

## Licht in der Badplanung

Katja Winkelmann

Ein wesentliches Gestaltungselement in der Architektur ist das Licht. Die Beleuchtung schafft Atmosphäre im Zusammenspiel mit Oberflächen, Strukturen und Materialien. Erst Licht macht diese im Raum sichtbar und erfahrbar. Ebenso gilt es, bei der Lichtplanung eine nutzungsorientierte Zonierung, Aspekte der Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit und nicht zuletzt Wohlbefinden sowie Gesundheit der Nutzer zu berücksichtigen. Eine quantitative Lichtplanung, in der es nur um das Erreichen von geforderten Beleuchtungsstärken nach DIN EN 12464 geht, ist meist nicht zufriedenstellend. Eine gleichmäßig beleuchtete Badsituation wirkt zwar hell und klar, jedoch wenig differenziert und damit wenig atmosphärisch.

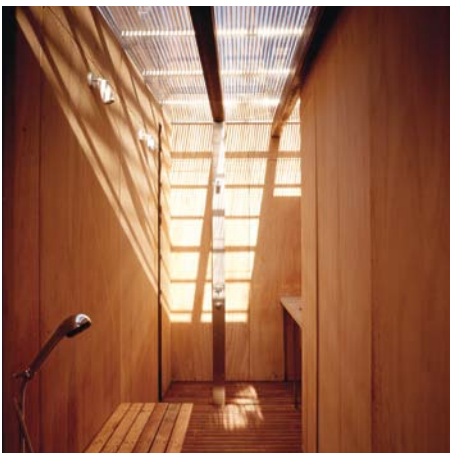
Im Vordergrund der Planung sollte die Lichtwirkung stehen, d. h. Lichtverteilung, Lichtfarben und Lichtintensitäten mit ihren unterschiedlichen Auswirkungen auf den Menschen, da erst ein optimales Zusammenspiel dieser Charakteristika für eine angenehme Raumatmosphäre sorgt. Um Ansprüchen und Bedürfnissen des Bauherrn gerecht zu werden, ist die frühe Einbindung des Themas Lichts in die Planung und bestenfalls die Zusammenarbeit mit einem Lichtplaner erforderlich.

Hierbei sind die jeweiligen technischen Ansprüche und architektonischen Gegebenheiten zu bewerten und zu berücksichtigen.

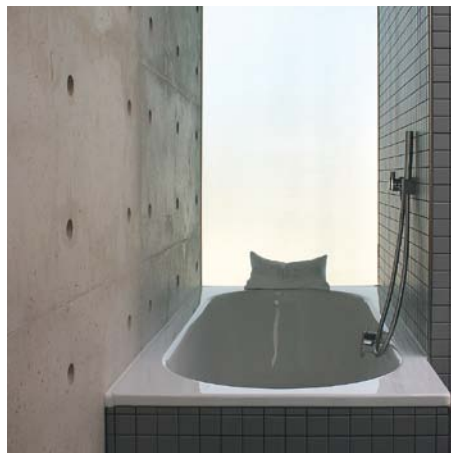
### Tageslicht

Tageslicht ist das gesündeste und angenehmste Licht für den Menschen und wenn möglich immer in die Planung miteinzubeziehen. Entsprechende Öffnungen versorgen Innenräume nachhaltig mit natürlichem Licht und stellen Außenbezüge her, sind jedoch nicht immer optimal, wenn z. B. eine weiche und gedämpfte Atmosphäre gewünscht ist. Hier gilt es, den Einfall des Tageslichts zu kontrollieren. Auch der Aspekt des Sichtschutzes kann dabei berücksichtigt werden. Bereits in alten Badehäusern wie türkischen Hamams oder römischen Thermen, findet man in vielen Bereichen Tageslichtöffnungen, die einen Bezug nach außen herstellen, ohne jedoch einen direkten Einblick zuzulassen. Der Architekt und Architekturtheoretiker Vitruv (1. Jahrhundert v. Chr.) gab in seinem Werk »De Architectura« genaue Anweisungen zum Bau von Thermen – das Licht sollte von oben einfallen, durch Fenster mit Glasmosaiken gefiltert werden und gleichzeitig die benötigte Wärme in den Baderaum

lassen. Heutzutage wird der Wärmeeintrag durch die Fenster meist vom Bauphysiker kontrolliert. Durch die Kontrolle und Filterung des Tageslichteintrags mittels farbiger Gläser, Lamellen, transluzenter, matterter Flächen oder einfacher Gardinen lassen sich Bad- oder Sanitärbereiche gemäß ihrer Nutzung zonieren, und so unterschiedliche Atmosphären erzeugen: z. B. durch das Wechselspiel zwischen einem gedimmten Entspannungsbereich mit gefiltertem Tageslicht – etwa eine Lamellenstruktur vor einem Fenster unmittelbar an der Badewanne – und einem aktiveren Bereich mit direktem Ausblick und höherem Tageslichtanteil – beispielsweise eine offene Fensterfläche nahe dem Waschtisch (Abb. 1). Ebenso können reflektierende Oberflächen an Decken oder Wänden oder lichtlenkende Lamellen im Fenster das Tageslicht in den Waschtischbereich transportieren und für eine natürliche Belichtung sorgen. Auch ein geplantes Spiel mit Sonnenlicht und -reflexionen ist möglich. Im Oberlicht oder am Fenster verbaute Prismen, Linsen, geschliffene Kristalle oder Reflektoren bilden Teile des Sonnenlichts im Raum ab, sorgen für Lichtreflexe auf den Oberflächen und machen so die Außenlichtsituation wahrnehmbar.



1a



b



c

- 1 Tageslichtkontrolle im Badezimmer:
  - a Lamellen über Duschbereich, Wohnhaus in Mornington Peninsula/Victoria (AUS) 2002, Sean Godsell Architects
  - b Am Kopf der Badewanne fällt Tageslicht durch satiniertes Glas, Einfamilienhaus in Lehrte (D) 2004, Nieberg Architect
  - c Tageslicht über dem Duschbereich, Badezimmer in einer Dachgeschosswohnung, San Francisco (USA) 2006, Cary Bernstein Architect
- 2 Zusammenspiel von Tageslicht, Kunstlicht und Wassereffekten, Penthousewohnung in London (GB) 2011, Buckley Gray Yeoman (BGY Architects)
- 3 Das Material reflektiert brillantes Licht. Hotel in Davos (CH) 2013, Oikios Architekten
- 4 Gerichtetes Licht betont das freigelegte alte Sichtmauerwerk und Materialstrukturen. Umbau einer Dachwohnung in London (GB) 2013, Emulsion Architects

### Kunstlicht

Da Tageslicht zeitlich- oder grundrissabhängig nicht immer oder nur bedingt zur Verfügung steht, ist Kunstlicht im Badezimmer von besonderer Bedeutung. Durch seinen gezielten Einsatz lassen sich Räume zonieren und die verschiedenen Bereiche im Badezimmer (Abb. 1; siehe Beleuchtungssituationen/-zonen im Bad, S. 78) durch unterschiedliche Lichtszenarien hervorheben.

### Licht und Material

Die Beleuchtung sollte die eingesetzten Materialien der raumumgebenden Flächen, die neben der Raumkubatur mit Farbe, Struktur und ihrem Glanzgrad den visuellen Eindruck prägen, zusätzlich betonen und deren Besonderheiten hervorheben. Ein Raum mit dunklen Umgebungsoberflächen wird immer dunkel erscheinen, selbst wenn er mit sehr viel Licht beleuchtet wird. Demgegenüber kann mit wenig Licht auf hellen, reflektierenden Flächen ein entsprechend heller Raumeindruck erzeugt werden. Diese optischen Wirkungen sind bei der Planung des Raums unbedingt zu bedenken. Die optimale Beleuchtung der Oberflächen ist wesentlich für die Darstellung der eingesetzten Materialien. Bei der Auswahl der Beleuchtung spielt es ebenfalls eine Rolle, wie das Licht von der entsprechenden Oberfläche reflektiert wird, wie es sich auf dem Material abbildet oder gegebenenfalls bricht (Abb. 3 und 4). Eine hochglänzende Fläche z. B. spiegelt Lichtpunkte extrem wider, was mitunter zu unangenehmer Blendung führt, die zwar nicht bewusst, aber dennoch als störend wahrgenommen wird und die Aufenthaltsqualität im Raum mindert. Ein hochwertiges Material – z. B. ein besonderer Naturstein oder eine warme Holzfläche – kann durch schlechtes oder falsch gesetztes Licht fahl und matt wirken, und so sein besonderes Aussehen verlieren. Investitionen in Mate-

rialien, Sanitär- oder Einrichtungsobjekte gehen verloren, wenn ihre Oberfläche nicht optimal zur Geltung kommt.

