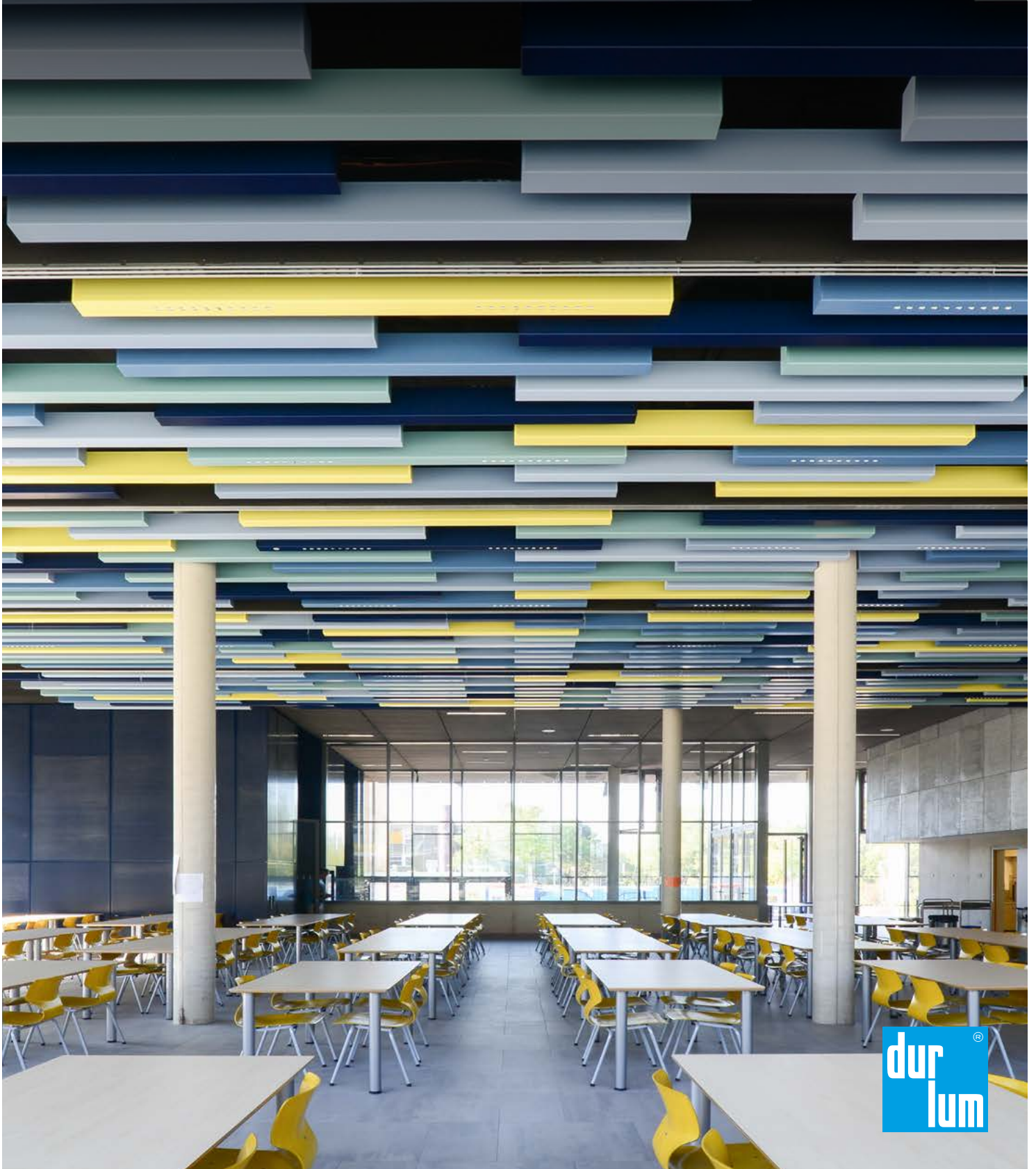


# BILDUNG

DECKEN, LICHT, TAGESLICHT UND WANDVERKLEIDUNGEN FÜR BILDUNGSBAUTEN



**dur**  
**lum**

[WWW.DURLUM.DE](http://WWW.DURLUM.DE)

**durlum GmbH**  
An der Wiese 5  
79650 Schopfheim

T: 07622 39050  
E: info@durlum.de  
I: www.durlum.de

#### Ihre Ansprechpartner



#### Download

Die Broschüre wird kontinuierlich aktualisiert und kann hier heruntergeladen werden:



# Vorwort

Bildungsräume sind längst mehr als funktionale Orte des Lernens. Sie sind Lebensräume, Begegnungsräume, Denk- und Arbeitsräume. Architektur für Schulen, Hochschulen und andere Bildungsstätten muss deshalb Orientierung geben, Flexibilität ermöglichen, Konzentration und Wohlbefinden fördern und gleichzeitig hohen Anforderungen an Nachhaltigkeit, Energieeffizienz und Sicherheit gerecht werden.

Genau hier wird durlum zum idealen Partner für Architekten, Planer und Bauherren. Als weltweit aktiver Entwickler und Hersteller von **Metallakustikdecken, Designdecken, Lichtlösungen, Tageslichtsystemen und hochwertigen Wandverkleidungen** verbindet durlum architektonische Ästhetik mit hoher Funktionalität. Was entsteht, sind ganzheitliche Gesamtlösungen, die Akustik, Beleuchtung, Raumklima und Design nahtlos miteinander verschmelzen. Und das alles aus einer Hand.

Wir verstehen uns dabei als Partner, der Projekte von der ersten Idee bis zur Umsetzung begleitet. Individuelle Anforderungen werden analysiert, kreative Konzepte entwickelt und qualitativ hochwertig umgesetzt. So entstehen maßgeschneiderte Lösungen, die den heutigen Standards entsprechen und zukünftige Anforderungen bereits mitdenken.

durlum steht für eine Bildungsarchitektur, die den Menschen in den Mittelpunkt stellt: Optimierte Akustik sorgt für klare Verständlichkeit, intelligente Lichtlösungen fördern die Leistungsfähigkeit und schaffen eine angenehme Lernatmosphäre, während durchdachte Deckensysteme und Wandverkleidungen architektonische Akzente setzen. Gleichzeitig leisten die Systeme einen wichtigen Beitrag zu Energieeffizienz und Nachhaltigkeit.

# Metaldecken als Schlüssel zu optimaler Raumakustik

---

Gute Raumakustik macht den Unterschied. Sie sorgt für klare Verständlichkeit, bessere Konzentration und mehr Wohlbefinden im Schulalltag. Gerade in modernen Lernumgebungen ist eine gezielte akustische Planung entscheidend. Metallakustikdecken bieten dafür die ideale Lösung, denn sie optimieren die Nachhallzeit und verbinden akustische Leistung mit anspruchsvollem Design.

Mit sich ändernden pädagogischen Konzepten, ändert sich auch der Schulbau. Klassische Klassenraum-Flur Typologien werden verstärkt durch Cluster und offene Lernlandschaften abgelöst. Unabhängig von den Schulraumkonzepten ist gute Raumakustik eine zentrale Voraussetzung für erfolgreiches Lernen. Sie verbessert die Sprachverständlichkeit, steigert die Konzentration und Leistungsfähigkeit und fördert das Wohlbefinden.

### Die Nachhallzeit als raumakustische Planungsgröße

Maßgebliche Grundlage für die akustische Planung ist die DIN 18041, welche die Anforderungen an Nachhallzeit, Absorption und Störgeräuschpegel definiert. Für gutes Sprachverstehen ist ein Signal-Rausch-Abstand – also die Differenz zwischen dem Nutzschall (Sprache etc.) und dem Störschall (Lärm) – von mindestens 10-15 dB(A) erforderlich. Bei einer normalen Sprechlautstärke von etwa 50-55 dB(A) sollte der Störgeräuschpegel daher möglichst 35-40 dB(A) nicht überschreiten.

Um das zu erreichen, ist neben der Reduktion der Hintergrundgeräusche vor allem die Nachhallzeit entscheidend. Sie gibt die Zeit an, die der Schalldruckpegel braucht, um nach Abschalten der Schallquelle um 60 dB abzufallen, und kann durch schallabsorbierende Oberflächen beeinflusst werden. Zu lange Nachhallzeiten führen insbesondere im sprachrelevanten

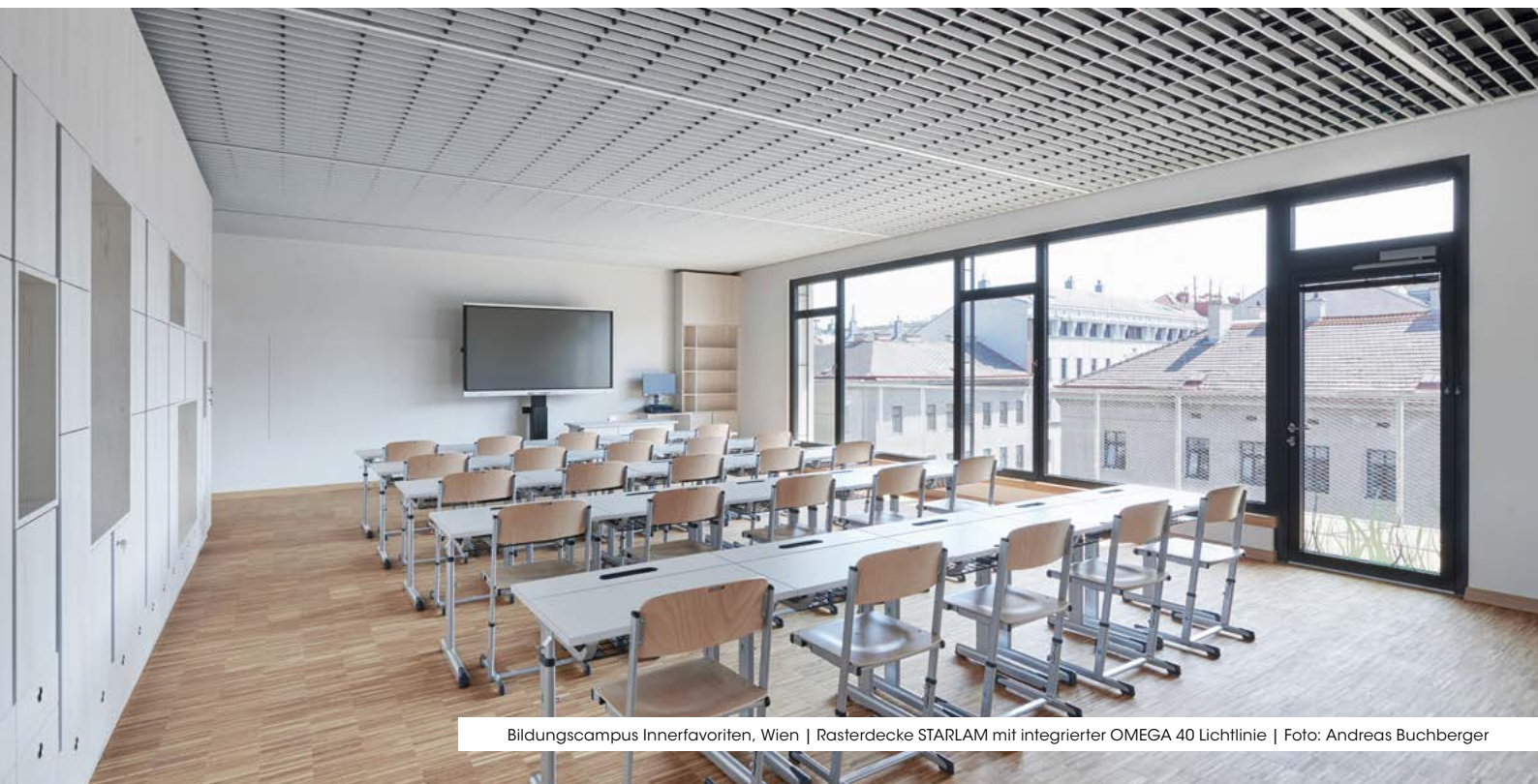
Frequenzbereich von ca. 250-2.000 Hz zu Silbenüberlagerungen und verminderter Sprachverständlichkeit.

