

INHALT

02-03

|Schule und Licht

04-05

|Lichtqualität, Effizienz, Förderung

06-07

|Beleuchtungskomplex Schule

08-09

|HCL an Schulen/Smarte Steuerung

10-13

|Projektpraxis

14-15

|Planungsbeispiel Unterrichtsraum

16-17

|Leuchtensortiment Regiolux

18-21

|Sportstättenleuchten Regiolux

22-23

|Planungsbeispiel Sport-/Mehrzweckhalle



Gutes Licht macht Lernen leichter

Der Alltag in Schulen hat sich in den letzten Jahren grundlegend gewandelt. Neben dem bekannten Frontalunterricht gibt es verschiedenste neue Lernsituationen wie Gruppenunterricht oder die Einbeziehung neuer Medien wie Computer, Beamer und Whiteboards. So vielfältig die Lernlandschaft heute ist, so

mannigfaltig sind auch die Anforderungen an die Beleuchtung. Erst durch optimale Lichtverhältnisse wird eine ausreichende visuelle Wahrnehmung von Unterrichtsmedien und -materialien möglich, können Informationen optimal aufgenommen und weiter verarbeitet werden. Unbestritten ist, dass ein ausreichendes



Lichtniveau mit der richtigen Lichtfarbe das Konzentrationsvermögen der Schüler unterstützt und somit unmittelbar den Lernerfolg beeinflusst. Nicht zuletzt trägt Licht auch zum Wohlbefinden bei.

Kunstlicht ist somit als Ergänzung zum Tageslicht von immens großer Bedeutung - zum Lernen, aber auch zum Lehren. Dabei

sollte immer der Nutzer des Lichts im Mittelpunkt der Überlegung stehen, erst danach folgen wirtschaftliche oder gestalterische Aspekte.

Eine gute und professionelle Lichtplanung ist zwingend erforderlich, wobei die speziellen Anforderungen der verschiedenen Raumtypen bedient werden müssen.

Weitere Informationen

im Themenprospekt
„Qualitätsmerkmale
für LED-Leuchten“



Energieeffizienz

In Zeiten von steigenden Strompreisen steht Energieeffizienz in erster Linie für Kostenreduzierung, aber auch für Ressourcen-Einsparung und Klimaschutz. Die Wirtschaftlichkeit einer Beleuchtungsanlage wird durch mehrere Komponenten bestimmt. Als wirtschaftlichstes Leuchtmittel mit der derzeit höchsten Lichtausbeute hat sich die LED seit einigen Jahren im Markt etabliert. Als verantwortungsbewusster Leuchtenhersteller betreibt Regiolux die LED mit qualitativ hochwertigen Treibern und ein durchdachtes Temperaturmanagement führt dazu, dass die LED nahe an ihrem Optimum betrieben wird. Die Leuchten sind durch eine hocheffiziente und berechnete Lichttechnik geprägt.

Je nach Tageslichteintrag, in den zu beleuchtenden Räumen, kann mit einer tageslichtabhängigen Regelung eine weitere Ein-

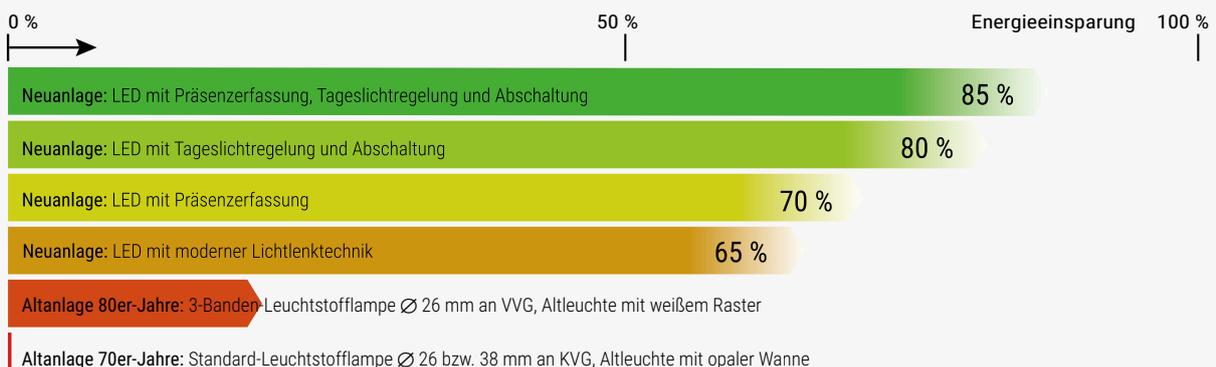
sparung erzielt werden. Dies ist aufgrund der längeren Betriebszeit insbesondere in Ganztagschulen der Fall. Durch eine zusätzliche Präsenzfunktion wird das Licht in Pausenzeiten automatisch abgeschaltet. Nicht zuletzt spielen bei einer komplexen Analyse auch die Wartungskosten eine Rolle. Auch hier kann die LED punkten, entfallen doch aufgrund der Langlebigkeit zusätzliche Kosten für einen Leuchtmittelwechsel.

