

Abb. 1: Bei der Generalsanierung des Hotels Reichshof in Hamburg gab es für die Lichtgestaltung drei maßgebliche Faktoren: das Design- und Funktionskonzept der Architekten, zu erhaltende historische Leuchten und Ansprüche des Brand- und Denkmalschutzes. Im Restaurant wurden die originalen Lichtquellen technisch modernisiert und wieder eingesetzt. Zusätzliche Lichtquellen erzeugen das Lichtbild, das den Anforderungen einer modernen Gastronomie entspricht.

Licht in den Planungsauftrag bringen

Lichtplanung im Bestand: Licht unterstützt und gestaltet nicht nur eine Raumwirkung, sondern erzeugt auch eine bestimmte Atmosphäre, die sich auf den Nutzer überträgt. Damit das gelingt, sind bei der Planung insbesondere die spätere Nutzung der Räume, die architektonischen Gegebenheiten, Sonderfaktoren wie Denkmalschutz, gesetzliche Bestimmungen, zum Beispiel zum Brandschutz, und das Budget zu berücksichtigen. Wie der Erhalt und die Rekonstruktion historischer Leuchten und die Kombination mit neuen Beleuchtungskörpern aussehen können, zeigt die grundlegende Sanierung des Hotels Reichshof in Hamburg (Abb. 1).

Markus Felsch

Lichtplanung ist eine noch junge Disziplin in der Architektur, die man in Deutschland erst seit dem Jahr 2000 als eigenen Studiengang erlernen kann. Die Notwendigkeit, das Licht im gebauten Raum sowohl unter Tages- als auch unter Kunstlichtbedingungen zu planen, gab es schon vorher.

Solche Planungsaufgaben wurden aber ursprünglich im Bereich des Tageslichts und der gestaltenden Funktion von Beleuchtung überwiegend von Architekten sowie im Bereich der technischen Aspekte des Kunstlichts von den TGA-Ingenieuren übernommen.

Diese Struktur findet sich heute noch in der Honorarordnung.

Die allgemein zunehmende Komplexität des Bauens und die damit einhergehenden technischen Veränderungen sowie neue Erkenntnisse über die Wahrnehmung der Menschen haben ein eigenständiges Kompetenzfeld









und mit ihm das Berufsbild des Lichtplaners entstehen lassen. Gerade bei einer Modernisierung oder Sanierung von Bestandsgebäuden kann der Lichtplanung eine für das Ergebnis entscheidende Rolle zufallen. Das können Sie ganz anschaulich im Vorher-Nachher-Vergleich realer Raumsituationen erleben (Abb. 2–6).

Licht lässt sich durch physikalisch-technische Grundlagen beschreiben

Um Ihnen den nachvollziehbaren und gegebenenfalls reproduzierbaren Umgang mit Beleuchtung näher zu bringen, möchte ich Ihnen kurz die physikalisch-technischen Grundlagen vorstellen. Licht wird allgemeinhin als elektromagnetische Welle beschrieben. Da die Ausbreitung dieser Wellen aber zum Beispiel auch Effekten der Schwerkraft unterliegt, hat das Licht genauso Eigenschaften von Teilchen.



Abb. 2–6: Der Vorher-Nachher-Vergleich zeigt, wie Licht Räume verändern und gestalten kann. In diesem ehemaligen Schwimmbad kommt dem Licht auch die Funktion zu, dem Gebäude für unterschiedliche Nutzungen eine eigene, passende architektonische Struktur zu geben.



Abb. 7–9: Relevant für die Wahrnehmung von Gebäuden und Objekten ist die Eigenschaft des Lichts, dass es entweder überwiegend gerichtet oder diffus sein kann. Wichtig ist diese als Härtegrad des Lichts beschriebene Eigenschaft für die Wahrnehmung dreidimensionaler Körper und das damit verbundene emotionale Gefühl. Die Abbildungen zeigen die Einstein-Büste in diffusem (links), gerichteten (Mitte) und gemischtem Licht (rechts).