Die Anforderungen an die Nachhallzeit variiert je nach Raumgröße und Raumnutzung:

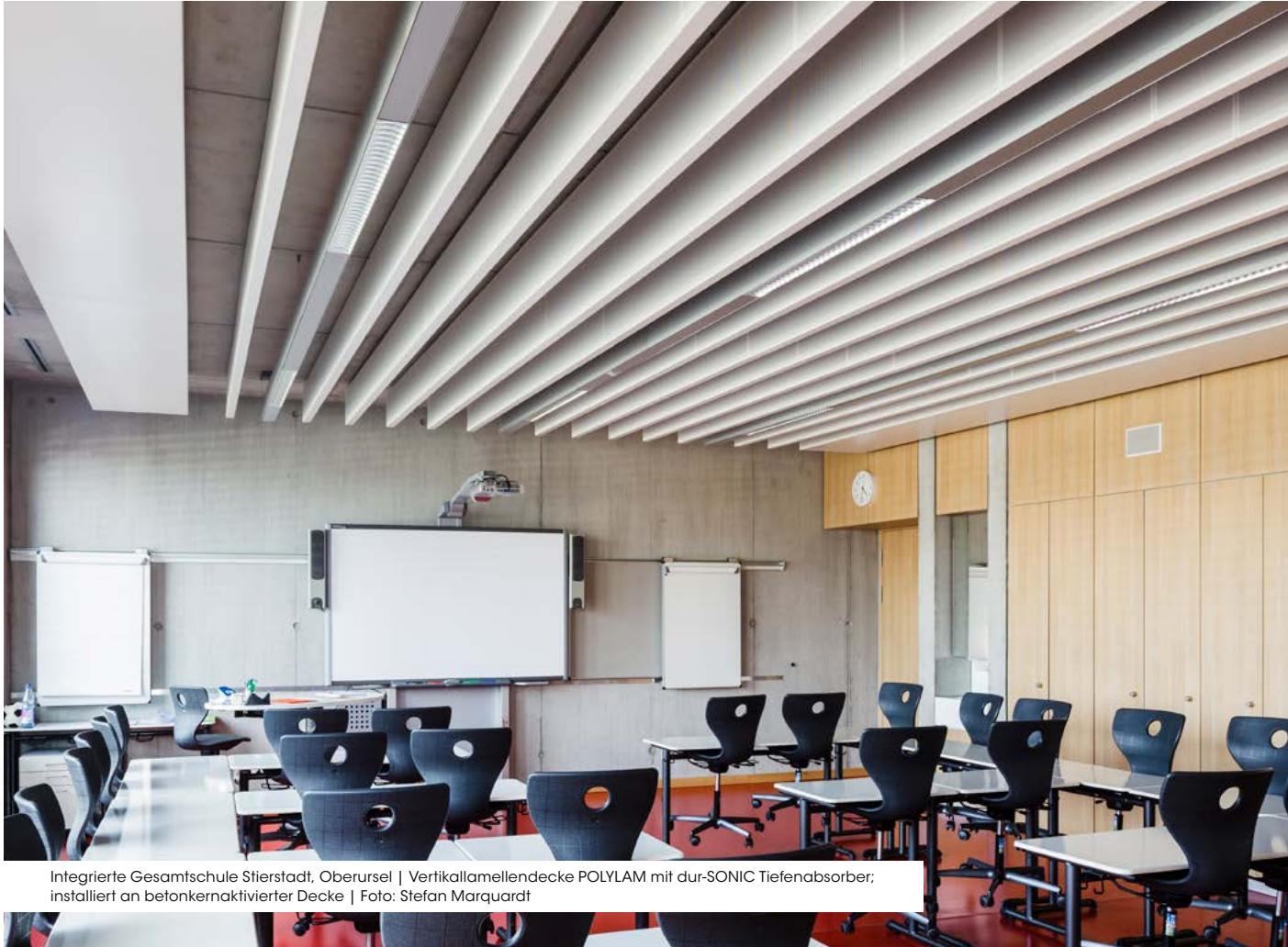
- In **Klassen-, Fach- und Gruppenräume** bis 200 m<sup>3</sup> sollte die Nachhallzeit  $\leq 0,5$  s betragen, in 200-400 m<sup>3</sup> großen Räumen  $\leq 0,6$  s. Dies lässt sich sehr gut über eine schallabsorbierende Decke erreichen. In kleinen, rechteckigen Räumen mit glatten Wandflächen empfiehlt sich eine Kombination aus absorbierenden und gezielt reflektierenden Bereichen sowie gegebenenfalls ergänzende Wandabsorber.
- **Offene Unterrichtszonen** wie Lernlandschaften erfordern die gleichen akustischen Qualitäten wie Klassenräume. Zusätzlich sind einzelne Bereiche z.B. durch mobile Schallschirme ( $\geq 1,6$  m Höhe) akustisch voneinander zu trennen.
- Für **Lehrerzimmer, Besprechungsräume und Bibliotheken** gilt in der Regel eine Nachhallzeit von  $\leq 0,6$  s. Besonders in Bibliotheken wirkt die Möblierung bereits schalldämpfend, sodass der Fokus bei akustischen Optimierungen häufig auf der Deckenfläche liegt.
- Eine hohe Personenbelegung und viele gleichzeitige Gespräche in **Mensen und Cafeterien** erhöhen die Anforderungen an die



Kingswood TAFE, Sydney | Streckmetalldecke | Foto: Aran Anderson



Bildungscampus Innerfavoriten, Wien | Rasterdecke STARLAM mit integrierter OMEGA 40 Lichtlinie | Foto: Andreas Buchberger



Integrierte Gesamtschule Stierstadt, Oberursel | Vertikallamellendecke POLYLAM mit dur-SONIC Tiefenabsorber;  
installiert an betonkernaktivierter Decke | Foto: Stefan Marquardt



Textilfachschule, Zürich | Metalldecke S10 H mit Einbauleuchte LUMEO-C | Foto: Justin Hession

Schallabsorption. Die zulässige Nachhallzeit hängt hierbei vom Raumvolumen ab:

- bis 500m<sup>3</sup>: ≤0,8s
- 500–2.000m<sup>3</sup>: ≤1,0s
- über 2.000m<sup>3</sup>: ≤1,2s

Ohne ausreichende Schallabsorption steigt der Gesamtschallpegel durch gegenseitige „Aufschaukelung“ der Gespräche (Lombard-Effekt) an. Eine akustisch wirksame Deckengestaltung ist hier das zentrale Element zur Sicherstellung der Aufenthaltsqualität.

- Die Anforderungen an **Aulen und Veranstaltungsräume** unterscheiden sich je nach Hauptnutzung (Sprache oder Musik). Für sprachdominierte Nutzung sind kürzere Nachhallzeiten erforderlich als für kombinierte Musik- und Sprachnutzung. Auch hier erfolgt die Auslegung volumenabhängig.
- Für **Sporthallen** gelten, je nach Volumen, Nachhallzeiten zwischen etwa 1,3-1,8s. Ziel ist die Begrenzung hoher Spitzen- und Dauerpegel sowie die Sicherstellung der Sprachverständlichkeit bei Durchsagen. Neben Wandflächen kommt der Decke eine zentrale Rolle zu, da sie großflächig und nutzungsneutral ausgebildet werden kann.
- In **Fluren, Foyers und Pausenhallen** sind entweder definierte Nachhallzeiten (z.B. ≤1,0s) oder Mindestanforderungen an das Verhältnis von Absorptionsfläche zu Raumvolumen einzuhalten. Denn besonders in stark frequentierten Bereichen ist eine großflächig wirksame Absorption entscheidend.

### Die Schlüsselrolle von abgehängten Metallakustikdecken für die Raumakustik

In Schulen ist die Decke in der Regel die größte zusammenhängende, frei planbare Fläche. Dadurch übernimmt sie eine Schlüsselrolle bei der Einhaltung der normativen akustischen Anforderungen. Robuste, nicht-brennbare Metallakustikdecken eignen sich dabei hervorragend für eine gezielte Reduzierung der Nachhallzeit im für das Hörverstehen relevanten Frequenzbereich von etwa 100 bis 5.000Hz.

In Klassenräumen genügt dabei häufig eine vollflächig wirksame Akustikdecke. In größeren oder akustisch sensiblen Räumen kann die Metalldecke gezielt mit (teil-)reflektierenden Bereichen kombiniert werden, um frühe Reflexionen zur Unterstützung der Sprachübertragung zu nutzen.

Unsere Metalldecken vereinen hohe akustische Wirksamkeit mit großer gestalterischer Freiheit und ermöglichen so akustische Funktionalität, ohne auf anspruchsvolles Design zu verzichten.