Weitere Informationen

im Themenprospekt
„Licht · Energie ·
Umwelt“



Energieeinsparung Innenbeleuchtung



Fördermöglichkeiten

Innerhalb der Klimaschutzinitiative werden durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) auch Beleuchtungssanierungen gefördert. Voraussetzung ist der Einsatz von LED-Leuchten inklusive einer Lichtsteuerung sowie eine Einsparung von mindestens 50% CO₂.

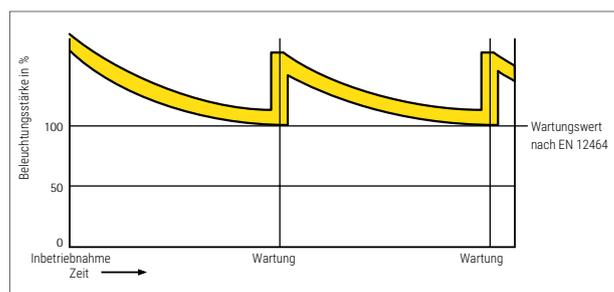
Weitere Informationen

im Themenprospekt
„BMU Förderpro-
gramm 2018“



Normung und Lichtqualität

Basis für die Lichtplanung von Schulen bildet die EN 12464-1 „Beleuchtung von Arbeitsstätten in Innenräumen“. Die in der Norm genannten horizontalen Beleuchtungsstärken liegen bei 300 Lux für allgemeine Unterrichtsräume und bei 500 Lux für Fachklassen wie beispielsweise Handarbeitsräume, Lehrwerkstätten oder Laboratorien. Spezielle Raumtypen wie Zeichensäle in Kunstschulen werden noch höher beleuchtet. Neben dem horizontalen Beleuchtungsniveau sind auch vertikale Lichtanteile wichtig. Dies betrifft in erster Linie die Tafelbeleuchtung, welche unabhängig vom Raumtyp immer mit 500 Lux anzusetzen ist. Desweiteren ist vertikales Licht Voraussetzung für eine gute Kommunikation zwischen Lehrer und Schüler sowie der Schüler untereinander. Weitere, in der Norm definierte Parameter, kennzeichnen die Gleichmäßigkeit, Entblendung und Farb-



wiedergabeeigenschaften der Beleuchtung. Eine ausreichend hohe Lichtqualität geht jedoch über die korrekte Umsetzung von normativen Vorgaben hinaus. Schüler und Lehrer sollten ihre Umgebung als angenehm empfinden und sich mit ihrer Schule identifizieren. Dazu ist in den Räumen ein ansprechendes Raumklima Voraussetzung, welches letztendlich durch das Zusammenspiel von u.a. Farben, Materialien, Akustik, Architektur- und Beleuchtungskonzept bestimmt wird.

Beleuchtungskomplex Schule



Unterrichtsräume Hörsäle

DIN-EN: 300-750 Lux

Allgemeine Unterrichtsräume
300 Lux, Hörsäle 500 Lux,
Fachklassen 500-750 Lux.



Tafelbereich

DIN-EN: 500 Lux

Optimale blendfreie Beleuchtung
vertikaler Wand- und Tafelflächen
für ermüdungsarmes Lernen und
sicheres Wahrnehmen. 500 Lux.



Garagenanlagen Kellerräume

DIN-EN: 100 Lux

Robuste Leuchtensysteme mit
höherer Schutzart, unempfindlich
gegenüber Staub und Spritzwasser.
Im gesamten Bereich 100 Lux.



Büroräume Verwaltung

DIN-EN: 500 Lux

Blendfreies Arbeiten durch rundum
entblendete Allgemein- und Einzel-
platzbeleuchtung nach DIN EN
12464-1. Im gesamten Bereich
500 Lux.