### Lichttechnische Grundlagen und Begriffe

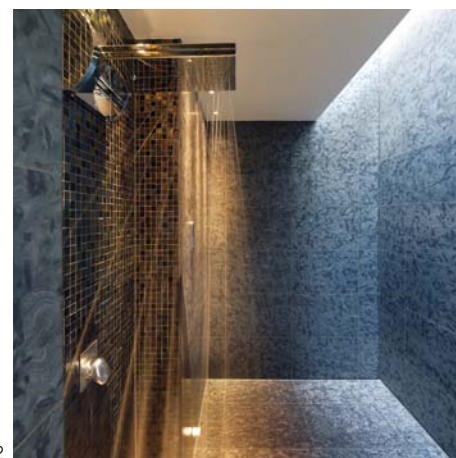
In der Lichtplanung existiert eine Vielzahl technischer Begriffe. Verschiedene lichttechnische Eigenschaften wie Farbwiedergabe, Farbtemperatur, Lichtverteilung etc. entscheiden über die Qualität der Darstellung der Oberflächen im Raum und sind damit bei der Auswahl der Leuchtmittel im Badezimmer – so wie in anderen Bereichen der Lichtplanung auch – zu bedenken (Abb. 5, S. 74).

### Beleuchtungsstärke und Leuchtdichte

Die Beleuchtungsstärke  $E$  (angegeben in Lux) wird u. a. in DIN EN 12464 sowie DIN 5034 und 5035 als einzuhaltender Mindestwert genannt, ist aber ein nicht wirklich sichtbarer Wert, da er das auf eine gedachte Messfläche auftreffende Licht beschreibt. Die Leuchtdichte  $L$  (angegeben in Candela/m<sup>2</sup>) hingegen beschreibt den sichtbaren Helligkeitseindruck einer Oberfläche, das reflektierte Licht, das visuell wahrnehmbar ist. Eine helle Fläche mit hohem Reflexionsgrad besitzt also eine hohe Leuchtdichte, eine dunkle Fläche hingegen eine sehr niedrige. Eine schwarze und eine weiße Oberfläche erscheinen unter der gleichen Beleuchtungsstärke also vollkommen anders. Somit kann die Beleuchtungsstärke zwar bestimmte Mindestwerte vorgeben, sagt jedoch nichts über den Helligkeitseindruck eines Raums aus. Dies verdeutlicht erneut die Bedeutung einer bewussten Material- und Farbauswahl.

### Farbwiedergabe

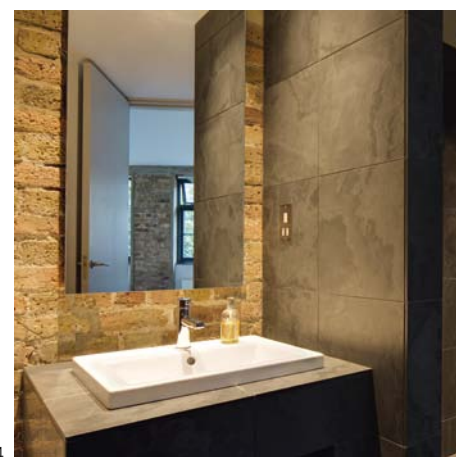
Die beste Farbwiedergabe hat Tageslicht, da die Sonne das vollständige Spektrum des für den Menschen sichtbaren Lichts abgibt und Farben damit korrekt dargestellt werden. Bei künstlichen Lichtquellen 4



2



3



4

lichttechnische Grundgrößen	Einheit	Formelzeichen	Erklärung
Lichtstrom	Lumen [lm]	$\Phi$	gesamte, von der Lichtquelle abgestrahlte Lichtleistung
Lichtstärke	Candela [cd]	$I = \frac{\Phi}{\Omega}$	Die Lichtstärke $I$ bewertet das Licht, das in einer bestimmten Richtung ausgestrahlt wird. Sie ist vom Lichtstrom $\Phi$ in dieser Richtung und vom bestrahlten Raumwinkel abhängig.
Beleuchtungsstärke	Lux [lx]	$E = \frac{\Phi}{A}$	Die Beleuchtungsstärke $E$ erfasst den Lichtstrom $\Phi$ , der auf eine bestimmte Fläche $A$ fällt.
Leuchtdichte	Candela pro m <sup>2</sup> [cd/m <sup>2</sup> ]	$L = \frac{\Phi}{A \cdot \cos \epsilon}$	Die Leuchtdichte ist die Lichtstärke pro Flächeneinheit. Die Leuchtdichte $L$ einer beleuchteten Fläche ist das Maß für den wahrgenommenen Helligkeitseindruck.

5

bestimmt die Lichtquelle bzw. das vom jeweiligen Leuchtmittel abgestrahlte Spektrum, die spektrale Lichtverteilung, die Farbwiedergabequalität. Insbesondere bei LEDs sind die sehr großen Preis- und Qualitätsunterschiede hinsichtlich Farbwiedergabe und Effizienz zu beachten. Die Farbwiedergaben von Leuchtmitteln wird in DIN 6169 als Farbwiedergabeindex ( $R_a$ ) definiert und in DIN EN 12464 für die jeweilige Nutzung vorgegeben, wobei  $R_a$  100 (z. B. Halogen- bzw. Halogen-Niedervoltlampen, Tageslicht) eine sehr gute Farbwiedergabe beschreibt,  $R_a$  70 (z. B. schlechte LEDs) hingegen Farben nicht korrekt oder nur unzureichend darstellt. DIN EN 12464 fordert für die Beleuchtung in Bädern eine Farbwiedergabe von mindestens  $R_a$  80. Um eine wirklich angenehme und realitätsgetreue Farbdarstellung zu erhalten, sollte aber mindestens ein Farbwiedergabeindex von  $R_a$  85 gewählt werden, für eine entspannungsfördernde Beleuchtung in privaten Bädern ist mindestens  $R_a$  90 empfehlenswert. Grundsätzlich eignet sich der Farbwiedergabeindex allerdings nur bedingt, um die Qualität des abgestrahlten Lichts zu beschreiben. DIN 6169 bewertet die Darstellung von acht Referenzfarben unter der jeweiligen Kunstlichtquelle. Dazwischenliegende oder andere Farben werden nicht beurteilt, sodass auch Lichtquellen mit einem lückenhaften Spektrum und einer schlechten Farbwiedergabe einen guten  $R_a$ -Wert erreichen können. Eine geringfügig bessere Bewertung bietet der internationale Colour Rendering Index (CRI), der zusätzlich weitere sechs Farben bewertet. Die genannte Problematik der selektiven Bewertung von dann nur 14 Referenzen bleibt jedoch bestehen.