### EMPFOHLENE DECKEN

Geschlossene Metallakustikdecke



Streckmetalldecke RHOMBOS



Deckensegel dur-SOLO



Vertikallamellendecke POLYLAM



Tiefenabsorber POLYLAM dur-SONIC



Breitbandabsorber dur-SONIC CUBE für offene Decken

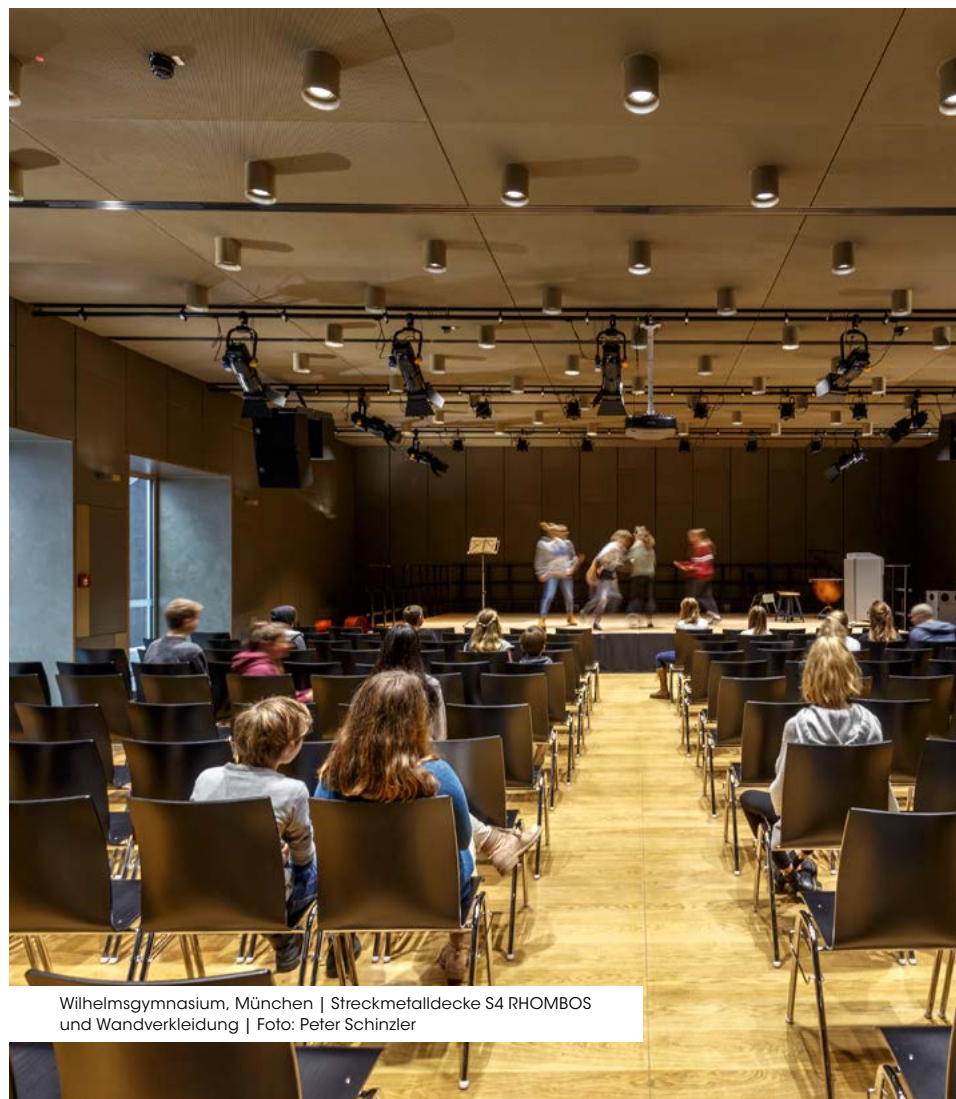




Universität Bayreuth | Projektspezifische Deckensegel dur-SOLO | Foto: Julia Schambeck



Weinhold-Bau der TU Chemnitz | Rasterdecke QUADRA | Foto: Felix Meyer



Wilhelmsgymnasium, München | Streckmetalldecke S4 RHOMBOS und Wandverkleidung | Foto: Peter Schinzler



Technische Universität Chemnitz | Akustikdecke | Foto: MM Video-Fotowerbung



## KLIMATISIERUNG

# Komfort und Energieeffizienz durch Klimadecken

Ein gutes Raumklima im Schulalltag beeinflusst, wie gut sich Schüler:innen konzentrieren können und wie wohl sie sich im Raum fühlen. Moderne Lösungen wie Klimadecken sorgen dabei lautlos, hygienisch und ohne Zugluft für angenehme Temperaturen.

In Deutschland gibt es keine eigenständige bundesweite „Schul-Temperaturverordnung“. Schulen orientieren sich deshalb an der Arbeitsstättenverordnung und den Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR A3.5). Die dortigen Vorgaben gelten für Lehrkräfte, aber auch für Schüler, da die ArbStättV nicht zwischen Erwachsenen und Kindern unterscheidet:

- Diese Regelungen sehen bei einer leichten, sitzenden Tätigkeit eine Mindestraumtemperatur von 20 °C vor. Ab Temperaturen über 26 °C werden Maßnahmen wie z.B. Lüften oder Sonnenschutz empfohlen.
- In Sporthallen sollte eine Raumtemperatur von 19 °C eingehalten werden.
- In anderen Bereichen, wie beispielsweise Pau-

sen-, Sanitär-, Umkleieräumen und Mensen, sollten während der Nutzungsdauer mindestens 21 °C herrschen.

Ob das Raumklima als angenehm empfunden wird, hängt neben der Raumtemperatur auch von Faktoren wie Luftfeuchtigkeit und Luftgeschwindigkeit ab.

### Temperieren mit Konvektion und Strahlung

Klimadecken aus Metall regulieren die Raumtemperatur durch Strahlung und Konvektion.

Beim **Kühlen** zirkuliert kaltes Wasser durch ein Leitungssystem, das an der Metalldecke instal-



liert ist. Dadurch kühlt sich die Oberfläche auf die gewünschte Temperatur ab. Die warme Luft kühlt sich an der Decke ab und sinkt wieder runter. Diese Zirkulation (Konvektion) macht ca. 40% der Wärmeübertragung aus. Die verbleibenden 60% erfolgen durch Wärmestrahlung. Hierbei absorbiert die Decke die Infrarotstrahlung, die Menschen, Wände, Böden etc. senden und führt sie über das Wasser ab.

Beim **Heizen** werden ca. 10% der Wärmeenergie durch Konvektion an den Raum abgegeben, d.h. die warme Luft steigt nach oben und verbleibt zum großen Teil dort. 90% der Wärme dagegen wird durch Strahlung an den Raum und die darin befindlichen Personen abgegeben und von ihnen absorbiert.

## EMPFOHLENE DECKEN

Großflächige, geschlossene Klimadecke COOLTEC

- Nennkühlleistung: 83 W/m<sup>2</sup> bei  $\Delta T = 8$  K
- Nennheizleistung: 102 W/m<sup>2</sup> bei  $\Delta T = 15$  K



Großflächige Streckmetalldecke RHOMBOS COOLTEC

- Nennkühlleistung: 71 W/m<sup>2</sup> bei  $\Delta T = 8$  K
- Nennheizleistung: 87 W/m<sup>2</sup> bei  $\Delta T = 15$  K



Deckensegel dur-SOLO COOLTEC

- Nennkühlleistung: 105 W/m<sup>2</sup> bei  $\Delta T = 8$  K
- Nennheizleistung: 177 W/m<sup>2</sup> bei  $\Delta T = 15$  K



Vertikallamellendecke POLYLAM COOLTEC

- Nennkühlleistung: 78 W/m<sup>2</sup> bei  $\Delta T = 8$  K
- Nennheizleistung: 100 W/m<sup>2</sup> bei  $\Delta T = 15$  K



Offene Rasterdecke STARLAM 9 COOLTEC

- Nennkühlleistung: 66 W/m<sup>2</sup> bei  $\Delta T = 8$  K
- Nennheizleistung: 66 W/m<sup>2</sup> bei  $\Delta T = 15$  K



## Vorteile von Klimadecken aus Metall

Klimadecken aus Metall bieten eine raumsparende, moderne und komfortable Lösung für die Raumtemperierung und haben mehrere Vorteile gegenüber reinen Luftklimaanlagen. Sie regulieren die Raumtemperatur gleichmäßig, hygienisch, geräuschlos, ohne Zugluft und zeichnen sich durch lange Lebensdauer und hohe Energieeffizienz aus.

Zusätzlich lassen sich Sprinkler, Lautsprecher, Leuchten etc. perfekt in die Klimadecken integrieren. Trotz dieser ausgeprägten Funktionalität bieten unsere vielseitigen, akustisch wirksamen Decken einen sehr großen gestalterischen Freiraum.

## BALLWURFSICHERHEIT

# Decken- und Lichtlösungen für Sporthallen

---

durlum TAIFUN Metalldecken und ballwurfsichere Leuchten halten jedem Ball stand, sind geprüft nach DIN 18032 und sorgen für maximale Sicherheit in jeder Sporthalle. Robust, schalloptimiert und mit unseren perfekt integrierten, hocheffizienten Leuchten schaffen sie eine helle, angenehme und einladende Atmosphäre.

Decken in Sporthallen müssen deutlich mehr aushalten als jede andere Decke in einem Schulgebäude. Bälle prallen mit voller Wucht gegen die Deckenfläche oder die installierten Leuchten. Deshalb ist es entscheidend, dass ballwurfsichere Systeme gewährleisten, dass alle montierten Elemente zuverlässig an ihrem Platz bleiben.

Die Anforderungen an solche Decken sind in der DIN 18032 festgelegt. Der Nachweis erfolgt gemäß DIN 18032-3: Dabei wird ein Handball wiederholt und mit hoher Geschwindigkeit aus verschiedenen Winkeln auf die abgehängte Metalldecke geschossen. Eine Decke gilt nur dann als „ballwurfsicher“, wenn keine kritischen Verformungen entstehen und sich keine Bauteile lösen oder herabfallen. Diese Prüfung umfasst immer auch alle integrierten Einbauten wie beispielsweise Leuchten.

Die TAIFUN-Produktreihe erfüllt sämtliche Anforderungen dieser Norm. Sie kann als Streckmetalldecke und als geschlossene Metalldecke ausgeführt werden. Mit der richtigen Planung lassen sich zudem die schallschutztechnischen Vorgaben erfüllen, sodass eine gute Sprachverständlichkeit gegeben ist und die Lärmbelastung in der Halle spürbar reduziert wird.

Geprüfte, nahtlos integrierbare Leuchten von durlum ergänzen die TAIFUN-Decken optimal. Sie sorgen für eine gleichmäßige, blend- und schattenfreie Ausleuchtung und tragen zu einem harmonischen Gesamtbild in der Sporthalle bei.