Computerräume Lehrräume

DIN-EN: 300 Lux

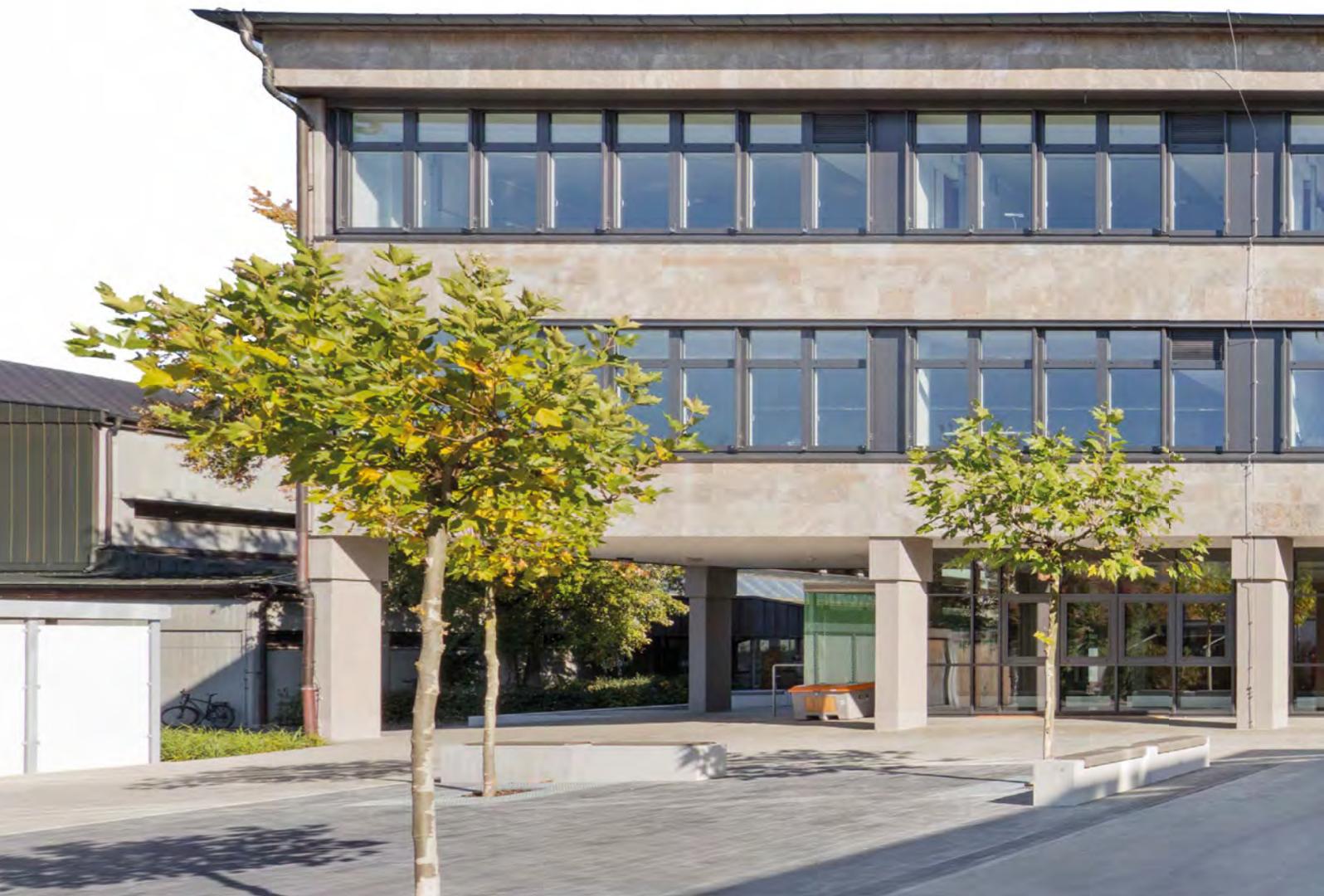
Rundum entblendete Beleuchtung
für Bildschirmarbeitsplätze nach
DIN EN 12464-1. Im gesamten
Bereich mind. 300 Lux.



Flure Treppenhäuser

DIN-EN: 100-200 Lux

Wirtschaftlichkeit und Sicherheit
durch gute Allgemeinbeleuchtung.
Flure mind. 100 Lux, Treppen mind.
150 Lux, Eingangsbereiche 200 Lux.





Umkleieräume Nebenräume

DIN-EN: 200 Lux

Robuste Leuchtensysteme mit höherer Schutzart, unempfindlich gegenüber Staub und Schmutz. Im gesamten Bereich 200 Lux.



Werkräume Werkstätten

DIN-EN: 500 Lux

Neutrale, blendfreie Allgemeinbeleuchtung, für sicheres und fehlerfreies Arbeiten. Im gesamten Bereich mind. 500 Lux.



Laborräume Fachräume

DIN-EN: 500 Lux

Blendfreie Beleuchtung, für gute Farb- und Formdifferenzierung und sicheres Arbeiten. Im gesamten Bereich mind. 500 Lux.



Büchereien Aufenthaltsräume

DIN-EN: 200/500 Lux

Im Bereich von Bücherregalen 200 Lux. Im Lesebereich blendfreie Allgemeinbeleuchtung zur Optimierung von Sehaufgaben. 500 Lux.



Schulküchen Mensen

DIN-EN: 500 Lux

Leicht zu reinigendes Leuchtensystem mit höherer Schutzart, unempfindlich gegenüber Staub und Feuchtigkeit. Im gesamten Bereich 500 Lux.



Sporthallen Mehrweckhallen

DIN-EN: 300 Lux

Ballwurfsichere blendfreie Beleuchtungsanlage für gutes Sehen und Unfallfreiheit. Im gesamten Bereich mind. 300 Lux.