*Farbtemperatur/spektrale Lichtverteilung*

Auch die Farbtemperatur, die Lichtfarbe der Beleuchtung, wirkt sich auf die Dar-

stellung der im Bad verwendeten Materialien aus. Die Farbtemperatur  $T_F$  einer Lichtquelle wird in Kelvin (K) gemessen, wobei eine hohe Farbtemperatur ein kaltweißes Licht beschreibt (z. B. 5000 K), eine niedrige Farbtemperatur ein warmes Licht darstellt (z. B. 2700 K) (Abb. 6). Farbtemperaturen von künstlichen Lichtquellen werden von den entsprechenden Herstellern angegeben oder sind durch die Art ihrer Lichterzeugung definiert – Halogenlicht kann z. B. nur Farbtemperaturen von maximal 3500 K erreichen. LEDs und Leuchtstofflampen gibt es in unterschiedlichen Farbtemperaturen von 2200 bis 6500 K im Standardrepertoire der Hersteller. Die Farbtemperatur sagt allerdings nichts über das abgegebene Lichtspektrum aus: Gleiche Farbtemperaturen können durch Lichtquellen mit unterschiedlichen spektralen Lichtverteilungen erzeugt werden, weshalb es nicht möglich ist, von der Farbtemperatur auf die Farbwiedergabe oder die Qualität des Lichts zu schließen. Die Farbtemperatur beeinflusst hingegen die Wahrnehmung von Helligkeit. Eine kaltweiße Beleuchtung wird vom Betrachter heller wahrgenommen als eine mit gleicher Lichtintensität warmweiß beleuchtete Situation. Dies ist bei der Planung unbedingt zu bedenken. Das von einem Leuchtmittel abgegebene Spektrum beeinflusst neben der Stimmung eines Raums auch den menschlichen Körper, indem es sich auf die Hormonproduktion und damit auf den sogenannten zirkadianen Rhythmus, den Schlaf-Wach-Rhythmus, auswirkt. Viel helles Licht mit hohem Blauanteil verringert die Produktion von Melatonin im Körper, wodurch dieses Schlafhormon weniger gebildet und damit das Schlafbedürfnis gehemmt wird. Am Tag kann eine höhere (z. B. 5000 K, ähnlich dem Tageslicht), aktivierend wirkende Farbtemperatur mit einem stärkeren Blauanteil wünschens-

Lichtquelle	Farbtemperatur [K]	Farbempfindung
Kerze	1500	
Glühlampe (40 W)	2200	superwarmweiß
Glühlampe (200 W)	3000	warmweiß
Halogenlampe	3000	warmweiß
Leuchtstofflampe	4000	neutralweiß
Normlicht D65	6504	tageslichtweiß
Vormittags-, Nachmittags- sonne	5500	
Mittags- sonne, bewölkt	5500–5800	
bedeckter Himmel	6500–7500	
Nebel, starker Dunst	7500–8500	
blauer Himmel (z. B. im Schatten oder blaue Stunde)	9000–12000	

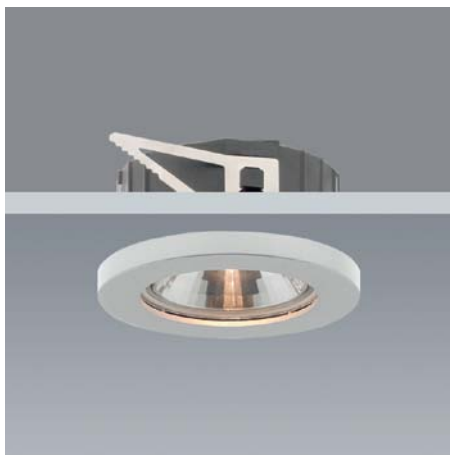
6

wert sein, um die Raumstimmung dem im Außenbereich vorherrschenden Licht anzupassen. Dieselbe Farbtemperatur mit ihrer spezifischen spektralen Lichtverteilung ist jedoch am Abend, wenn der Körper natürlicherweise seine Melatoninproduktion verstärkt, kontraproduktiv. Abends, wenn das Badezimmer meist als Ruhezone dienen soll, ist eine warme Lichtfarbe mit niedrigen Farbtemperaturen von 2200 bis 2500 K, d. h. einem höheren Rotanteil angebracht, um die Melatoninproduktion nicht zu stören. Hohe Farbtemperaturen würden hier eine unangenehm kühle und helle Atmosphäre bewirken und der höhere Blauanteil die Melatoninproduktion behindern. Beleuchtungssysteme, die eine Steuerung (siehe Lichtsteuerung, S. 80f.) der Farbtemperatur erlauben, haben längst Einzug in die Badplanung gehalten. Einige Systeme bieten veränderbare Weißtöne an, sodass die Farbtemperatur von einer hohen bis zu einer sehr niedrigen stufenlos verstellbar ist. Der Nutzer kann sich so seine Lichtsituation individuell einrichten und diese auch an die Tageslichtsituation anpassen. Sogenannte RGB-Leuchten können mit additiver Farbmischung aus rotem, grünem und blauem Licht durch entsprechendes gegenseitiges Dimmen unterschiedliche Farben erzeugen. Dabei sind intensive Farben und Farbzwischentöne frei und stufenlos wählbar. Zu bedenken ist hierbei allerdings, dass das farbige Licht im Raum von allen Materialien und Oberflächen reflektiert wird und somit den Raum maßgeblich prägt (Abb. 9).

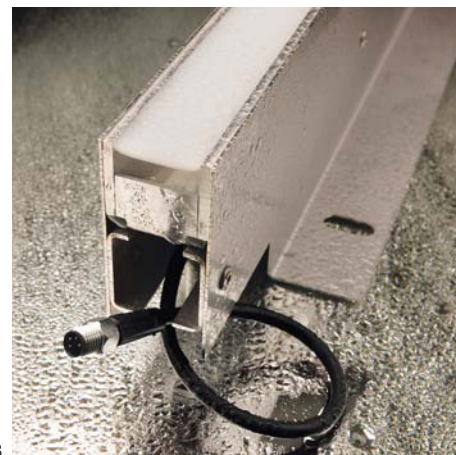
**Leuchten und Leuchtmittel**

Die Ansprüche an die Lichtqualität, d. h. an die Genauigkeit der Farbwiedergabe, die Anforderungen an Wirtschaftlichkeit und nicht zuletzt die gewünschte Bauform der Leuchte führen zur Auswahl des erforderlichen Leuchtmittels – hierbei

- 5 Kennwerte und Größen der Beleuchtungstechnik und ihre Einheiten
- 6 Farbtemperatur (in Kelvin) und Farbempfindung verschiedener Lichtquellen im Vergleich
- 7 Halogen-Downlight in Schutzart IP 67
- 8 vergossen LED-Lichtlinie
- 9 Das farbige Licht wird von allen Oberflächen reflektiert und prägt somit den Vorraum der WC-Anlage maßgeblich. Hotel in Hamburg (D) 2001, Jan Störmer Partner mit Robert Wilson und Matteo Thun



7



8

spielt jedoch auch die architektonische Umgebung eine entscheidende Rolle. Bei abgehängten Gipskartondecken oder Deckenfeldern in Teilbereichen können Einbauleuchten, Lichtvouten oder -kanäle einfach integriert werden. Ansonsten ist auf Deckenaufbauleuchten zurückzugreifen. Diese wirken unter Umständen (wenn z. B. ein höherer Schutz gegen Feuchtigkeit gefordert ist) durch die jeweiligen mechanischen Anforderungen häufig grob oder klobig und sind oft wesentlich teurer. In Räumen mit niedriger Deckenhöhe können Wandleuchten die Aufgaben von Deckenleuchten übernehmen, wobei hier die sorgfältige Bewertung der Lichtwirkung wesentlich ist. Grundsätzlich ist bei der Leuchtenauswahl im Feuchtraumbereich auf die verwendeten Materialien zu achten, die unterschiedlich auf Feuchtigkeit reagieren und sich gegebenenfalls verfärben oder korrodieren können. Metallteile an Leuchten sollten eine entsprechende Oberflächenbehandlung aufweisen bzw. aus Edelstahl oder Aluminium gefertigt sein, dekorative Leuchten mit textilen Stoffen idealerweise aus Kunstfasern oder solchen, die sich einfach reinigen lassen. Heutzutage kommen im Bad- und Sanitärbereich fast nur noch LED- und/oder



9

Halogenleuchten zum Einsatz – bei den LED-Leuchten ist die lange Lebensdauer, bei den Halogenlampen die sehr gute Lichtqualität ausschlaggebend. Andere Leuchtmittel wie Leuchtstoff-, Kompaktleuchtstoff- oder Entladungslampen sind aufgrund ihrer Bauform, Farbwiedergabe und Dimmeigenschaften nur noch selten zu finden und werden daher im Folgenden nicht näher behandelt.