Diese grundlegende physikalische Betrachtung ist für die anwendungsbezogene Arbeit zum Glück nicht relevant.
Relevant ist hingegen die Eigenschaft des Lichts, dass es entweder überwiegend gerichtet oder diffus den Raum erhellen kann. Der Wert, der diese Eigenschaft ausdrückt, ist der Härtegrad des Lichts (HgF). Er ist einer der wichtigsten Werte in der Raumlichtgestaltung.
Wichtig ist diese Eigenschaft für die Wahrnehmung dreidimensionaler Körper und das emotionale Gefühl für die Raumsituation (Abb. 7–9). Stellen Sie sich einen Waldspaziergang bei bewölktem Himmel vor. Die Situation fühlt sich eher unbehaglich und diffus an. Dagegen verändert sich das Gefühl, sobald sich die Wolken auflösen und das Licht der Sonne die Situation bestimmt, wodurch es klar und gerichtet wird. Der Wald bekommt Kontraste, die Bäume und Pflanzen Formen. Es entsteht Schattigkeit. Die Stimmung steigt.
Aus dem HgF leitet sich das Kontrastverhältnis ab. Kontrast entsteht unter anderem als „Gefälle" von mindestens zwei gleichzeitig vorhandenen Beleuchtungsstärken. Ein Kontrastverhältnis von 1:3 wirkt interessant, es erleichtert die Wahrnehmung des Umfelds.

Ab einem Verhältnis von 1:5 wirken Beleuchtungssituationen inszeniert. Dem Profi ist klar: Aus dem Zusammenspiel von Licht und Schatten entsteht der Kontrast, indem die Aussage zum Vorschein kommt.
Die Beleuchtungsstärke wird in der Einheit Lux (lx) angegeben. Sie kann vor Ort gemessen oder in der Planung simuliert werden. Hierzu verwendet der Planer zum Beispiel die Programme „Relux" oder „Dialux".
Kontraste können auch aus anderen lichttechnischen Größen entstehen, etwa aus der Leuchtdichte (cd/m²). Diese Einheit gibt den Helligkeitseindruck einer beleuchteten oder leuchtenden Fläche wieder. Bei gleicher Beleuchtungsstärke, zum Beispiel 100 lx, wirkt eine weiße Fläche hell und eine schwarze dunkel. Die Leuchtdichte ist die einzige, direkt vom Auge gesehene lichttechnische Größe.
Die Effizienz einer Lichtquelle lässt sich durch das Verhältnis von eingesetzter Energie (Watt) zur erzeugten Lichtmenge (Lumen) beschreiben (Lm/W). Ein Qualitätskriterium moderner LED-Leuchtmittel ist der Farbwiedergabefaktor. Er gibt an, wie gut eine Lichtquelle eine Palette aus 8 oder 14 normierter Testfarben (Ra8/Ra14) wiedergibt.

Sonnenlicht hat einen Ra-Wert von 100. Hier zeigt sich die Unzulänglichkeit der aktuellen Normung. Da LED-Leuchtmittel nicht zwingend ein kontinuierliches Lichtspektrum besitzen, kann die tatsächliche Farbwiedergabe von dem durch den Ra-Wert suggerierten Wert abweichen. Sinnvoller wäre die Angabe des Farbortes, den eine Weißlichtquelle im Farbraum einnimmt (Abb. 10). Der Farbort wird durch den Wert x,y oder U,V angegeben (UV).
Parallel wird das Bewertungssystem TM-30 diskutiert. Hier werden 99 Testfarben als Referenz betrachtet und bewertet und in einer Art Farbraumdarstellung ausgegeben (Abb. 11). Das ermöglicht dem Planer, die Farbwirkung sicherer vorherzusagen.
In der Praxis wird noch der Farbort anhand einer Kelvin-Angabe entlang des planckschen Kurvenzugs angegeben. 2.700 Kelvin entspricht glühlampenähnlichem Licht, 3.000 Kelvin dem Licht einer Halogenlampe und 6.500 Kelvin Tageslicht. Diese Angaben wären hilfreich, wenn der Farbort genau auf dem Kurvenzug liegen würde. Tatsächlich liegt das Licht einer LED-Lampe häufig darüber oder darunter.