Eine hohe Lichtqualität zeichnet sich heute nicht nur durch die Erfüllung der klassischen Gütemerkmale für gutes Licht aus. Vielmehr ist der neue Ansatz, dass Licht neben visuellen und emotionalen Funktionen auch eine biologisch wirksame Komponente besitzt. Durch Veränderungen im Beleuchtungsniveau, der Farbtemperatur und der Lichtrichtung können biologische Vorgänge im Körper gesteuert werden. Aktivierendes, tagesslichtweißes Licht sorgt für wache Schü-

ler, die motivierter sind und dem Unterricht aufmerksamer folgen können. Andererseits kann warmweißes Licht in den Erholungsphasen für eine entspannte Lernatmosphäre sorgen und die Bewegungsunruhe reduzieren. Es ist also naheliegend – insbesondere die Kinder und Jugendlichen – mit dem besten Licht zu versorgen und auf diese Weise die Konzentrationsfähigkeit, Merkfähigkeit, Leistungsbereitschaft und nicht zuletzt das Wohlbefinden zu unterstützen.



Smarte Steuerung

Neben der Möglichkeit mit Lichtsteuerungen Energiekosten zu reduzieren, tragen intelligente Systeme maßgeblich zum besseren Lichtkomfort bei. So können beispielsweise per Knopfdruck bedarfsgerechte Lichtszenen aufgerufen werden. Somit wird auf verschiedene Unterrichtsbedürfnisse gezielt eingegangen. Dies können z.B. abgedimmte Lichtszenen für Leinwandpräsentationen sein oder verschiedene Szenen im Sinne von Human Centric Lighting.

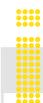
LC-RX direct:LC-Controller

EnOcean-DALI-Controller, DT8-Protokoll für Tunable White, bis max. 15 DALI Geräte, 230 V 50 Hz, 868 MHz, frei konfigurierbar, inkl. Kasten AP.



Weitere Informationen

im Anwendungshandbuch „Tunable White“



Weitere Informationen

im Themenprospekt „Licht für Menschen“



Projektdaten

Bauherr:
Architektur:Stadt Wunsiedel
Dömges Architekten AG Architektur
und Stadtplanung, Regensburg
Kuchenreuther Architekten/Stadtplaner,
Marktredwitz
WUN Elektro GmbH, Wunsiedel
WUN Elektro GmbH, Wunsiedel
WunsiedelPlanung:
Ausführung:
Projektort:

Benannt nach Wunsiedels berühmten deutschen Romanautor Jean Paul ist diese Mittelschule in mehreren Bauabschnitten grundsaniert worden. Als offene und gebundene Ganztagschule werden natürlich auch hohe Ansprüche an die Beleuchtungsanlage gestellt. Diese wurden im zweiten Bauabschnitt durch visula Pendelleuchten nicht nur lichttechnisch sondern auch ausgesprochen ästhetisch gelöst.

Die direkt-indirekt strahlende visula bietet mit Ihrer Kanteneinspeisung ein sehr homogenes Erscheinungsbild und dank hochwertiger Microprismatik auch eine Bildschirmarbeitsplatztaugliche Entblendung. In der Küche und in den Werkräumen wurde auch wegen der raumseitig geforderten höheren Schutzart die planara Einlegeleuchte zum Einsatz gebracht. Diese besticht vor allem durch Ihre Eleganz, weil Sie scheinbar nur aus Licht zu bestehen scheint.



Projektdaten

Bauherr:
Architektur:Planung:
Ausführung:

Projektort:

Stadt Büdelsdorf
Dohle+Lohse Architekten GmbH,
Braunschweig
Goldbeck Treuen
Schuster Elektrotechnik Nebelschütz
GmbH, Kamenz
Büdelsdorf

Der Weg zum Neubau der Gemeinschaftsschule mit gymnasialer Oberstufe war zunächst nicht so einfach - umso schöner ist die Schule dafür geworden. Als ausgezeichnete „Modellschule für digitales Lernen“ mussten viele lichttechnische Herausforderungen gemeistert werden. Die Einlegeleuchten planara gibt es mit opal-geister Diffusorscheibe für besonders homogen weiches Licht, als auch in einer Bildschirmarbeitsplatz entblendeten Form mit hochwertiger Mikroprismatik.

In den Nebenräumen und der als Kontakthof gestalteten Aula hingegen, kamen Downlights der Serie doma zum Einsatz, die mit hohen LED-Effizienzen bei sehr guter Entblendung in vielfältigen Bereichen eingesetzt werden können. Als runde Einbauleuchte ist Sie richtungsunabhängig und harmoniert sehr gut mit den runden Säulen die den Kontakthof tragen, ohne sich gestalterisch in den Vordergrund zu spielen, so dass die moderne Architektur Ihre Wirkung voll entfalten kann.





Planungsbeispiel Unterrichtsraum

Planung eines Unterrichtsraumes

Ausreichend horizontales Beleuchtungsniveau auf den Arbeitstischen wie auch vertikales Licht auf der Tafel bilden die Basis für eine normenkonforme Beleuchtung.