#### Halogenlampen

Halogenleuchtmittel (Abb. 7) verfügen über eine sehr gute Farbwiedergabe ( $R_a$  100) und eine hohe Brillanz. Oberflächen oder Accessoires erhalten Glanzpunkte, Materialeinschlüsse z. B. in Natursteinen werden besonders hervorgehoben, indem sie das klare und warme Halogenlicht reflektieren. Gedimmt verändert Halogenlicht seine Farbtemperatur – es wird wärmer sowie weicher – und schafft so besonders angenehme Lichtstimmungen, vor allem abends. Halogenlampen sind nicht so effizient wie LEDs, weshalb sie vornehmlich in privaten Bädern oder in Bereichen mit geringen oder kontrollierten Betriebszeiten zum Einsatz kommen.

#### LED

Leuchtdioden (LED, Light-Emitting Diode) zeichnen sich durch eine hohe Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit aus, weshalb sie vor allem in hochfrequentierten öffentlichen Sanitärbereichen eingesetzt werden.

Hinsichtlich Lichtleistung, Farbtemperatur und -wiedergabe sowie Bauform gibt es LED-Leuchten und -Leuchtmittel in einer Vielzahl von unterschiedlichen Ausführungen, was die Auswahl der richtigen Komponenten erschwert. Grundsätzlich ist es ratsam, nur Produkte reputable Hersteller einzusetzen.

Eine LED produziert Wärme. Diese fällt im Gegensatz zu z. B. Halogenlampen zwar

nicht in abgestrahltem Licht an, jedoch auf der Platine. Je höher die Temperatur auf der Platine, desto weniger Licht wird emittiert und desto kürzer ist die zu erwartende Lebensdauer der LED-Komponente. Deshalb muss diese Wärme unbedingt durch ein professionelles Thermomanagement – eine platzintensive Bauform des Gehäuses mit entsprechenden Kühlkörpern – abgeführt werden. Auch bei der Positionierung der Leuchte ist darauf zu achten, dass diese die Wärme abgeben kann. Dies gilt insbesondere für Leuchten mit integrierten LED-Lichtquellen, damit sie die versprochene Lebensdauer (meist ca. 50 000 Brennstunden) erreichen können. Im Gegensatz erzielen sogenannte LED-Retrofit-Lampen, die in vorhandene Leuchten (z. B. klassische E27-Lampen oder Halogen-Reflektorlampen) eingesetzt werden, meist nur eine Lebensdauer von 25 000–40 000 Stunden. Weiteres Kriterium bei der LED-Spezifikation ist das sogenannte Binning. LEDs kommen immer mit Abweichungen in Leuchtkraft und Lichtfarbe in Form unterschiedlicher Weiß-Nuancen aus der Produktion und werden anschließend aufwendig in möglichst nah beieinanderliegende Farbtemperaturen, sogenannte Bins, sortiert. Da bei weißen LEDs Unterschiede in der Farbtemperatur bereits ab 50 K Differenz sichtbar sind, ist bei der LED-Auswahl auch auf ein möglichst enges Binning zu achten. Farbtemperatur und -wiedergabe sowie Lichtleistung müssen bei LED-Leuchten genau beachtet und definiert werden. Hersteller von LED-Leuchten bieten häufig im gleichen Leuchtentyp verschiedene Parameter an. Wichtig ist die bewusste Entscheidung für die genaue Farbtemperatur, die gewünschte Farbwiedergabe und Lichtleistung. Ohne die genaue Spezifikation der Farbtemperaturen und -wiedergaben kann es im Raum zu unerwünschten Differenzen in den Weißtönen

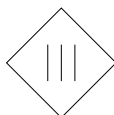
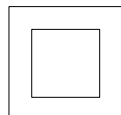
Art des Innenraum(bereich)s, des Bereichs der Sehaufgabe oder des Bereichs der Tätigkeit	$E_m$ [lx]	UGR <sub>L</sub> [-]	$U_o$ [-]	$R_a$ [-]	spezifische Bedingungen
<b>Allgemeine Bereiche innerhalb von Gebäuden – Pausen-, Sanitär- und Erste-Hilfe-Räume (nach DIN EN 12464-1)</b>					
Garderoben, Waschräume, Bäder, Toiletten	200	25	0,40	80	In jeder einzelnen Toilette, wenn diese vollständig umschlossen sind.
Sanitätsräume	500	19	0,60	80	
<b>Gesundheitseinrichtungen – Bettzimmer, Wöchnerinnenzimmer (nach DIN EN 12464-1)</b>					
Baderäume und Toiletten für Patienten	200	22	0,40	80	

10

Ziffer	1. Kennziffer: Schutz gegen Fremdkörper und Berührung	Ziffer	2. Kennziffer: Schutz gegen Wasser
0	ungeschützt	0	ungeschützt
1	geschützt gegen feste Fremdkörper > 50 mm	1	geschützt gegen Tropfwasser
2	geschützt gegen feste Fremdkörper > 12 mm	2	geschützt gegen Tropfwasser unter 15 °C
3	geschützt gegen feste Fremdkörper > 2,5 mm	3	geschützt gegen Sprühwasser
4	geschützt gegen feste Fremdkörper > 1 mm	4	geschützt gegen Spritzwasser
5	geschützt gegen Staub	5	geschützt gegen Strahlwasser
6	dicht gegen Staub	6	geschützt gegen schwere See
-	-	7	geschützt gegen die Folgen von Eintauchen
-	-	8	geschützt gegen Untertauchen

11

Schutzklasse I	Schutzklasse II	Schutzklasse III
Beim Betrieb und bei der Wartung müssen alle berührbaren Metallteile der Leuchte, die im Fehlerfall Spannung annehmen können, leitend mit dem Schutzleiteranschluss verbunden sein.	Bei Leuchten der Klasse II ist der Berührungsschutz durch eine Schutzisolierung gegeben. Alle spannungsführenden Teile haben außer der Betriebsisolierung noch eine zusätzliche Isolation.	Geräte der Schutzklasse III besitzen keinen Anschluss für eine Schutzisolierung – sie dürfen nicht mit dem Schutzleiter verbunden werden.



12

- 10 erforderliche Beleuchtungsstärken, Farbwiedergaben und weitergehende Anforderungen für öffentliche Gebäude (nach DIN EN 12464-1)
- 11 Schutzarten (nach DIN EN 60529 VDE 0470-1)
- 12 Schutzklassen (nach DIN EN 61140 VDE 0140-1)
- 13 Schutzbereiche (nach DIN VDE 0100-701):

- a, b Schutzbereiche 0, 1 und 2 bei Wannen
- c Schutzbereich 1 bei Duschen ohne Wanne:  
Die Mittellinie der festen Wasseraustrittsstelle (Brausekopf) ist der horizontale Hauptbezugspunkt, auch wenn dieser schwenkbar ist.
- d Schutzbereiche 0, 1 und 2 im Grundriss.

und zu sehr verschiedenen Lichtqualitäten der Beleuchtung kommen.

Da die Feuchtigkeit im Bad- und Sanitärbereich die Lichtleistung und Lebensdauer von LED-Komponenten negativ beeinflussen kann, sollten für einen vollständigen Schutz vor Feuchtigkeit nur LEDs verwendet werden, die mit einem Vergussmaterial luft- und wasserdicht umschlossen sind (Abb. 8, S. 75). Das gilt für punktförmige Lichtquellen ebenso wie für lineare Systeme. Allerdings sind auch durch den Vergusswerkstoff gegebenenfalls Verfärbungen des LED-Lichts möglich.