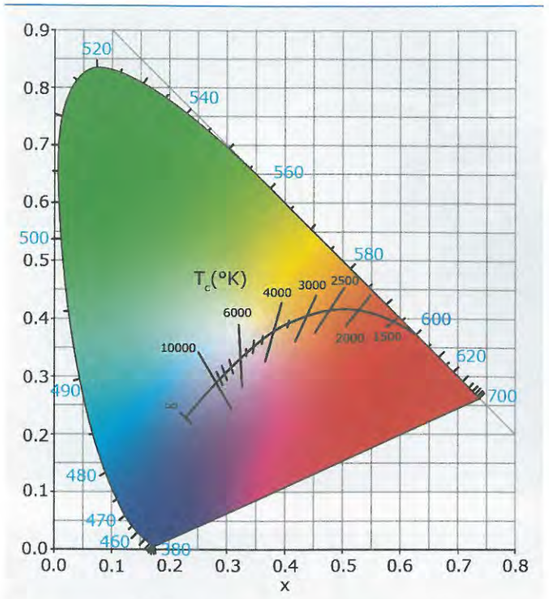

Abb. 10: Die Farbwiedergabe einer LED-Weißlichtquelle lässt sich einschätzen, indem angegeben wird, welchen Farbort sie im Farbraum einnimmt.

Das liegt daran, dass der plancksche Kurvenzug durch „Geraden" gekreuzt wird, denen ein Farbraum gleicher Farbtemperatur zugerechnet wird (Abb. 10).

Hauptfunktionen von Beleuchtung sind in drei Qualitätsstufen eingeteilt

Einen grundlegenden Leitfaden für die qualitative Lichtplanung hat Richard Kelly bereits in den 1960er-Jahren formuliert. Er unterteilt die Hauptfunktionen von Beleuchtung in drei Qualitätsstufen:
- Licht zum Sehen (Ambient Luminances),
- Licht zum Hinsehen (Focal Glow) und
- Licht zum Ansehen (Play of Brillants).

Damit haben Sie, wenn Sie sich mit einer Lichtplanung beschäftigen, einen guten Startpunkt, um sich die richtigen Fragen zu stellen:
- Welche Funktionen habe ich und welche Beleuchtungsstärken benötige ich hierfür?
- Welche Bereiche und Objekte möchte ich hervorheben?
- Möchte ich Highlights setzen? Denn diese Objekte dienen in sich schon als Designelement.

Planen Sie von der dritten Gruppe nicht zu viele ein. Die Objekte konkurrieren miteinander und verwässern beziehungsweise beunruhigen das Ergebnis. Falls Sie mehrere Objekte einsetzen möchten oder müssen, bleiben Sie in einer Formensprache.

Die Leuchten sind unsere Lichtwerkzeuge

Als Lichtwerkzeuge bezeichnen wir die Lichtquellen, die Leuchten, durch deren Einsatz wir die gewünschte Lichtqualität im Raum erhalten. Dies können dezente Leuchten, integrierte Lichtquellen oder imposante Gebilde sein.