Sekundarschule Gröze 5, Dübendorf | Streckmetalldecke S7 RHOMBOS TAIFUN, kombiniert mit der ballwurfsicheren Leuchte TANGENTA-Y100 | Foto: Beat Bühler Fotografie



Wilhelmsgymnasium, München | Ballwurfsichere Streckmetalldecke S7 RHOMBOS TAIFUN, kombiniert mit in die Oberlichter integrierten Leuchten | Foto: Peter Schinzler

#### EMPFOHLENE DECKEN UND LEUCHTEN

Ballwurfsichere Metalldecke TAIFUN



Ballwurfsichere Leuchte TANGENTA-Y100







## AUSSENBEREICH

# Metalldecken für überdachte Außenbereiche

Metalldecken im überdachten Außenbereich verbinden Funktion und Design. Sie trotzen hohen Windlasten und korrosiven Umwelteinflüssen, erfüllen die relevanten Normen und lassen sich flexibel als geschlossene oder offene Decke einsetzen.

Metalldecken im überdachten Außenbereich, wie z.B. Vordächern oder Innenhöfen, sind ein ästhetisches, architektonisches Gestaltungselement. Gleichzeitig müssen sie hohen Windlasten und einer korrosionsfördernden Atmosphäre standhalten und die entsprechenden Standards erfüllen. Die Windlasten werden dabei nach DIN EN 1991 (Eurocode 1) für jedes Gebäude sowie jede Deckenfläche individuell ermittelt. Die Anforderungen an den Korrosionsschutz definiert die DIN EN 13964, ergänzt durch das Technische Handbuch für Metalldeckensysteme (TAIM).

Mit dem geprüften und standardisierten System S7 EXTERIOR steht eine Metalldecke zur Verfügung, die als geschlossene Außendecke oder offene Streckmetalldecke eingesetzt werden kann und sich **perfekt für die Integration unserer Leuchten OMEGA PROTECT und PUNTEO-Q50 eignet**. Sie erleichtert Planern, Architekten und Trockenbauern die normkonforme Umsetzung von Außendecken.

Neben diesem Standardsystem können auch andere Lösungen, wie z.B. das Vertikallamellensystem POLYLAM oder verschiedenste Rasterdecken, für den geschützten Außenbereich adaptiert werden, um maßgeschneiderte Deckenlösungen zu realisieren.

### EMPFOHLENE PRODUKTE

Metalldecke S7 EXTERIOR



Lichtlinie OMEGA PROTECT



Downlight PUNTEO-Q50





Meadowbank Education Precinct, Sydney | Außendecke | Foto: EYXL Photo



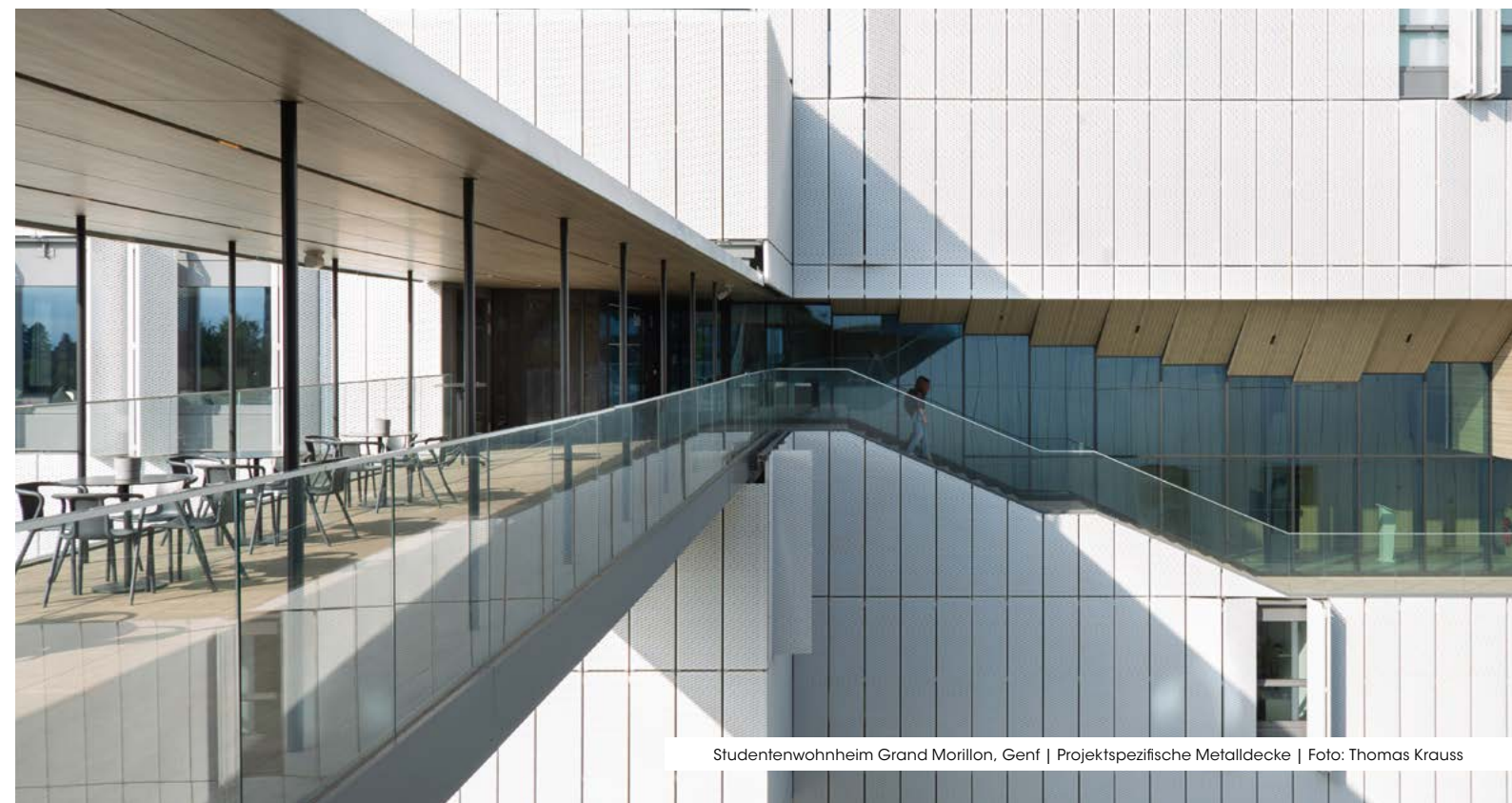
Meadowbank Education Precinct, Sydney  
Außendecke | Foto: EYXL Photo



Matthew Pierce Schule, Sydney | Außendecke S7 EXTERIOR | Foto: Aran Anderson



Pulse, Technische Universität Delft | Streckmetalldecke S7 RHOMBOS EXTERIOR | Foto: Petra Appelhof



Studentenwohnheim Grand Morillon, Genf | Projektspezifische Metalldecke | Foto: Thomas Krauss

# Geprüfte Metalldecken für maximale Sicherheit

Metalldecken leisten einen wichtigen Beitrag zum Brandschutz im Schulbau. Auf Basis der geltenden Regelwerke ermöglichen sie eine normgerechte Planung und unterstützen wirksam die Begrenzung von Brandausbreitung und Rauchentwicklung. Mit ihrer Klassifizierung A2-s1,d0 stehen sie für nicht brennbare Materialien, minimale Rauchentwicklung und höchste Zuverlässigkeit.

Für Schulgebäude gelten in Deutschland besondere Anforderungen an den Brandschutz. Sie ergeben sich aus der jeweiligen Landesbauordnung (LBO), der Musterbauordnung (MBO) sowie der Muster-Schulbau-Richtlinie (MSchulbauR). Diese Vorgaben legen fest, dass bei Bauprodukten ausschließlich nicht brennbare, schwer entflammbar oder normal entflammbar Materialien verwendet werden dürfen.

Ziel dieser Anforderungen ist es, die Ausbreitung von Flammen, die Entwicklung von Rauchgasen sowie brennendes Abtropfen oder Abfallen von Bauteilen zu verringern oder vollständig zu verhindern. Das Brandverhalten von Bauproduk-

ten – wie zum Beispiel Metalldecken – wird in Deutschland nach DIN 4102-1 in Baustoffklassen und auf europäischer Ebene nach EN 13501-1 in Brandverhaltensklassen eingestuft.

Das europäische System umfasst sieben Klassen (A1, A2, B, C, D, E, F) und bewertet zusätzlich die Rauchentwicklung (s = smoke) sowie das brennende Abtropfen oder Abfallen (d = droplets).

Unsere Metallakustikdecken erfüllen standardmäßig die Klassifizierung A2-s1,d0 (nicht-brennbar) nach EN 13501-1. Das bedeutet: Sie sind nicht brennbar, entwickeln nur gering Rauch und zeigen kein brennendes Abtropfen.

## Brandverhalten und Feuerwiderstand

In der Praxis werden die Begriffe Brandverhalten und Feuerwiderstand oft synonym verwendet, obwohl sie im baulichen Brandschutz unterschiedliche Aspekte betreffen. Während das Brandverhalten beschreibt, wie sich ein Baustoff verhält, wenn er einem Feuer ausgesetzt ist, definiert der Feuerwiderstand, wie gut ein Produkt im Brandfall das Feuer in Schach hält, um ein Übergreifen auf andere Bereiche zu verhindern.

Für Schulgebäude gilt: Die Anforderungen an den Feuerwiderstand beziehen sich auf die tragende Geschossdecke, nicht auf die abgehängte Metalldecke darunter.