**Technische Planungsanforderungen**

Neben den gestalterischen und lichttechnischen Anforderungen für die Planung von Bad- und Sanitärbereichen gibt DIN EN 12464-1 »Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten« erforderliche Beleuchtungsstärken, Farbwiedergaben und weitergehende Anforderungen für die unterschiedlichen Nutzungsbereiche vor (Abb. 10). Grundsätzlich sind elektrische Anlagen, und damit fast alle Elemente der Lichtplanung im Badezimmer, immer vor dem Einfluss von Feuchtigkeit zu schützen. In Feuchträumen eingesetzte Leuchten müssen gemäß DIN VDE 0100-701 je nach Verwendungsort im Raum (siehe Schutzbereiche) bestimmte Schutzarten und Schutzklassen erfüllen.

*Schutzarten*

Die in DIN EN 60529 VDE 0470-1 festgelegten Schutzarten beschreiben die mechanische Eigenschaft einer Leuchte oder eines elektrischen Geräts, und damit die Eignung für bestimmte Umgebungsbedingungen. Der International Protection Code oder Ingress Protection Code, kurz IP-Code, definiert den mechanischen Schutz der Leuchte bzw. ihres Gehäuses gegen das Eindringen von Fremdkörpern

(1. Kennziffer) und Wasser (2. Kennziffer). Die Schutzart IP67 »dicht gegen Staub und geschützt gegen zeitweises Eintauchen« beispielsweise (Abb. 11) ist in den Produktdaten und direkt auf der Leuchte ablesbar. Hierbei gilt es aber zu beachten, dass spezielle Leuchten für den Außen- oder zum Unterwasserbetrieb in Innenräumen nicht einsetzbar sind, da z. B. die Kühlung durch das umspülende Wasser fehlt, obwohl die geforderte Schutzart erfüllt ist oder sogar überschritten wird.

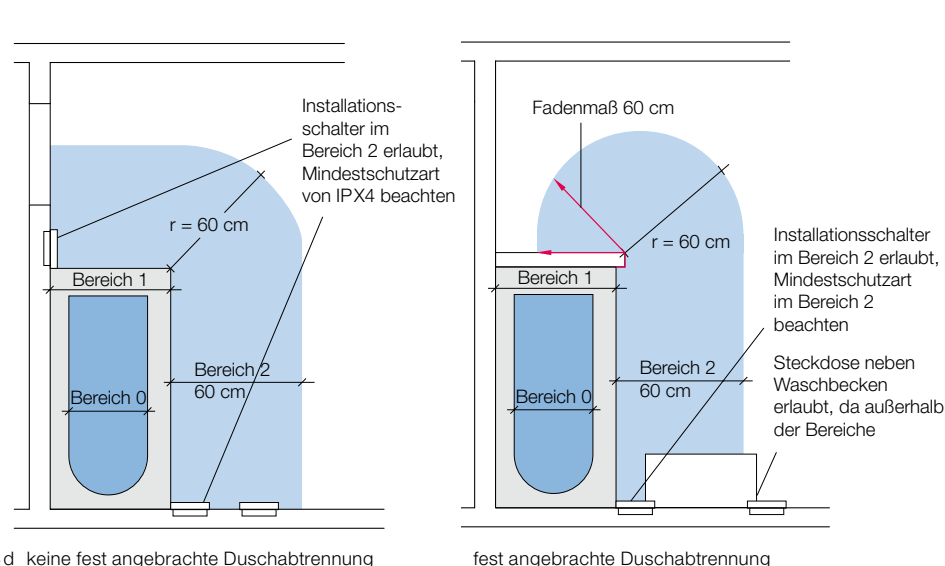
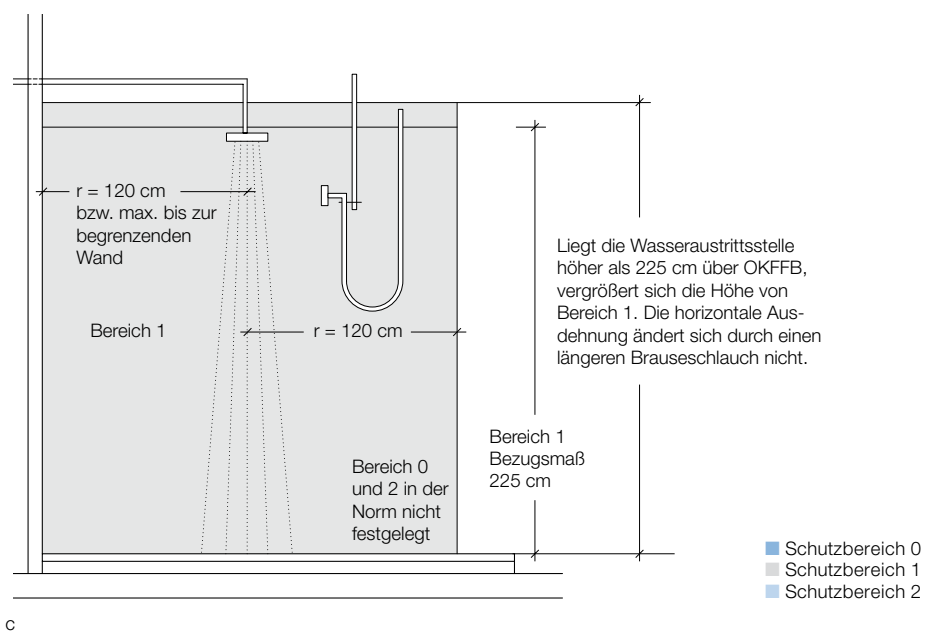
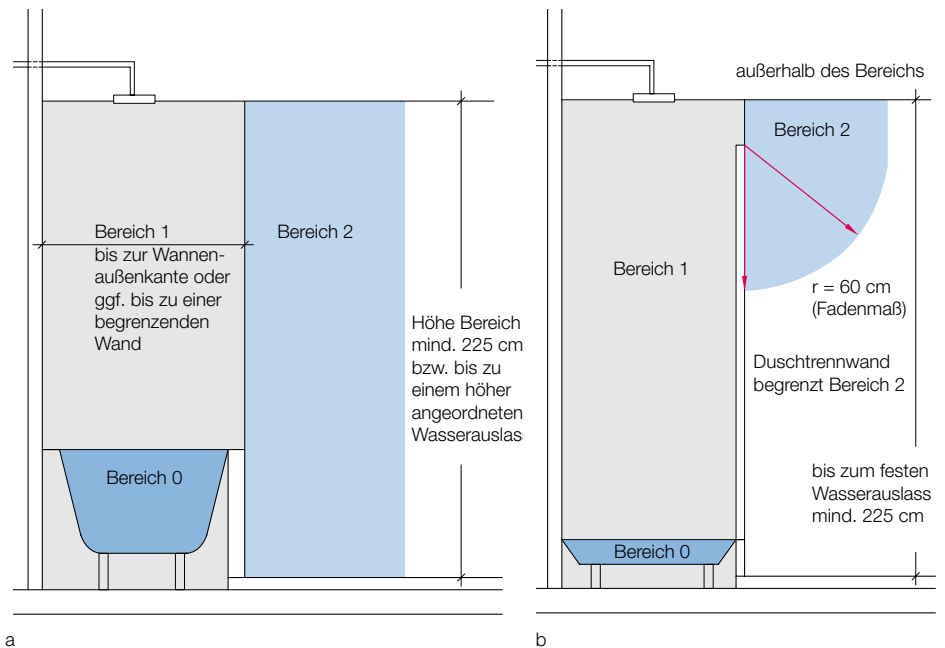
Die Schutzarten sind gemäß DIN VDE 0100-701 für die Schutzbereiche (siehe Schutzbereiche) bindend, stellen über diese Bereiche hinaus jedoch keine weiteren Anforderungen. Dennoch ist bei der Auswahl der Leuchten und ihrer Schutzart die exakte Positionierung im Raum zu berücksichtigen. Oberhalb eines Duschkopfs etwa ist die Belastung durch Wasserdampf und Spritzwasser sehr hoch, wodurch Kontakte und Komponenten einem erhöhten Korrosionsrisiko ausgesetzt sind. In diesen hochbelasteten Bereichen sollte, trotz fehlender Anforderung der Norm, immer eine höhere Schutzarten eingeplant werden, ebenso in Bädern mit Dampfkabinen oder z. B. hochfrequentierten öffentlichen Duschen, um einem vorzeitigen Ausfall der Leuchten und damit einem höheren Wartungsaufwand vorzubeugen.