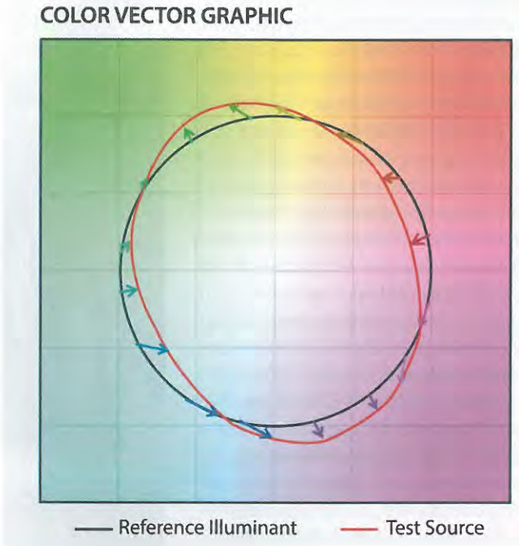



Abb. 11: Ein für LED-Licht geeignetes Farbraummodell hat die Illumination Engineering Society of America (IES) im Jahr 2015 entwickelt. Hier wird die Testlichtquelle mit einer Referenzlichtquelle anhand von 99 Testfarben verglichen. Die kleinen Pfeile stellen 16 Sektoren dar, anhand derer die Farblichtverschiebung zur Referenzfarbe aufgezeigt wird.

Mit Licht einen Raum für verschiedene Nutzungen herrichten

Erst die Möglichkeit Licht individuell einzustellen und je nach Bedarf nachzuführen, entfaltet das ganze lichttechnische Potenzial. Stellen Sie sich eine historische, hochwertig ausgebaute Fabrikhalle vor, in der verschiedene Veranstaltungen stattfinden sollen. Diese reichen von Betriebsversammlungen über einen Seminar- und Theaterbetrieb bis hin zu Galadinnern und der Nutzung für Ausstellungen. Architektonisch sind diese vielfältigen Anforderungsprofile kaum oder nur mit großem Aufwand umzusetzen. Eine gut geplante Lichtinstallation kann diese Ansprüche aber sozusagen auf Knopfdruck realisieren (Abb. 4–6). Die lichttechnischen Parameter, die eingestellt werden müssen, sind Helligkeiten (Beleuchtungsstärken), Kontraste, Charakter des Lichts (flächig oder zoniert), der Härtegrad des Lichts, gegebenenfalls die Farbigkeit und der Ort der Lichtquelle sowie falls erforderlich die Lichtrichtung.

Kosten für Licht und Planung nach Sternekategorien überschlagen

Die Frage, was eine Lichtplanung kostet, wird uns immer wieder gestellt. Vereinfacht ausgedrückt zieht eine einfache Grundbeleuchtung circa 30,– €/m² Baukosten nach sich. Wir unterteilen die nächsten Qualitäts- und Kostenstufen – angelehnt an die Sterne der Hotelklassifizierung – in Sternekategorien. Ein Stern entspricht 50,– €/m², zwei Sterne 100,– €/m² und so weiter. Mit dieser überschlägigen Herangehensweise können wir eine erste Kostenschätzung abgeben. Das Honorar richtet sich nach den Vorgaben der HOAI. Diese schwankt je nach Baukosten und Leistungsumfang zwischen 10 und 20 Prozent der jeweilig anrechenbaren Kosten.

Die Situation im Bestand und die Aufgabenstellung analysieren

Alle Planungen beginnen damit, die Aufgabenstellung zu analysieren. Je mehr Fragen Sie sich und dem zukünftigen Nutzer über das erhoffte Ziel und die spätere Nutzung stellen, umso klarer wird der Planungsauftrag. Eine gelungene Planung zeigt sich im guten Ergebnis, das wiederum aus vielen einzelnen Entscheidungen besteht.





Abb. 12/13: Von den historischen Leuchtern im Hotel Reichshof waren nur noch die zentralen Messingringe mit ihren ornamentalen Verzierungen erhalten. Für die neuen Leuchten wurde daher aus verschiedenen Gründen Polyethylenterephthalat (PETG) als Material gewählt. Es absorbiert kurzwelliges weißes und blaues Licht stärker als langwelliges magentafarbenes und rotes Licht. Diese Eigenschaft bewirkt den Effekt, dass die Kante im oberen Bereich weiß leuchtet, in der Mitte violett und an den Spitzen nur noch rotes Licht den Farbeindruck erzeugt.