Vertikale Lichtanteile sind auch auf den Wänden wichtig, insbesondere wenn diese als Präsentationsflächen dienen. Die Nutzung von Computer, Beamer und Whiteboard erfordert ebenso Berücksichtigung wie die Tatsache, dass im Gesamtkomplex Schule die darin vorkommenden verschiedenen Raumtypen differenziert zu betrachten und zu planen sind.

Beleuchtungssteuerung - die ideale Lösung für Klassenräume.

Die LC-BEG PD4-M-TRIO-Melder haben jeweils einen individuell ausrichtbaren Lichtsensor und einen dazugehörigen DALI- bzw. Schalt-Ausgang für die Fensterzone und die Innenzone eines Unterrichtsraumes. Zusätzlich verfügen die Sensoren über einen unabhängigen dritten Ausgang, z.B. zur Ansteuerung einer Tafelbeleuchtung.

Die regelbaren Beleuchtungskreise sorgen für eine optimale Beleuchtungsstärke mit maximaler Energieeinsparung.



Objektbeispiele

Volksschule, Oberhaid



Rudolf-Tarnow Grundschule, Wismar

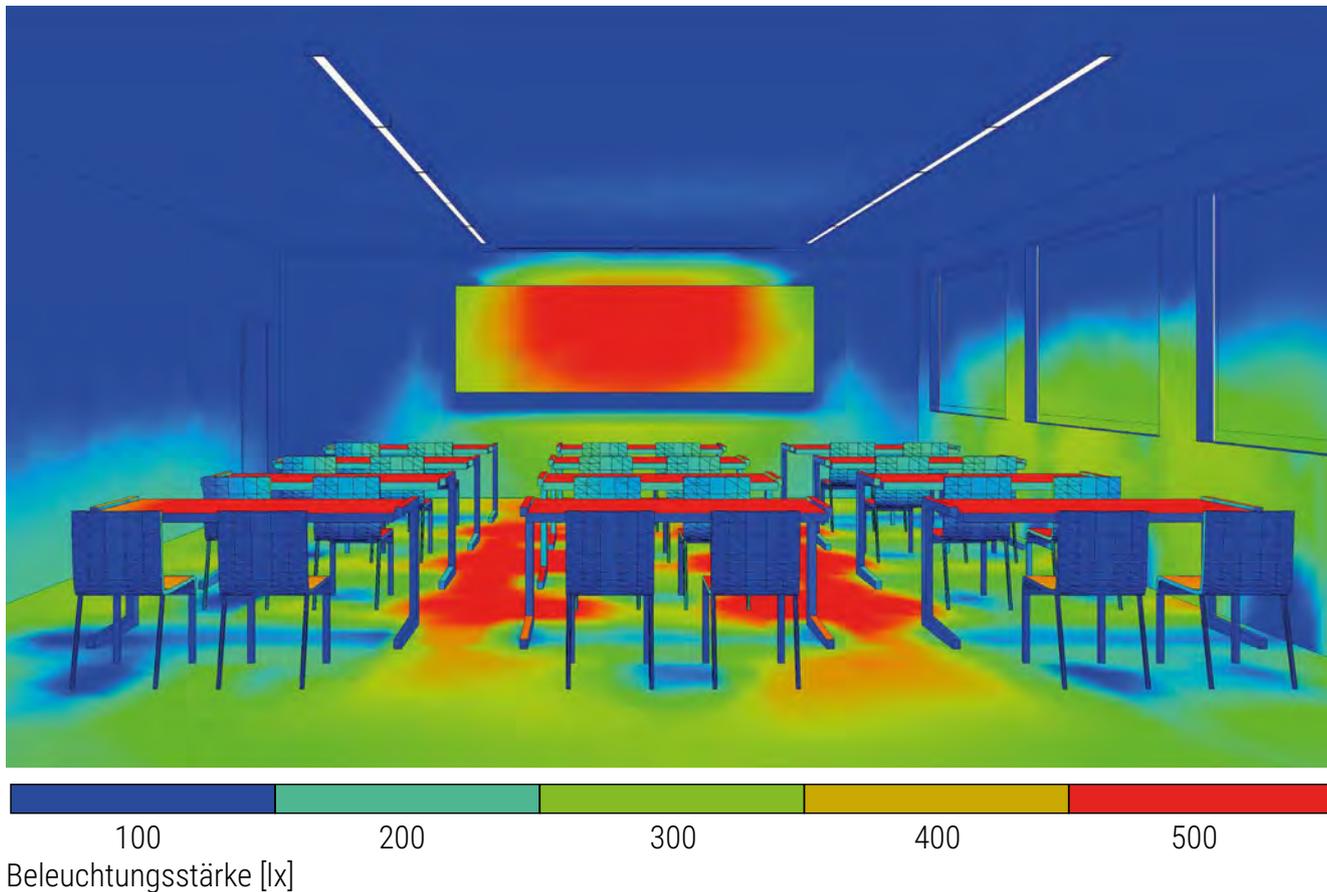


Staatliche Realschule, Ebern

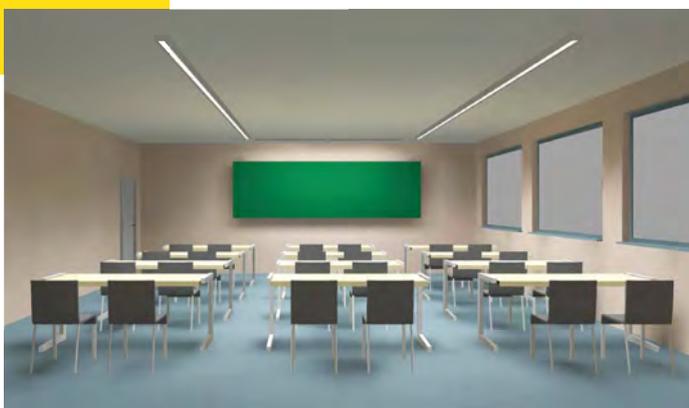


Richard-Keller Schule, Berlin





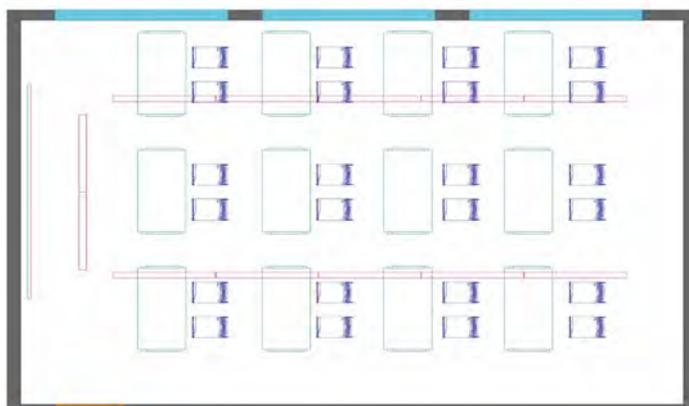
Berechnungsgrundlage



Reflexionsgrade:
Decke: 0,7
Wände: 0,5
Boden: 0,2

Mittlere Beleuchtungsstärke:
Nutzebene: 545 Lux
Tafel: 532 Lux
UGR: 19

Gesamtleistung (mit ET): 499 W



Raumabmessungen: 9,60m x 7,20 m
Raumhöhe: 2,80 m
Nutzebene: 0,75 m

Typen:
10x procube-CUAX/1500-1 LED 4000 840
2x procube-CUAWF/1500-1 LED 3700 840



Leuchtsortiment Regiolux

Einbauleuchten Raumtypen



planara panella protection hokal RE UE

Anbauleuchten Raumtypen

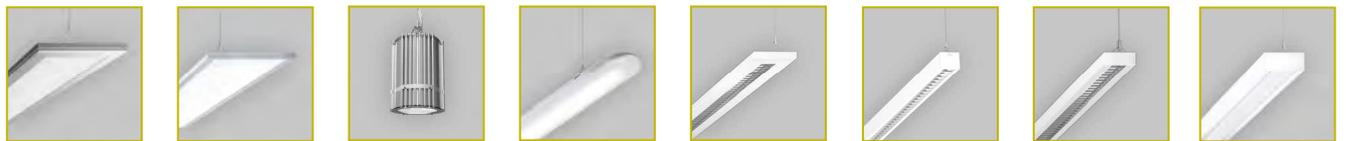


visula protection peanut stail hokal procube cubus UA