Hochschulbibliothek der FHöV, Köln | Rasterdecke TICELL | Foto: Andreas Schüring Architekten BDA

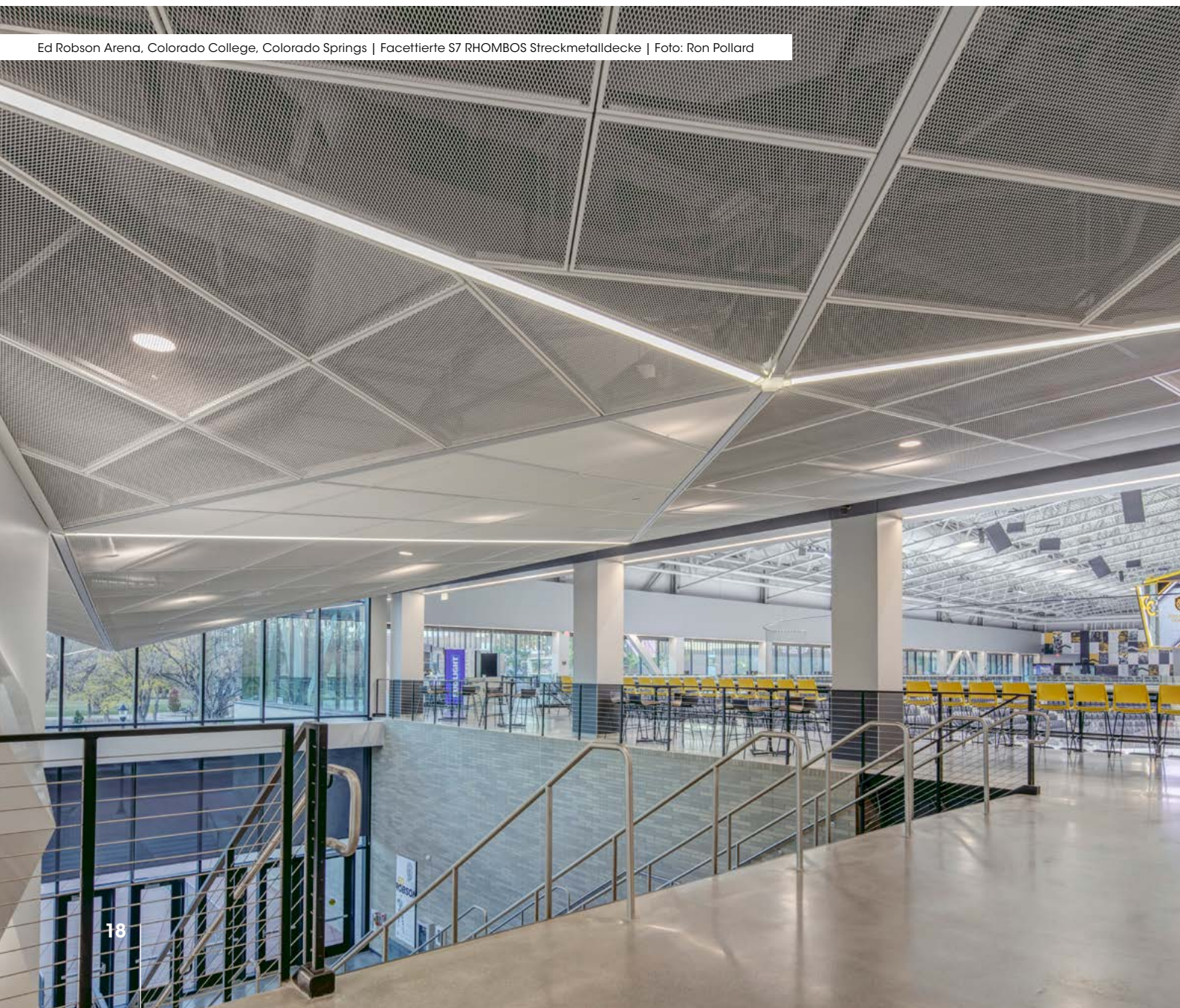


Marie-Curie-Schule, Leipzig | Rasterdecke QUADRA  
Foto: Robert Gommlich



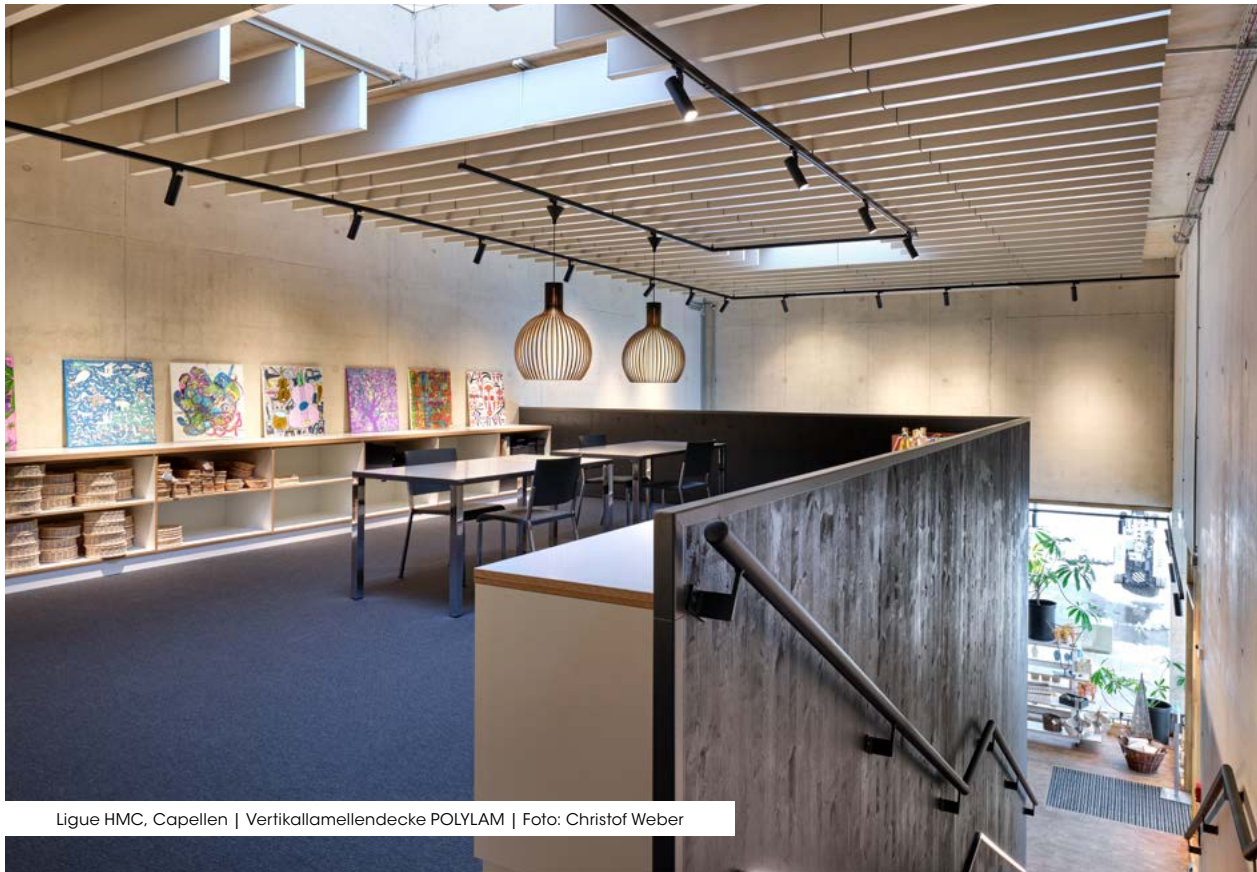
Marie-Curie-Schule, Leipzig | Vertikallamellendecke POLYLAM  
mit PUNTEO-S25 Downlights | Foto: Robert Gommlich

Ed Robson Arena, Colorado College, Colorado Springs | Facettierte S7 RHOMBOS Streckmetalldecke | Foto: Ron Pollard





Kingswood TAFE, Sydney | Metalldecke als S1 Klemmsystem | Foto: Aran Anderson



Ligue HMC, Capellen | Vertikallamellendecke POLYLAM | Foto: Christof Weber

# Ganzheitliche Lichtlösungen für Bildungseinrichtungen

---

Optimale Beleuchtung fördert die Aufmerksamkeit, steigert das Wohlbefinden und schafft eine Umgebung, in der Schüler:innen ihr Potenzial entfalten können. Unsere nachhaltigen Lichtlösungen für Bildungsbauten verbinden intelligent gesteuerte künstliche Beleuchtung mit Tageslicht und sind individuell auf die Architektur und jeweiligen Anforderungen abgestimmt.

Gutes Licht spielt eine zentrale Rolle für erfolgreiches Lernen. Eine gut geplante Beleuchtung unterstützt nicht nur die Konzentration der Schüler:innen, sondern trägt auch zur allgemeinen Lernatmosphäre und zum Wohlbefinden bei. Da Kinder und Jugendliche einen großen Teil ihres Tages in der Schule verbringen, wirkt sich die Qualität der Beleuchtung unmittelbar auf ihre Leistungsfähigkeit aus. Modernes, nachhaltiges Lichtmanagement mit geeigneten Leuchten und der Einbeziehung des Tageslichts orientiert sich am Tageslichtverlauf, unterstützt den Biorhythmus, macht lernen leichter und ist auf die verschiedenen Bereiche in Schulen abgestimmt.

### Klassenzimmer

Flexible Lernformen erfordern Raum- und Beleuchtungskonzepte, die sich problemlos an unterschiedliche Unterrichtssituationen anpassen lassen. Natürliches Tageslicht bildet dabei die Basis und wird durch künstliche Beleuchtung mit intelligentem Lichtmanagement sinnvoll ergänzt. Wichtig ist, dass der Raum gleichmäßig und blendfrei ausgeleuchtet ist, damit konstante und angenehme Lichtverhältnisse entstehen.

Gemäß DIN EN 12464-1 sollte die Beleuchtungsstärke mindestens 500 Lux betragen; in den frühen Morgen- und Abendstunden werden sogar 750 Lux empfohlen. Neben der allgemeinen Raumbelichtung müssen auch vertikale Präsentationsflächen wie Tafeln, Whiteboards