Ein schönes Sprichwort besagt: „Ein perfektes Ergebnis ist mehr als die Summe seiner Einzelteile". Das ist in der Architekturplanung genauso. Je harmonischer die einzelnen Komponenten (Töne) des gebauten Raums zusammenspielen, desto besser ist der Raumeindruck.

Als maßgebliche Faktoren beeinflussen die spätere Nutzung der Räume, die architektonischen Gegebenheiten, Sonderfaktoren wie Denkmalschutz, gesetzliche Bestimmungen, zum Beispiel zum Brandschutz, und – wie immer – das Budget die Planung. Während unserer langjährigen Tätigkeit haben sich diese Einflussgrößen immer wieder als essenziell herausgestellt.

Ich möchte Ihnen das an einem Beispiel erläutern:
In Hamburg wird seit 1910 das Hotel Reichshof betrieben. Es war seinerzeit in der Hansestadt mit 300 Zimmern das größte und modernste Haus des Beherbergungsgewerbes. 50 der 300 Zimmer hatten ein eigenes Bad mit fließend Warm- und Kaltwasser.
Das Haus befindet sich in direkter Nachbarschaft zum 1900 eröffneten Schauspielhaus, zum Hauptbahnhof, zur Alster und zur Innenstadt. Die Nutzung als Hotel ist über die Jahre gleich geblieben. Grundlegende Modernisierungen sind im Laufe der Jahre nicht durchgeführt worden. Das änderte sich im Mai 2014, als das Haus geschlossen wurde und eine grundlegende Sanierung begann. Mit der Generalplanung wurde das Innen- und Architekturbüro JOI Design aus Hamburg beauftragt. Neben dem Ziel eines neuen Erscheinungsbilds galt es, geänderte Nutzungsprofile, eine neue Zimmeraufteilung, ein neues Brandschutzkonzept sowie denkmalpflegerische und kuratorische Aspekte in einem neuen Konzept zu vereinen.
Für die Lichtgestaltung gab es vorwiegend drei maßgebliche Faktoren. Zum einen das Design- und Funktionskonzept der Architekten, zum anderen zu erhaltende historische Leuchten und eine Reihe von Leuchten aus den 1980er-Jahren sowie die Ansprüche des Brand- und Denkmalschutzes (Abb. 1). So war eine frühe Anforderung des Denkmalschutzes, die noch erhaltenen Leuchten wieder zu verwenden und Fragmente der originalen Kronleuchter aus den 1910er-Jahren, die in einem Lagerraum gefunden wurden, in das neue Konzept zu integrieren. Die Bestandsleuchten mussten daher technisch überarbeitet und konservatorisch rücksichtsvoll wieder hergestellt werden. Leider wurden einige Leuchten aus der Bar während der Renovierungsarbeiten entwendet, weshalb neue Leuchten in Anlehnung an diese Originale angefertigt werden mussten.

Ein geeignetes Material für die Kronleuchter finden

Für die großen Kronleuchter war die Aufgabenstellung komplexer. Von den historischen Leuchtern waren nur noch die zentralen Messingringe mit ihren ornamentalen Verzierungen erhalten. Die im Original eingesetzten, flächigen Natursteinplatten waren ebenso wenig erhalten wie die adaptierten Lichtpunkte mit ihren Leuchtschirmen.

