattung der unteren Regalfächer verursacht wird. Günstig ist in diesen Fällen die Anordnung von Leuchten mit asymmetrischer Lichtstärkeverteilung. Damit wird erreicht, dass alle Regalfächer gleichmäßig bis in die Tiefe ausgeleuchtet werden (Bild ⑤).

Kombination von Grund- und Akzentbeleuchtung. Durch eine Kombination von Strahlern mit enger und breiter Lichtstärkeverteilung kann die Akzentbeleuchtung auch die Funktion der Allgemeinbeleuchtung mit erfüllen (Bild ⑥), wobei aber auf eine ausreichende Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke auf der horizontalen Ladenfläche zu achten ist. ■

- richtige Lichtrichtung,
- geringe Schattenbildung,
- Vermeidung einer Direkt- und Reflexblendung,
- richtige Lichtfarbe und gute Farbwiedergabe.

Da die Grundbeleuchtung aus wirtschaftlichen Gründen einen guten Beleuchtungswirkungsgrad aufweisen soll, ist der Einsatz von Leuchtstofflampen und Halogen-Metaldampflampen sinnvoll (Bild ③).

Aus lichttechnischer Sicht sind Reflektoren einzusetzen, die auch eine ausreichende Vertikalbeleuchtungsstärke gewährleisten. Ein Auswahlkriterium dazu ist die entsprechende Lichtstärkeverteilungskurve des Reflektors.

Die Grundbeleuchtung sollte schaltungstechnisch variabel gestaltet sein, so dass Teilschaltungen, sowohl insgesamt als auch zonal, möglich sind.

In anspruchsvollen Verkaufsräumen kann die Grundbeleuchtung auch durch eine Leuchtdecke oder Indirektbeleuchtung (Voutenbeleuchtung) realisiert werden.

5.2 Akzentbeleuchtung

Die Akzentbeleuchtung dient der Ergänzung der Grundbeleuchtung und hat zum Ziel, durch Zusatz- und Effektbeleuchtung verschiedene Ausstellungs- oder Verkaufsflächen zu betonen, um eine erhöhte Aufmerksamkeit beim Käufer zu erzeugen. Das erfolgt mit **gerichtetem Licht** durch