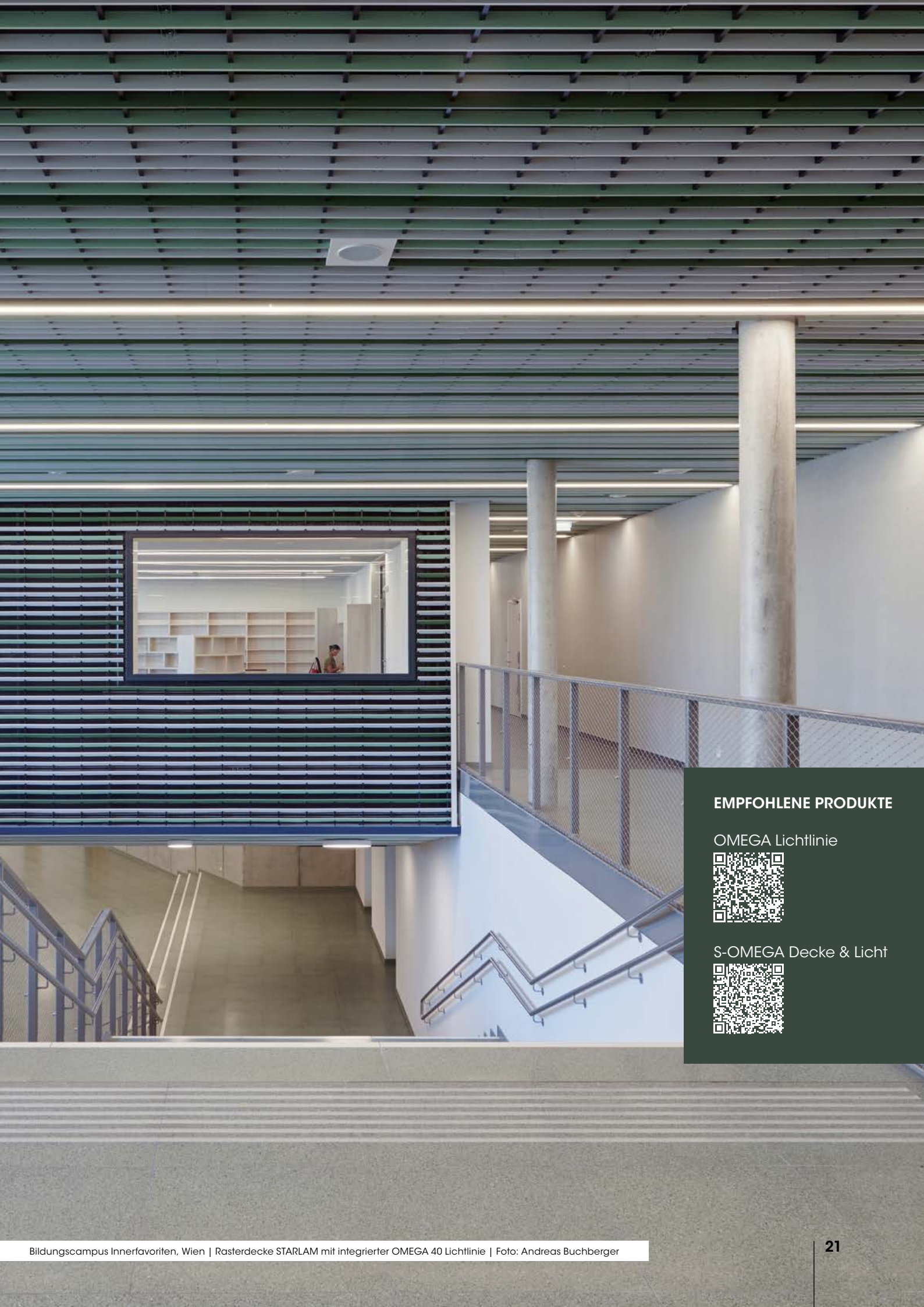
oder Monitore homogen und ausreichend hell beleuchtet werden. Für nicht selbstleuchtende Flächen empfiehlt die Norm eine gleichmäßige, mittlere vertikale Beleuchtungsstärke zwischen 500 und 750 Lux sowie einen Farbwiedergabeindex von mindestens  $R_a \geq 80$ . Auf Monitorflächen hingegen sollte möglichst wenig Licht direkt aufreffen, um Spiegelungen und Blendungen zu vermeiden.

### Fachräume

Praxisräume und Labore für naturwissenschaftliche Fächer sowie Werkstätten, Kunst-, Musik- und Medienräume stellen besondere Anforderungen an die Beleuchtung. Sie benötigen eine Mindestbeleuchtungsstärke von 500 Lux; für Kunsträume empfiehlt die DIN EN 12464-1 sogar mindestens 750 Lux. In Fächern, in denen eine präzise Farbwahrnehmung entscheidend ist, muss zudem eine gute bis sehr gute Farbwiedergabe ( $R_a \geq 90$ ) gewährleistet sein. Unabhängig von diesen Vorgaben ist in allen Fachräumen eine blendfreie, harmonische Lichtverteilung ohne störende Schatten essenziell. Ideal ist eine Ausstattung mit Lichtmanagementsystemen, die sich flexibel an verschiedene Unterrichtssituationen anpassen lassen.

### Aula, Hörsaal, Auditorium

Die Aula ist in Schulen meist der größte Raum und wird – ähnlich wie Hörsäle und Auditorien



#### EMPFOHLENE PRODUKTE

OMEGA Lichtlinie



S-OMEGA Decke & Licht





University of Greenwich, London | S-OMEGA 76 Deckensegel | Foto: durlum

an Hochschulen – sehr vielseitig genutzt. Das erfordert eine besonders flexible Lichttechnik.

Hörsäle und Auditorien mit fester, ebener oder leicht ansteigender Bestuhlung lassen sich in der Regel wie normale Unterrichtsräume beleuchten. Bei stark ansteigender Bestuhlung ist jedoch eine sorgfältigere Planung nötig, um eine gleichmäßige Beleuchtungsstärke sicherzustellen und Blendung zu vermeiden.

Für Hörsäle schreibt die DIN EN 12464-1 eine Mindestbeleuchtungsstärke von 500 Lux vor, empfehlenswert sind jedoch 750 Lux. Im Vortrags- und Präsentationsbereich sollte die Beleuchtungsstärke sogar bei 750 Lux bis 1.000 Lux liegen.

### **Bibliothek**

Das Herzstück jeder Bibliothek sind die Regale mit den Büchern und sonstigen Medien. Sie sollten mit einer homogenen vertikalen Beleuchtungsstärke zwischen 200 und 300 Lux erhellt werden. Zusätzlich ist eine gute Farbwiedergabe von mindestens  $R_a$  80 zu empfehlen. Im Lesebereich und den Computerarbeitsplätzen fördern Beleuchtungsstärken zwischen 500 und 750 Lux die Konzentration und das Wohlbefinden.

### **Lehrerzimmer und Büro**

An Arbeitsplätzen, an denen vor allem gelesen und geschrieben wird, ist eine Beleuchtungsstärke von 500 Lux erforderlich. Im Lehrerzim-

mer genügt eine Mindestbeleuchtungsstärke von 300 Lux, während für Kopierbereiche oder Lagerräume 100 bis 300 Lux ausreichen.

Da Lehrerzimmer etc. als Arbeitsräume bzw. Sozialräume eingestuft sind, gelten hier zusätzlich die Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.4, Arbeitsstättenverordnungen und das Arbeitsschutzgesetz. Entsprechend muss direkte und indirekte Blendung durch Leuchten und Tageslicht vermieden werden.

### **Verkehrsfläche**

Nach der Norm liegt die minimale Beleuchtungsstärke in Korridoren bei 100 Lux. Bei der Planung sollte jedoch darauf geachtet werden, dass die Helligkeitsunterschiede zu den angrenzenden Bereichen nicht zu groß ausfallen, um eine angenehme und sichere Orientierung zu gewährleisten.

Treppen müssen aus Sicherheitsgründen blendfrei und ohne harte, lange Schatten ausgeleuchtet sein. Für Bildungseinrichtungen liegt der Richtwert bei 150 Lux, empfehlenswert sind jedoch 200 Lux, um eine noch bessere Sicht und Trittsicherheit zu gewährleisten.

### **Cafeteria und Mensa**

Helle, lichtdurchflutete Räume mit viel Tageslicht fördern das Wohlbefinden und tragen dazu bei, dass Schüler:innen zur Ruhe kommen. Als Ergänzung zum Tageslicht eignet sich

eine ausgewogene, schlagschattenfreie und blendfreie Beleuchtung, die idealerweise über ein Lichtmanagementsystem gesteuert wird. Die DIN EN 12464-1 fordert für Schulkantinen eine Mindestbeleuchtungsstärke von 200 Lux. Theken, Kassen und Ausgabebereiche sollten jedoch ein eigenes Lichtkonzept erhalten, das ein höheres Beleuchtungsniveau und eine hohe Farbwiedergabe bietet, damit Speisen ansprechend präsentiert werden.

## Sporthalle

Die variable Nutzung von Sporthallen erfordert eine flexible Lichtsteuerung, die hohe Lichtstärken aber auch dezente Lichtstimmungen ermöglicht. Entscheidend ist dabei eine gleichmäßige, blendfreie vertikale und horizontale Ausleuchtung mit guter Farbwiedergabe sowie der Einsatz ballwurfsicher geprüfter Leuchten.

Für den Schulsport sind gemäß ASR A3.4 und DIN EN 12464-1 mindestens 300 Lux vorgeschrieben. Für Vereinssport und Wettkämpfe legt die DIN EN 12193 je nach Beleuchtungsklasse und Sportart unterschiedliche Anforderungen an die horizontalen Beleuchtungsstärken fest, z.B.:

Beleuchtungsklasse I:

- Nutzung: Hochleistungswettkämpfe, Hochleistungstraining
- Zuschauer: weit entfernt von den Sportler:innen
- Sportart: Handball, Basketball, Volleyball, Fußball
- Beleuchtungsstärke: 750 Lux

Beleuchtungsklasse II:

- Nutzung: Wettkämpfe mit mittlerem Niveau, Leistungstraining;
- Zuschauer: normal entfernt von den Sportler:innen
- Sportart: Handball, Basketball, Volleyball, Fußball
- Beleuchtungsstärke: 500 Lux

Beleuchtungsklasse III:

- Nutzung: Einfache Wettkämpfe, allgemeines Training, allgemeiner Schul- und Freizeitsport
- Zuschauer: meistens ohne Zuschauer
- Sportart: Handball, Basketball, Volleyball, Fußball
- Beleuchtungsstärke: 200 Lux

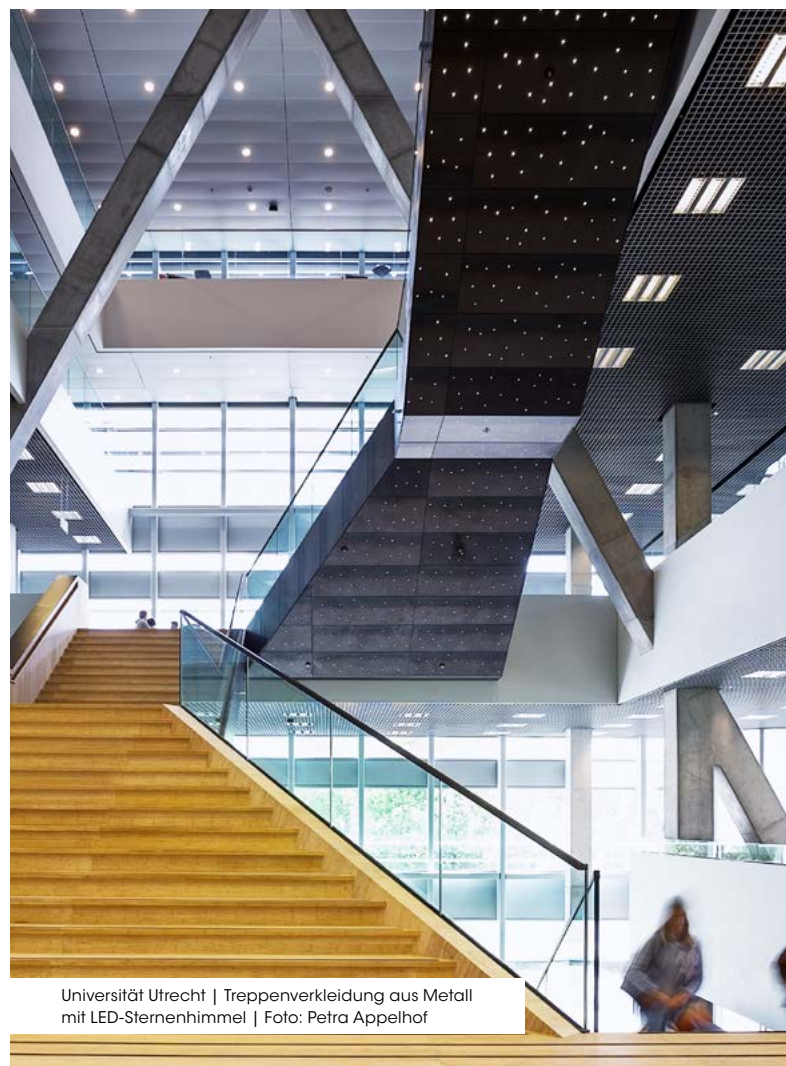
## Pausenhof und Parkplatz

Der Schwerpunkt der Beleuchtung auf Pausenhöfen liegt auf Sicherheit und guter Orientie-

rung. Dafür eignen sich robuste Leuchten mit mindestens IP44, die horizontale und vertikale Flächen gleichmäßig und blendfrei ausleuchten.