An der Stelle, an der die Kronleuchter ihren ursprünglichen Platz hatten, stellten sich die Innenarchitekten eine Skulptur vor, die den hohen Raum mit einer Deckenhöhe von circa vier Metern ausnutzt und in sich eine eigenständige Formensprache aufweist. Der Denkmalschutz verlangte, dass die verbliebenen Teile der originalen Leuchter an der ursprünglichen Stelle wiederzufinden sein sollten. Der Brandschutz stellte die Anforderungen schwer entflammbar und kein brennendes Abtropfen (Bs2D0). Aus Sicht der Statik durften die Leuchten nicht mehr aus 100 Kg/Stk. wiegen.
Wir als Designer stellten uns eine Leuchte vor, die sich in ihrer Erscheinung ändert, wenn der Betrachter seine Position im Raum wechselt. Außerdem sollte sie sowohl im leuchtenden als auch ausgeschalteten Zustand eine kraftvolle und interessante Form darstellen. Aus dieser Vorstellung heraus entwickelten wir eine Formensprache, bei der die Teile rotationssymmetrisch angeordnet sind, jede einzelne Form aber von der Nachbarform abweicht. Dadurch besitzt die Leuchte eine Dynamik, die gegebenenfalls durch dynamisches Licht unterstützt werden kann. Dies könnte eine Farb- oder Helligkeitsdynamik sein.
Da der Entwurf der Innenarchitekten auf gedämpften Farben aufbaute, schlugen wir für diese Stelle vor, einen farbigen Kontrapunkt zu schaffen. Daher prüften wir im ersten Entwurfsgedanken die Option, die Leuchten mit wechselnden Farblichtern zu inszenieren. Dies ließe sich zum Beispiel mit bedruckten Gläsern umsetzen. Mit Gläsern ließen sich außerdem die Anforderungen des Brandschutzes erfüllen und sie weisen eine hohe Materialwertigkeit auf. Da sich die Verglasung über den Köpfen der Besucher befindet, müsste ein Sicherheitsglas (VSG) zum Einsatz kommen. Das hätte aber eine Überschreitung der Gewichtsbegrenzung zur Folge gehabt. Daher schied Glas als Material aus.
Die naheliegendste Option war der Einsatz von Plexiglas. Dieses Material besitzt die Fähigkeit, Licht zu circa 97 Prozent zu leiten. Es kann darüber hinaus gut verarbeitet, in Form gebracht sowie bedruckt werden. Auch die Gewichtseinschränkung könnte mit Plexiglas berücksichtigt werden. Leider aber erfüllt das Material nur die Brandschutzanforderung der schweren Entflammbarkeit.

Dagegen würde es im Brandfall brennend abtropfen. Damit fiel auch Plexiglas als Baustoff aus.
Die Lösung schien Polyethylenterephthalat (PETG) zu sein. Aus dem Basismaterial PET, dem weltweit am häufigsten verwendeten Kunststoff, werden zum Beispiel Trinkflaschen hergestellt. Eine Abwandlung davon ist PETG. Durch Zusatz eines zweiten Glykols während der Polymerisation wird das Material robuster. Es erfüllt die geforderten Brandschutzeigenschaften. Als Plattenware erscheint das Material transparent. Dennoch liegt seine Fähigkeit, Licht zu leiten, nur bei drei Prozent. Auf einer Strecke (Dicke) von fünf bis acht Millimetern fällt das nicht auf. Da die Elemente der Leuchte aber eine Höhe von circa 1,7 Meter aufweisen, ist der Weg für das Licht im Material sehr lang. Bei circa 97 Prozent Transmissionsverlust verändert sich die Ansichtskante des Leuchters von oben, wo das Licht eingespeist wird, nach unten. Auf den ersten Zentimetern wird noch viel Licht durch das Material zur Außenkante geleitet. Mit zunehmendem Abstand zur Lichtquelle reduziert sich deren Leuchtdichte.
Ein weiterer materialspezifischer Effekt ist, dass das kurzwellige weiße und blaue Licht stärker absorbiert wird als das langwellige magentafarbene und rote. Diese Eigenschaft bewirkt den Effekt, dass die Kante im oberen Bereich weiß leuchtet, in der Mitte violett und an den Spitzen nur noch rotes Licht den Farbeindruck erzeugt (Abb. 12/13). So unterstützen diese Materialeigenschaften unseren Wunsch nach einer dynamischen Gestaltungssprache und der Schaffung eines farbigen Akzents. Daher wurde diese Lösung im Hotel Reichshof umgesetzt.