rebus wotek lens line KL WL WQL

Pendelleuchten Raumtypen



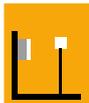
visula alvia heip peanut stail hokal procube cubus

Möbelleuchten/Lichtleisten Raumtypen



ilia vakant MLF

Leuchtsortiment Regiolux



Wand- und Stehleuchten

Raumtypen



alvia



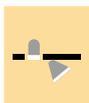
visula



visula



smile



Downlights und Strahler

Raumtypen



doma



relo



loda



rotara



rotara



rotara



spotty



emphara



Feuchtraumleuchten

Raumtypen



WL

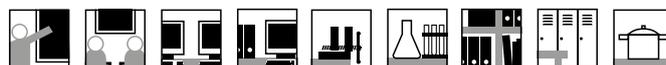


persa



Schnellmontagesystem

Raumtypen



LED IP20



LED IP40



LED IP54



LED SDGE

Raumtypen



Unterrichtsräume
Hörsäle



Computerräume
Lehrräume



Büroräume
Verwaltung



Laborräume



Büchereien
Aufenthaltsräume



Werkräume
Werkstätten



Sporthallen
Gymnastikräume



Umkleieräume
Nebenräume



Schulküchen



Flure
Treppenhäuser



Garagenanlagen
Kellerräume



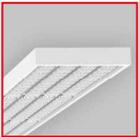
Tafelbereich

Sportstättenleuchten Regiolux



Sportstättenleuchten

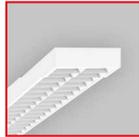
Raumtypen



sportler



quanta



THL



Sport- und Mehrzweckhallen

Was eine Sportstättenbeleuchtung leisten können muss, ist definiert

Gutes Sehen erfordert eine abgestimmte Beleuchtung. Das gilt für Sportstätten in besonderem Maß. Hier muss das Licht den Standard für Stärke, Gleichmäßigkeit, Blendungsbegrenzung und den Farbwiedergabeeigenschaften gerecht werden, die in der europäischen Norm DIN EN 12193 „Sportstättenbeleuchtung“ beschrieben sind. Dort werden Anforderungen für die Beleuchtung der am häufigsten ausgeübten Sportarten definiert.