## Moderne Beleuchtung, integriert in unsere Metalldecken

durlum ist der ideale Partner für Bauherren, Architekten und Lichtplaner, wenn es um die Beleuchtung von Schulen und anderen Bildungstätten geht. Unsere Lichtlösungen lassen sich präzise auf jeden Bereich abstimmen – vom Klassenzimmer über Fachräume bis hin zu Sporthallen und Aulen – und schaffen so jederzeit optimale Bedingungen für Lernen, Wohlbefinden und Sicherheit. Ein weiterer großer Vorteil ist, dass unsere Leuchten nahtlos in durlum-Deckensysteme integriert werden können. So erhalten Planende und Verantwortliche alles aus einer Hand: effizient, durchdacht und dauerhaft zuverlässig.

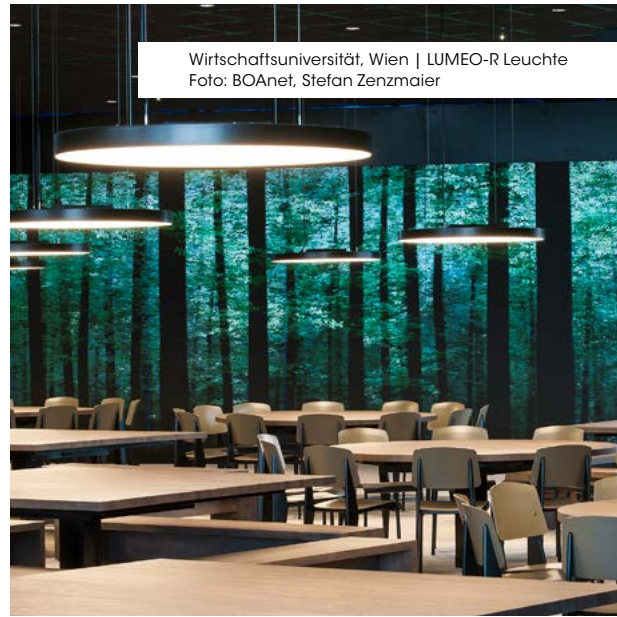


Universität Utrecht | Treppenverkleidung aus Metall mit LED-Sternenhimmel | Foto: Petra Appelhof

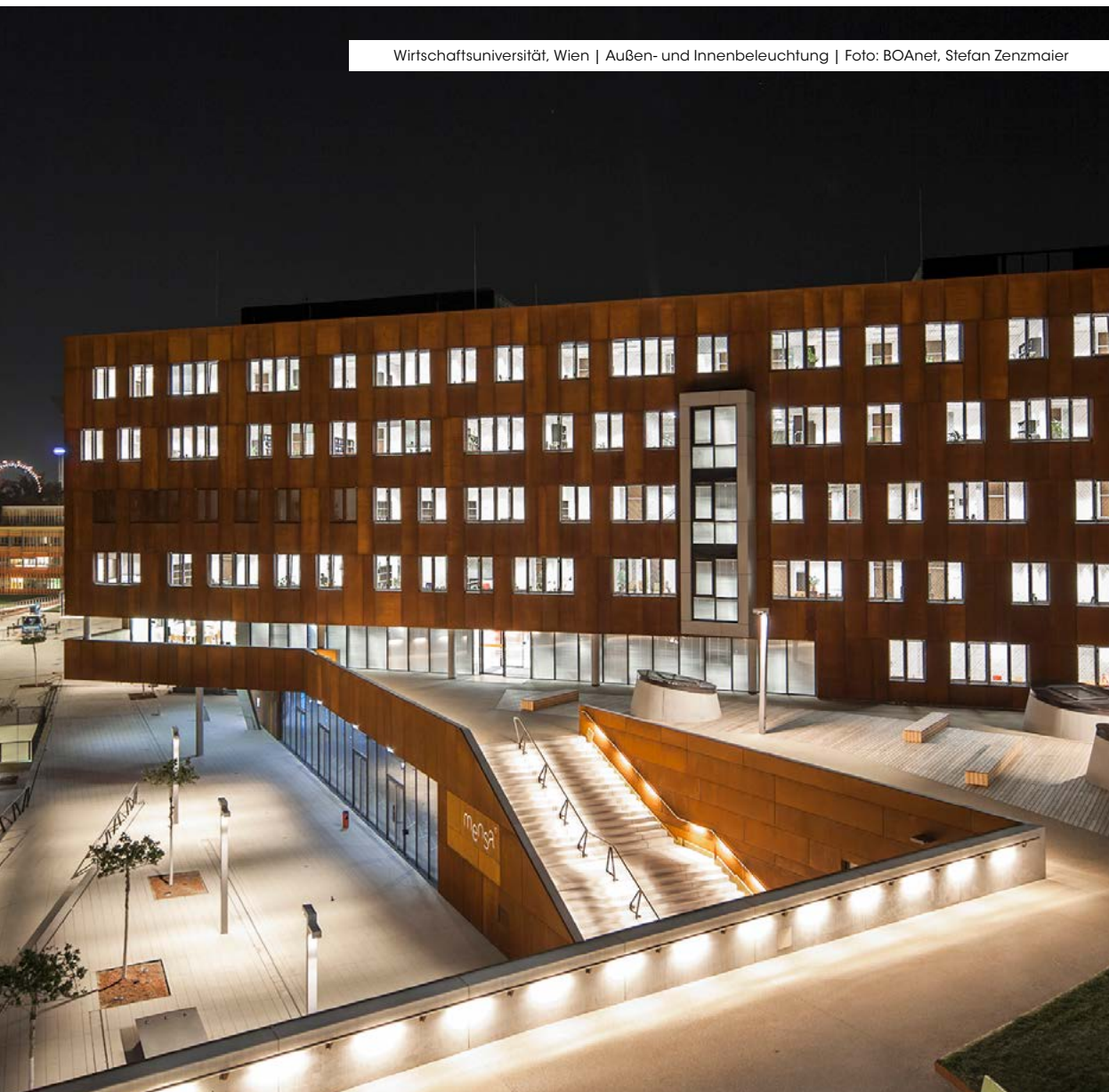
# Lichtinspirationen



Wirtschaftsuniversität, Wien | Einbauleuchten | Foto: BOAnet, Stefan Zenzmaier



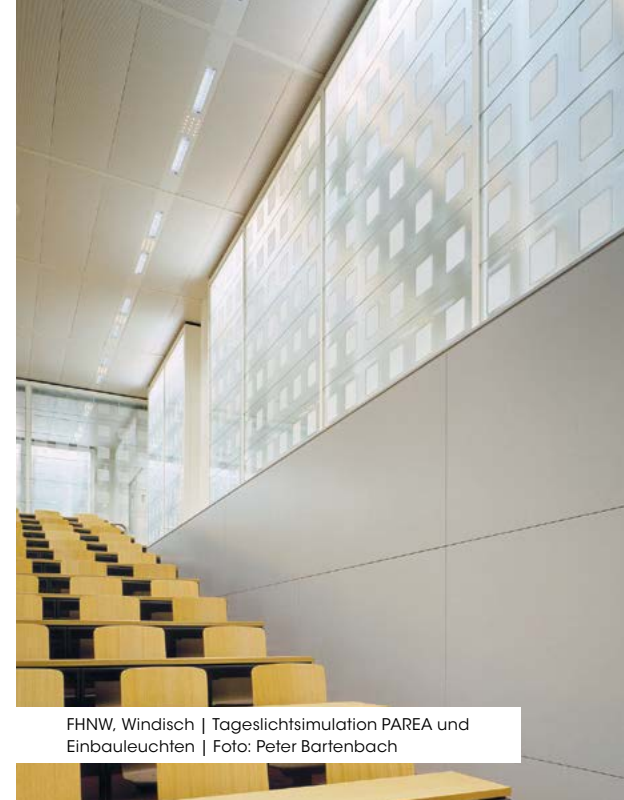
Wirtschaftsuniversität, Wien | LUMEO-R Leuchte  
Foto: BOAnet, Stefan Zenzmaier



Wirtschaftsuniversität, Wien | Außen- und Innenbeleuchtung | Foto: BOAnet, Stefan Zenzmaier



Ludwig-Maximilians-Universität, M  
TANGENTA Leuchte | Foto: Ines J



FHNW, Windisch | Tageslichtsimulation PAREA und Einbauleuchten | Foto: Peter Bartenbach