**Schutzklassen**

Nicht zu verwechseln mit den Schutzarten sind die Schutzklassen, die den technischen Aufbau der Leuchtenkonstruktion und damit den Umfang der Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag beschreiben (Abb. 12).

**Schutzbereiche**

Neben den Schutzarten und -klassen benennt DIN VDE 0100-701 drei Schutzbereiche, die entsprechende Anforder-

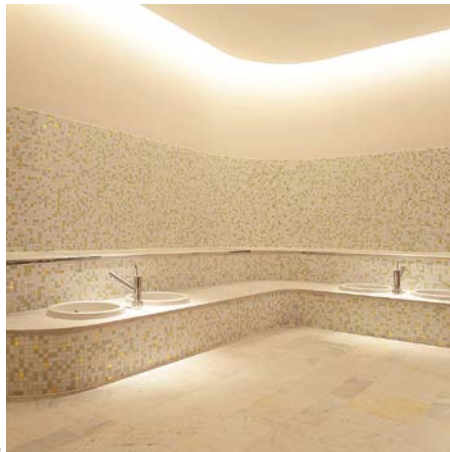


13d keine fest angebrachte Duschtrennung

fest angebrachte Duschtrennung



14



15

rungen an Leuchten und Elektroinstallation stellen und durch die Anordnung von Badewanne, Dusche und weiterer Wasserauslässe definiert sind (Abb. 13, S. 77). Begrenzt werden die Schutzbereiche durch die Umgebungsflächen, d. h. Wände, Dachschrägen, Fenster, Fußböden und Abtrennungen, die fest mit dem Mauerwerk verbunden sind bzw. deren Entfernen eine bauliche Maßnahme darstellt. Lose Trennwände oder bewegliche Abtrennungen werden im Sinne der Norm so behandelt, als wären sie nicht vorhanden.

Schutzbereich 0 mit dem höchsten Anspruch an die Schutzmaßnahmen umfasst den unmittelbaren Innenraum der Bade- oder Duschwanne. Bei Duschen ohne Duschwanne, z. B. Gemeinschaftsduschen, existiert dieser Bereich nicht. Im Bereich 0 dürfen nur Leuchten installiert und betrieben werden, die mindestens Schutzart IPX7 erreichen und deren dazugehörige Stromquelle sich außerhalb der Bereiche 0 und 1 befindet. Außerdem müssen sie vom Hersteller ausdrücklich für den Wanninnenbereich zugelassen (z. B. spezielle Whirlpoolbeleuchtungen), fest montiert und angeschlossen sein sowie mit einer Kleinspannung mittels SELV betrieben werden. SELV (Safety Extra Low Voltage) bedeutet, dass die Betriebsgeräte mit einer Niederspannung von  $\leq 12$  Volt Wechselspannung oder  $\leq 30$  V Gleichspannung betrieben werden, sodass bei versehentlichem Berühren keine Lebensgefahr besteht.

Der Schutzbereich 1 schließt sich an Bereich 0 an und beschreibt die Fläche senkrecht über der Dusch- oder Badewanne bis zu einer Höhe von 2,25 m über dem fertigen Fußboden. Wird ein Wasserauslass oberhalb davon angeordnet, so bestimmt dieser Dusch- oder Brausekopf die Höhe des Schutzbereichs. Bei Duschen ohne Wanne gilt ein

erweiterter Schutzbereich 1, der sich mit einem Radius von 1,20 m per Fadenmaß um den Duschkopf herum ermitteln lässt. Dabei wird ein gedachter Faden mit entsprechender Länge vom relevanten Punkt aus »geschlagen« und die Fläche innerhalb dieses Fadenschlags dem Sicherheitsbereich 1 zugeordnet. In diesem Fall entfällt der Bereich 2 vollständig. In Bereich 1 sind ebenfalls nur Leuchten mit Schutzkleinspannung zugelassen, zusätzlich jedoch auch mittels PELV (Protective Extra Low Voltage) betriebene, die Niederspannungen von  $\geq 25$  V Wechselstrom bzw. 60 V Gleichstrom erlauben. Der Unterschied zu SELV besteht in einer zusätzlichen Erdung der Kleinstspannung. Auch hier muss der Spannungsversorger außerhalb der Bereiche 0 und 1 installiert werden, die geforderte Schutzart beträgt allerdings nur IPX4. Der Bereich unterhalb der Bade- oder Duschwanne wird ebenfalls Schutzbereich 1 zugeordnet, wenn er ohne Zuhilfenahme von Werkzeug zugänglich ist. Anderenfalls können hier Spannungsquellen wie Konverter oder Transformatoren positioniert werden.

Schutzbereich 2 grenzt mit einer 60 cm tiefen Fläche direkt an Bereich 1 an. Auch hier ist der Bereich durch Fadenmaß zu ermitteln, insbesondere in Fällen, in denen lose Trennwände den Bereich definieren. Neben einer erforderlichen Schutzart von mindestens IPX4 gibt es im Bereich 2 keine Einschränkungen für die Montage von Leuchten. Trotzdem ist bei zu erwartendem Strahlwasser, z. B. in Gemeinschaftsduschen, in den Bereichen 1 und 2 Schutzart IPX5 zu empfehlen.

Weitere Bedingungen und Maßnahmen, die bei der Elektroinstallation von Bädern und Sanitärbereichen zu beachten sind, werden im Kapitel Technik und Konstruktion näher erläutert (siehe Elektroinstallation, S. 51f.).

- 14 Lichtvoute im WC, Wohnhaus in Knokke (B), Architectuurburo Govaert & Vanhoutte architects
- 15 Die Lichtvoute betont die Raumform und gibt weiches indirektes Licht. Die Becken und Armaturen werden durch direktes Licht akzentuiert. Wellnessbereich in Davos (CH) 2013, Oikios
- 16 verschieden gestaltete Beleuchtung des Spiegelbereichs
- 17 indirekte Beleuchtung hinter Rücksprünge der Decken- und Wandverkleidung im Dusch- bzw. Badewannenbereich, Hotel in Madrid (E) 2005, Zaha Hadid (siehe Projektbeispiel S. 103)
- 18 Ausführungsbeispiel für die Hinterleuchtung eines WCs

### Lichtarten und Lichtverteilung

Bei der Beleuchtung unterscheidet man grundsätzlich zwischen zwei verschiedenen Lichtarten, indirektem und direktem Licht: Indirektes Licht, d. h. von Wand-, Decken- und Möbelflächen reflektiertes Licht aus Wandleuchten, Lichtvouten (Abb. 14) und -schlitzen oder aus in Möbel integrierten Licht, wirkt als diffuse Raumbeleuchtung und hüllt den Raum in ein weiches, gleichmäßiges Licht. Die Raumgrenzen werden betont. Direktes Licht, wie es von Deckeneinbauleuchten, Strahlern oder anderen gerichteten Lichtquellen abgegeben wird, trifft unmittelbar auf Oberflächen und Objekte, erzeugt Glanzpunkte, hebt dreidimensionale Strukturen im Material hervor und betont damit einzelne Elemente oder ganze Bereiche (Abb. 15). Durch dieses akzentuierende Licht entstehen Hell-Dunkel-Zonen, die Atmosphäre schaffen und eine differenzierte Lichtsituation erzeugen. Die genaue Lichtverteilung und Abstrahlcharakteristik von Leuchten ist detailliert zu berücksichtigen. Downlights mit engstrahlenden Reflektoren oder andere Punktlichtquellen akzentuieren Flächen und einzelne Objekte im Raum, während breitstrahlende Leuchten ein gleichmäßiges Licht in einem größeren Bereich erzeugen. Es ist also wichtig, nicht nur mit ein oder zwei Deckenleuchten den gesamten Raum ausleuchten. Vielmehr ermöglicht eine Kombination aus weichem, indirektem sowie gerichtetem Licht eine fein abgestimmte und differenzierte Lichtsituation (Abb. 15).