Diese sind als Mindestwerte zu verstehen, was die Beleuchtungsaufgabe noch anspruchsvoller macht.

Mehrzweckhallen müssen zu den in der DIN EN 12193 definierten Bedingungen noch weiteren Anforderungen genügen sowie mit temporärer Beleuchtung ausgestattet sein - etwa Spots für eine Bühne.

Um den unterschiedlichen Anforderungen der einzelnen Nutzungen gerecht zu werden, ordnet die DIN EN 12193 die lichttechnischen Kriterien drei verschiedenen Beleuchtungsklassen zu. Auch die Beleuchtungsansprüche, die sich aus den entsprechenden Sehaufgaben unterschiedlicher Sportarten ergeben, werden dort definiert.



Beleuchtungsklasse I

- Hochleistungswettkämpfe, wie internationale und nationale Wettbewerbe, die im allgemeinen mit hohen Zuschauerzahlen und großen Sehentfernungen verbunden sind
- Hochleistungstraining

Weitere Informationen

im Anwendungshandbuch
„Sporthallen“





Beleuchtungsklasse II

- Wettkämpfe auf mittlerem Niveau, wie regionale oder örtliche Wettbewerbe, die im Allgemeinen mit mittleren Zuschauerzahlen und mit mittleren Sehentfernungen verbunden sind
- Leistungstraining

Beleuchtungsklasse III

- Einfache Wettkämpfe, wie örtliche oder kleine Vereinswettkämpfe, im Allgemeinen ohne Zuschauerbeteiligung
- Allgemeines Training
- Schulsport
- Freizeitsport

Planungsbeispiel Sport-/Mehrzweckhalle

Drei-Felder Sporthalle und Mehrzweckhalle

Planung einer Sporthalle

Für die unterschiedlichen Sportarten, die in einer Halle ausgeübt werden, muss das jeweils spezifische Licht unter den definierten Bedingungen zur Verfügung gestellt werden. Das erfordert eine planvolle Installation, wie die Tabelle rechts beispielhaft mit Sportstättenleuchten von Regiolux zeigt.

Zusatzbeleuchtung für eine Mehrzweckhalle

Nicht zuletzt wirtschaftliche Gründe können es sinnvoll machen, den Neubau gleich als Mehrzweckhalle zu planen oder eine bestehende Sporthalle umzurüsten. So wird der Raum für weitere, vielfältige Aktivitäten nutzbar gemacht: für Vorträge, Ausstellungen, Bühnenaufführungen, Schulveranstaltungen oder als festliche Aula. Es gibt wohl unzählige Möglichkeiten.

Um diesen Aufgaben gerecht zu werden, gehen die Anforderungen über die sportiven Vorgaben hinaus.