Alte Leuchten elektrisch modernisiert und teils mit neuen kombiniert

Beim Bauen im Bestand ist nach Auflagen des Denkmalschutzes zu fragen. Auf diese Thematik treffen wir regelmäßig bei Gebäuden, die älter als 80 Jahre sind. Es können natürlich auch Objekte aus den 1950er-, -60er- und -70er-Jahren geschützt sein. In Kirchen haben wir zu 90 Prozent Themen des Denkmalschutzes zu berücksichtigen. In aller Regel geht es den Denkmalschützern um den Erhalt der historischen Substanz sowie dem Wiederherstellen gestalterischer Merkmale.



Abb. 14: Die Bar, die im Laufe der Jahre immer wieder modernisiert wurde, sollte im zuletzt aktuellen Zustand aufgearbeitet und erhalten werden. Das galt auch für die Leuchten.

Interessant wird es, wenn ein Gebäude mehrfach umgebaut oder anders gestaltet wurde. In solchen Fällen kann es vorkommen, dass die Veränderungen aus der Vergangenheit in sich schon einem eigenen Denkmalschutz unterliegen. Deshalb sollen die geschichtlichen Prozesse sichtbar bleiben und Stilelemente aus verschiedenen Epochen geschützt werden. In unserem Beispiel des Reichshofs stand die Lobby mit ihren Materialien, ihrer Kubatur und zum Teil ihren Einbauten im Fokus. Das Restaurant und die „Bar 33" erhielten ebenfalls besonderes Augenmerk.

Im Restaurant lag der Fokus auf dem Erhalt und der Wiederherstellung der originalen Einbauten und Ausstattungen aus den 1930er-Jahren. Die Bar, die im Laufe der Jahre immer wieder modernisiert wurde, sollte im zuletzt aktuellen Zustand aufgearbeitet und erhalten werden (Abb. 14).

Zu diesem Zweck wurden lose Einbauten, wie zum Beispiel Leuchten, demontiert und eingelagert. Ebenso wurde mit weiteren erhaltenswerten Lampen verfahren.

Die Leuchten mussten elektrisch erneuert und auf den Stand der Technik gebracht werden. Die entwendeten Barleuchten wurden durch originalgetreue Repliken kompensiert. Auch im Restaurant wurden die originalen Lichtquellen technisch modernisiert und wieder eingesetzt. Zusätzliche Lichtquellen wurden klar sichtbar und als neu erkennbar angeordnet. Sie erzeugen das neue Lichtbild, das den Anforderungen einer modernen Gastronomie entspricht. Es ist deutlich kontrastreicher als die ursprüngliche Lichtsituation. Die Strahler sind gut entblendet und wirken als vorrangige Lichtquelle nicht aufdringlich. Der Ort der Lichterzeugung ist von der Lichtwirkung abgekoppelt. ■

Buchtipp

Torsten Braun, Markus Felsch, Roland Greule
Lichtplanung und Lichtdesign. Konzepte, Technik, Beispiele
Verlagsgesellschaft Rudolf Müller: Köln, 2016
ISBN 978-3-481-03366-8
Weitere Informationen:
www.baufachmedien.de/lichtplanung-und-lichtdesign.html

Autor

Dipl.-Ing. Lighting Design Markus Felsch
Geschäftsführer Felsch Lighting Design GmbH; Gründungsmitglied der Federation of International Lighting Designers e.V. (FILD) und Mitglied in der International Association of Lighting Designers (IALD), LITG Lichttechnische Gesellschaft, DGNB Gesellschaft für nachhaltiges Bauen
Hamburg