### Beleuchtungssituationen/-zonen im Bad

Entsprechend der Nutzung teilt man Badezimmer in verschiedene Zonen ein. Jede Zone hat einen eigenen, unter Umständen anderen Anspruch an die Beleuchtung und die bereits genannten Parameter Lichtverteilung, Lichtfarbe, Farbwiedergabe, Lichtart und Helligkeit.

### Spiegelbereich/Waschtisch

Für Tätigkeiten wie Zähneputzen, Rasieren, Gesichtspflege etc. ist ein gut beleuchteter Spiegel, meist über dem Waschbecken, Grundvoraussetzung. In diesem Bereich ist ein diffuses und gleichmäßiges Licht von vorne oder von der Seite einzuplanen, um Schlagschatten und Blendungen zu vermeiden. Für eine gute Ausleuchtung des Gesichts und eine realitätsgetreue Wiedergabe des Spiegelbilds ist eine warme Lichtfarbe von ca. 3000 K mit einem Farbwiedergabewert von  $R_a > 90$  empfehlenswert. Zu kaltes Licht mit wenig Rotanteil lässt das Gesicht fahl aussehen, ein zu hoher Grün- oder Rotanteil wirkt sich ebenfalls negativ auf die Gesichtsfarbe aus.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten das Licht am Spiegel anzuordnen. Wandleuchten mit einem Glasdiffusor rechts und links des Spiegels lassen Raum für einen individuellen Spiegel, während in den Spiegel integrierte Lichtflächen eine optimale Verbindung von Beleuchtung und Innenarchitektur darstellen (Abb. 16). Bei langen, horizontalen Spiegeln bieten sich auch Leuchten oberhalb des Spiegels an, die ein diffuses, weiches Licht abgeben. Im Privatbad ist ebenfalls eine diffus abstrahlende Pendelleuchte neben dem Spiegel denkbar.

Im Waschtischbereich sorgt gerichtetes Licht für eine gewisse Brillanz auf Armaturen etc. Allerdings sollten Einbaudownlights oder Aufbauleuchten seitlich vom Waschtisch positioniert werden, um Schlagschatten zu vermeiden. Ebenso ist hierbei auf eine gute Entblendung der Leuchten zu achten, damit der Blick in den Spiegel nicht durch unangenehme Lichtreflexe gestört wird. In sehr kleinen Badräumen wie Gäste-WCs reicht möglicherweise eine gute Spiegelbeleuchtung aus, sodass auf zusätzliche Leuchten im Raum verzichtet werden kann.

### Dusch- und Badewannenbereich

Neben den genannten sicherheitstechnischen Vorgaben aus DIN VDE 0100-701 (siehe Technische Planungsanforderungen, S. 76f.) sind im Bereich von Dusche und Badewanne (Abb. 17) weitere lichttechnische und gestalterische Aspekte zu beachten. Grundsätzlich ist eine direkte Beleuchtung, insbesondere eine Blendung auf Augenhöhe, des in der Wanne sitzenden bzw. unter der Dusche stehenden Nutzers zu vermeiden und zu starkes Tageslicht gegebenenfalls zu filtern (siehe S. 72).

Downlights jeglicher Art direkt über dem Dusch- bzw. Wannenbereich wirken unangenehm. Stattdessen ist eine indirekte Beleuchtung der umgebenden Wand-, Decken- und Oberflächen zu empfehlen, insbesondere wenn diese mit einem besonderen Material gestaltet sind. Hierfür bieten sich verstellbare Einbaudownlights an, die sich optimal auf die Wandflächen ausrichten lassen, oder Wandfluter. Auch Wandleuchten können die gewünschte Raumbeleuchtung blendfrei erzeugen. Bei der Leuchtenauswahl müssen die Schutzarten unbedingt beachtet und bei stärkerer Belastung entsprechend höher gewählt werden. Formschöne Aufbaustrahler sind für diesen Bereich meist nicht in der erforderlichen Schutzart erhältlich.

Für ein entspannendes (Dusch-)Bad ist veränderbares Licht mit einer individuellen Anpassung an die jeweilige Tageszeit optimal (siehe Farbtemperatur/spektrale Lichtverteilung, S. 74). Idealerweise sollte der Duschbereich am Abend warm und gedimmt beleuchtet werden, während am Tag ein höheres Beleuchtungsniveau erwünscht ist, um den Duschbereich nicht dunkel oder düster erscheinen zu lassen, sondern vielmehr frisch und aktivierend. Bei kleinen Bädern lässt sich dies über einfache Dimmer realisieren, für größere Sanitäräume



16a



b



17



18





19



20



21

bietet sich eine programmierbare Lichtsteuerung an (siehe Lichtsteuerung, S. 80). Duschen mit integriertem Licht (z. B. in Duschsäule oder -kopf) können ebenfalls in die Planung einbezogen werden, ihre lichttechnischen Eigenschaften wie Farbtemperatur etc. sind jedoch vorher zu prüfen und entsprechend abzustimmen.

Es ist auch möglich, den Bade- und Duschbereich durch eine besondere Deckenstruktur oder indirekt beleuchtete Flächen (z. B. mit farbigem Licht) zu betonen.

Besondere Lichteffekte lassen sich zudem mit Licht im Wasser erzeugen. Das Licht eines in die Wanne integrierten Unterwasserstrahlers bricht sich in der Wellenbewegung des Wassers und bildet diese auf den umliegenden Decken und Wänden ab (Abb. 19).

Ebenso denkbar ist die Anordnung dekorativer Elemente, die über Lichtleitfasertechnik beleuchtet werden. Der hierzu notwendige Projektor wird außerhalb der Schutzbereiche positioniert, die lichtführenden Glasfaserkabel stromlos in den gewünschten Bereich geführt.

Eine in Wände, Nischen oder Mobiliar integrierte, idealerweise dimmbare Beleuchtung kann für eine zusätzliche Beleuchtungsebene sorgen (Abb. 20). Neben den erforderlichen Schutzarten sollte die Farbtemperatur der der bereits eingesetzten Komponenten angepasst sein. Bei linearen Lichtelementen (z. B. LED-Lichtbänder) ist unbedingt darauf zu achten, dass sie gleichmäßig Licht abstrahlen und keine sichtbaren Lichtpunkte aufweisen.

### Öffentliche Sanitäranlagen

In öffentlichen Bädern, Dusch- und Umkleidebereichen gelten hinsichtlich der verschiedenen Nutzungsbereiche grundsätzlich die gleichen Ansprüche

wie in privaten Sanitärräumen (siehe Beleuchtungssituationen/-zonen im Bad, S. 78f.). Eine ausgewogene Raumwahrnehmung ist hier ebenso wichtig wie ein wirtschaftliches und nachhaltiges Beleuchtungskonzept. Einfache, z. B. farbige Oberflächen können mit einer gezielten vertikalen Beleuchtung der Raumumgebungsflächen zusätzlich aufwertet werden. Durch eine Kombination von Deckenaufbauleuchten, die eine diffuse indirekte Raumbelichtung schaffen, mit zusätzlichen Lichtquellen für eine direkte Beleuchtung in Bereichen, in denen eine Akzentuierung erwünscht ist, lässt sich der Raum entsprechend der Nutzung zonieren. Bereiche mit Waschtischen oder Spiegeln – auch hier ist ein Farbwiedergabewert von  $> R_a 90$  empfehlenswert – können mit einer erhöhten Beleuchtungsstärke beleuchtet werden, während für Vor- oder Teilbereiche in Duschen niedrigere Beleuchtungsniveaus ausreichend sind.