Objektbeispiele

Werner-Wicker-Klinik, Bad Wildungen

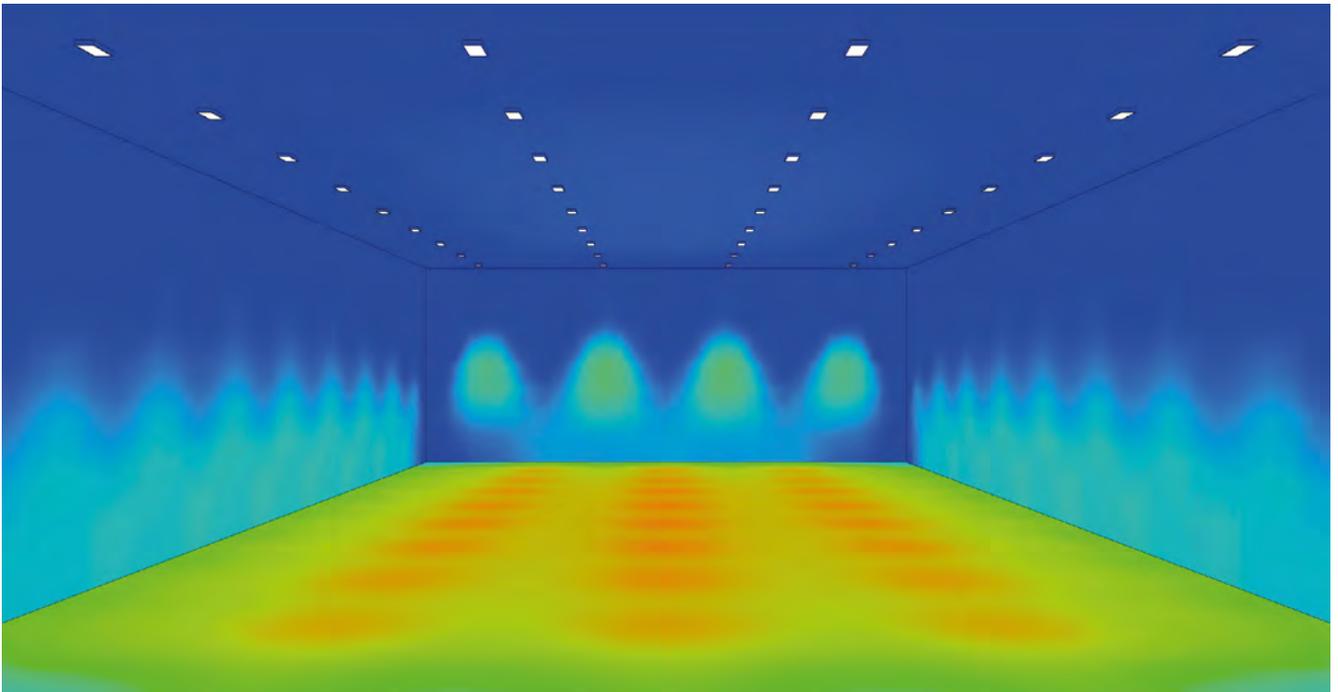


Wilhelmsgymnasium, Kassel



Frederica Indraetscenter, Frederica (DK)





Berechnungsgrundlage

Reflexionsgrade:

Decke: 0,7
Wände: 0,5
Boden: 0,3

Mittlere Beleuchtungsstärke:

Nutzebene: 382 Lux
UGR: 19

Gesamtleistung (mit ET):

4,039 kW

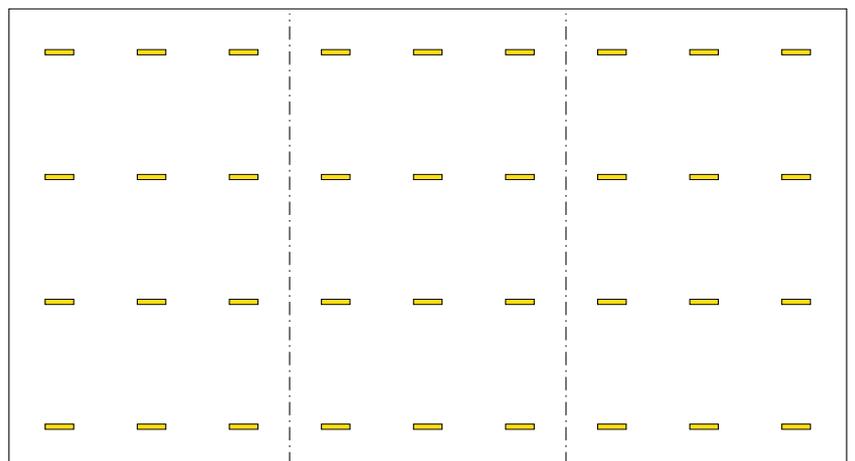


Raumabmessungen:

45,0 m x 27,0 m
Montagehöhe: 7 m
Nutzebene: 0,0 m

Typen:

36x SOHTB/700 14800 840



Weitere besondere Anwendungen

Unsere Broschüren und Informationen zum Thema:



Licht für Menschen



Tunable white
Leuchten für Human
Centric Lighting



Lichtlösungen für
die Getränke- und
Lebensmittelindustrie

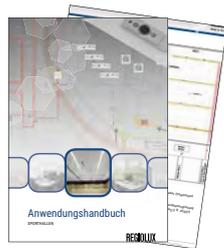


Qualitätsmerkmale
für LED-Leuchten

Unsere Anwendungshandbücher zum Thema:



Tunable White



Sporthallen

Bildindex

Seite	1	vectorfusionart · Fotolia
	2/3	Syda Productions · Fotolia
		Robert Kneschke · Fotolia
	4/5	flyalone · Fotolia
		Chinnapong · Fotolia
	6/7	Jake Campbell · Kiel DE
	8/9	drubig-photo · fotolia
		guvendemir · istock
	10/11	Alexander + Antonia Feig · Selb DE
	12/13	Jake Campbell · Kiel DE
	14/15	Frank Freihofer · Kitzingen DE
		Danny Gohlke · Rostock DE
		Stefan Meyer Architektur fotografie · Berlin DE
	16/17	Christian Tech · Fulda DE
	18/19	Michael Schendel · Düsseldorf DE
	20/21	Markus Hartwig · Rostock DE
	22/23	Inga Paas · Köln DE
		Andreas Fischer · Kassel DE
		Jake Campbell · Kiel DE



Regiolux GmbH



REGIOLUX
Made in Germany

Regiolux GmbH
Hellinger Straße 3
D 97486 Königsberg
T +49 9525 89 0
F +49 9525 89 7
info@regiolux.de
www.regiolux.de