DIN EN 12464-1 fordert für Garderoben, Waschräume, Bäder und Toiletten eine mittlere Beleuchtungsstärke  $E_m$  von 200 Lux bei einer Farbwiedergabe von mindestens  $R_a 80$  (Abb. 10, S. 76). Bei einer intelligenten Planung lassen sich diese Normwerte auch mit einer differenzierten Lichtszenerie einhalten. In hochfrequentierten Duschbereichen werden vornehmlich effiziente LED-Leuchten, mit einer über die Anforderungen der VDE 0100-701 hinausgehenden, höheren Schutzart von mindestens IP44 eingesetzt. Um unnötigen energetischen Aufwand zu vermeiden, sollten die mittleren, in der Norm geforderten Beleuchtungsstärken nicht überschritten werden. Eine Planung, die so wenig Licht wie möglich, jedoch so viel Licht wie nötig, in den unterschiedlichen Bereichen bereithält, stellt wirtschaftlich und atmosphärisch das Optimum dar. Ein bewusster Umgang mit Licht und

Raumflächen kann auch für eine differenzierte und zonierte Beleuchtungssituation sorgen und zusätzlich der Orientierung in Bezug auf die Raumwahrnehmung dienen (Abb. 21).

### Lichtsteuerung

Großes Einsparpotenzial – gerade in öffentlichen Sanitärbereichen – stellt eine tageslicht- und präsenzabhängig gesteuerte Beleuchtung dar. Durch eine Aufteilung der Beleuchtungskomponenten in unterschiedliche Schaltkreise ist es möglich, Leuchtengruppen und/oder gegebenenfalls autark ansteuerbare Leuchtmittelkomponenten in verschiedenen Bereichen bedarfsabhängig zu- oder abzuschalten bzw. voneinander getrennt zu dimmen. Fensternahe Leuchtengruppen können z. B. als separater Schaltkreis über einen Tageslichtsensor gesteuert und bei zu niedrigem Tageslichtanteil automatisch zugeschaltet werden, um das erforderliche Beleuchtungsniveau zu erhalten.

Auch Präsenzmelder erlauben einen bedarfsabhängigen und somit nachhaltigen Beleuchtungsbetrieb. Hierfür eignen sich insbesondere LED-Leuchten, da ihre Lebensdauer durch häufige Schaltzyklen nicht negativ beeinflusst wird.

In privaten Bädern jeder Größe gibt es für differenzierte Lichtstimmungen und -szenarien von einer manuell dimmbaren Anlage mit verschiedenen, individuell durch Tast- oder Drehdimmer regelbaren Lichtkomponenten bis hin zu einer programmierbaren, über ein Smartphone oder Tablet steuerbaren Installation mittlerweile viele Möglichkeiten.

Eine Dimmung der Beleuchtungskomponenten sollte immer vorgesehen sein, um eine individuelle Einstellung des Lichtniveaus zu ermöglichen. Generell gilt, je mehr unabhängig voneinander steuerbare Schaltkreise und Lichtquellen

- 19 Wassereffekte auf der Wand durch Reflexion  
 20 integrierte Beleuchtung in Regalnische, Spabereich, Hotel in München (D) 2012, Guggenbichler + Netzer Architekten  
 21 Ergänzung der Architektur und Führung durch Licht, öffentliche Sanitäreanlage, Bürogebäude in Peking (CHN) 2011, gmp Architekten  
 22 verschiedene Beleuchtungssituationen im Bad (Simulationen):  
 a Licht-Schatten-Effekt durch gefiltertes Tageslicht  
 b höhere Beleuchtungsstärke am Waschtisch  
 c akzentuierte Beleuchtung, niedriges Beleuchtungsniveau zur Entspannung

vorhanden sind, desto ausgewogenere Lichtstimmungen können kreiert werden, wobei schon eine einfache und reduzierte Installation mit nur drei Dimmkreisen eine Vielzahl von verschiedenen Lichtstimmungen erlaubt (Abb. 22). In größeren Bädern oder sogenannten Wellnessbädern ist eine programmierbare Lichtsteuerung zu empfehlen. Hier hat sich das Digital Addressable Lighting Interface (DALI) durchgesetzt. Vorteil dieser digital adressierbaren Beleuchtungsschnittstelle ist eine einfache Installation. Leuchten, die ein DALI-kompatibles Vorschaltgerät bzw. einen DALI-Transformator besitzen, werden an die DALI-Zuleitung angeschlossen und im System adressiert. Sie können auch später nach Wunsch und ohne weitere Installation wieder umgruppiert werden. So besteht die Möglichkeit verschiedene Szenarien zu programmieren und abzurufen, z. B. eine auf das Tageslichtniveau abgestimmte Lichtszene. Darüber hinaus bietet sich eine Lichtsteuerung für das Spiel mit Farbtemperaturen bzw. Lichtfarben an. Dabei lassen sich die Lichtfarben den Szenen zuordnen oder unabhängig einstellen. Allerdings sollte in angemessenem Umfang und unter Berücksichtigung der im Raum vorhandenen Farben und Materialien geplant werden. Zuviel farbiges Licht kann unangenehm und billig wirken, vor allem wenn unterschiedliche Farblichtsysteme, die nicht untereinander kalibriert, also in ihren Farbwerten nicht genau aufeinander abgestimmt sind, verwendet werden. Auch die Zonierung eines Raums lässt sich durch vor-eingestellte Szenarien unterstützen.

### Sanierung

Geht es bei Sanierungsmaßnahmen privater Badezimmer oft um eine optische Aufwertung des Raums, so spielt bei der Sanierung von öffentlichen Sanitäreanlagen der gestalterische Aspekt häufig eine

untergeordnete Rolle, da hier meist eine Optimierung des Energieverbrauchs im Vordergrund steht. Je nach Umfang der geplanten Maßnahme sind verschiedene Veränderungen der Beleuchtungssituation denkbar. Eine neue, moderne Lichttechnik (z. B. Präsenz- oder Tageslichtsensoren, Lichtsteuerung) verlangt meist größere Eingriffe in die elektrotechnische Installation. Allerdings kann bei kleineren Maßnahmen das Austauschen von Leuchten und Leuchtmitteln sowie eine Ergänzung von Schaltern und Dimmern oft schon eine große Wirkung erzeugen. Mittlerweile sind auch Leuchten mit integriertem Tageslicht- oder Präsenzsensoren erhältlich, die es trotz fehlender Installationsvoraussetzungen ermöglichen, die Leuchten tageslicht- und bedarfsabhängig zu steuern (siehe Beleuchtung, S. 94).

Bei größeren Sanierungsmaßnahmen kann durch sogenannte Lichtkamine z. B. in fensterlosen Dachgeschossbädern oder Spiegelschächte (beispielsweise bei der Errichtung eines Wellnessbereichs im Unter- oder Kellergeschoss) Tageslicht über verschiedene Reflexionsvorrichtungen in den Raum gelenkt und verteilt werden (siehe Tageslicht im Bad, S. 93).

Unabhängig davon, ob es sich um einen Neubau oder ein Sanierungsprojekt handelt, um ein kleines privates Bad in einer Mietwohnung, einen Wellnessbereich oder eine öffentliche Dusch- und Sanitäreanlage – alle Projekte werden durch den Umgang mit Tages- und Kunstlicht in ihrer Raumwahrnehmung wesentlich beeinflusst. Das geplante Zusammenwirken von Farbtemperatur und -wiedergabe sowie Lichtintensität und -richtung, die Integration der Beleuchtung in das architektonische Gesamtkonzept und auch die vielfältigen Möglichkeiten der Lichtsteuerung bieten großes Gestaltung- und Wirkungspotenzial.



a



b



22c