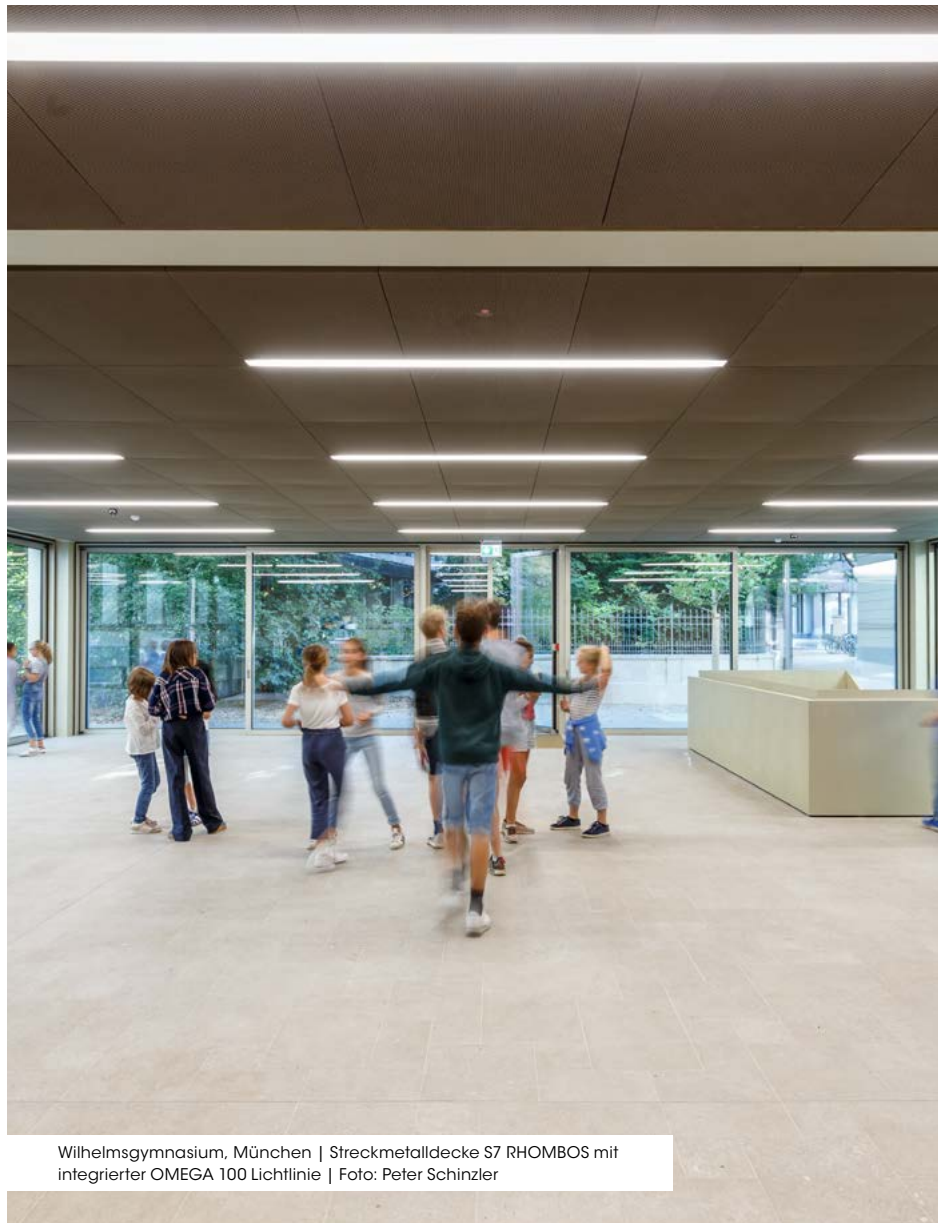
FHNW, Windisch | Tageslichtsimulation PAREA und Einbauleuchten | Foto: Peter Bartenbach



Ludwig-Maximilians-Universität, München | Rasterdecke STARLAM mit PUNTEO-J60 Spots | Foto: Ines Jenewein, Karl Otto Architekten



München | Vertikallamellendecke POLYLAM mit integrierter Einbauleuchte | Foto: Ines Jenewein, Karl Otto Architekten



Wilhelmsgymnasium, München | Streckmetalldecke S7 RHOMBOS mit integrierter OMEGA 100 Lichtlinie | Foto: Peter Schinzler

# Tageslichtlenkung, die Räume formt und Lernen inspiriert

Intelligente Tageslichtlenkung ermöglicht es Schulen, natürliches Licht optimal zu nutzen und typische Probleme wie Blendung oder ungleichmäßige Ausleuchtung zu vermeiden. Durch reflektierende Lamellen und hochreflektierende Deckenelemente wird das einfallende Tageslicht gezielt, gleichmäßig und blendfrei bis in tiefere Zonen des Raumes geführt.

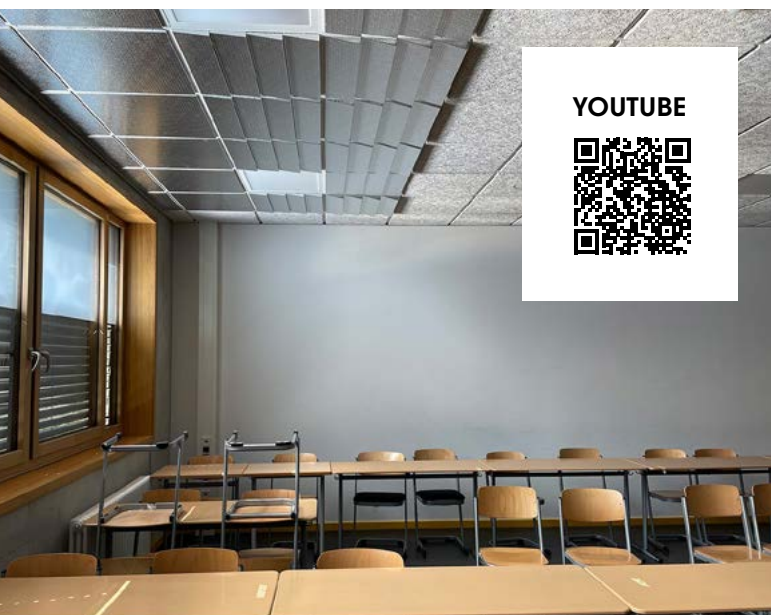
Für Schulen gelten in Deutschland mehrere gesetzliche und normative Vorgaben für Tageslicht. Viele Landesbauordnungen verlangen, dass die Fensterfläche mindestens 10% der Raumfläche ausmacht. Auf europäischer Ebene definiert die EN 17037 zusätzliche Qualitätskriterien für Tageslicht in Gebäuden

Tageslicht gelangt in erster Linie über die Fensterflächen in den Raum. Dabei entstehen jedoch zwei grundlegende Herausforderungen: Zum einen nimmt die Beleuchtungsstärke mit zunehmender Raumtiefe deutlich ab, wodurch eine ungleichmäßige Lichtverteilung entsteht.

Zum anderen führt direkte Sonneneinstrahlung in fensternahen Bereichen häufig zu Blendung. Die Folge ist, dass der Sonnen- oder Blendenschutz geschlossen und Kunstlicht angeschaltet wird; trotz eigentlich ausreichendem Tageslichtangebot.

Die Lösung bietet eine intelligente Tageslichtlenkung. Hierbei lenken spezielle reflektierende Lamellen, die gleichzeitig als Sonnenschutz dienen, das einfallende Tageslicht kontrolliert an die Decke. Hochreflektierende Deckenelemente im Fensterbereich führen das Licht weiter in den Raum. Damit die Ausleuchtung gleichmäßig, diffus und blendfrei bleibt, sind die Elemente, die tiefere Raumzonen erreichen sollen, gezielt gewinkelt.

In Kombination mit einer tageslichtabhängigen Kunstlichtsteuerung entsteht ein besonders effizientes Beleuchtungssystem: Es reduziert den Energieverbrauch erheblich, verbessert die Lichtqualität im gesamten Raum und sorgt für einen hohen visuellen Komfort. Dies erhöht die Nutzungsqualität der Räume und unterstützt eine angenehmere, konzentriertere Lernatmosphäre.



Forschungsprojekt TaHo in Krefeld  
Foto: Fraunhofer IBP



Bildungsstätte der Berufsgenossenschaft, Augsburg | Tageslichtlenkung mit integrierten PUNTEO-J60 Downlights | Foto: Julia Schambeck



Bildungsstätte der Berufsgenossenschaft, Augsburg | Tageslichtlenkung mit Lichtrohr LIGHT PIPE | Foto: Julia Schambeck



Bildungsstätte der Berufsgenossenschaft, Augsburg  
Tageslichtlenkung mit integrierten PUNTEO-J60 Downlights | Foto: Julia Schambeck

## NACHHALTIGKEIT

# durlum gestaltet die Zukunft mit nachhaltigen Lösungen

---

Nachhaltigkeit ist heute weit mehr als ein Trend. Sie ist ein entscheidender Faktor für unternehmerischen Erfolg und langfristige Wettbewerbsfähigkeit. Auch die durlum Unternehmensgruppe stellt sich dieser Verantwortung und verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz, der ökologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Aspekte miteinander verbindet.



Nachhaltigkeit ist ein zentraler Erfolgsfaktor für die durlum Unternehmensgruppe. Der verantwortungsvolle Umgang mit Ressourcen entscheidet zunehmend darüber, wie wettbewerbsfähig, zukunftssicher und attraktiv ein Unternehmen ist. Steigende Energiepreise, neue gesetzliche Vorgaben sowie die wachsenden Erwartungen von Kund:innen und Mitarbeitenden führen dazu, dass nachhaltiges Handeln heute zu einem wichtigen Bestandteil strategischer Unternehmensführung geworden ist.

Ein wichtiger Grund für dieses Umdenken sind die wirtschaftlichen Vorteile, die Nachhaltigkeitsmaßnahmen mit sich bringen. Energieeffiziente Technologien und optimierte Produktionsabläufe senken langfristig die Betriebskosten.

Doch nicht nur wirtschaftliche Argumente zählen: Auch der Druck seitens Politik und Gesellschaft wächst. Auf nationaler und europäischer Ebene werden Klimaschutz- und Energieeffizienzrichtlinien stetig verschärft.

Zudem erwarten sowohl Kunden als auch Geschäftspartner zunehmend Transparenz und ökologische Verantwortung. Anforderungen, die sich direkt auf Kaufentscheidungen und Lieferketten auswirken. Um diese Ziele strukturiert verfolgen und belegen zu können, spielen Umweltstandards eine zentrale Rolle. Sie geben Orientierung und schaffen Vergleichbarkeit. In unserer Branche lassen sich folgende drei Haupttypen unterscheiden:

## **UMWELTSTANDARDS FÜR UNTERNEHMEN**

Hier sind vor allem Zertifizierungen wie ISO 14001, das global anerkannte Umweltmanagementsystem, und ISO 50001, der international etablierte Standard für Energiemanagement, von zentraler Bedeutung. Sie unterstützen Organisationen dabei, ihre Prozesse nachhaltig und energieeffizient zu gestalten sowie kontinuierlich zu verbessern.

Für Industriebetriebe wie durlum bedeutet die Umsetzung der ISO 50001 insbesondere die systematische Erfassung und Analyse von Energieverbräuchen, die Identifikation von Einsparpotenzialen sowie die verbindliche Verankerung energiebezogener Ziele und Maßnahmen im operativen Betrieb – ein Aspekt, der seit 2012 fester Bestandteil unserer Audits ist. Dieses klare Zeichen für das Engagement von durlum in den Bereichen Umwelt- und Energiemanagement ist nicht regional begrenzt, sondern gilt global. So ist z.B. auch unser Standort in Indien sowohl nach ISO 14001 als auch nach ISO 50001 zertifiziert.

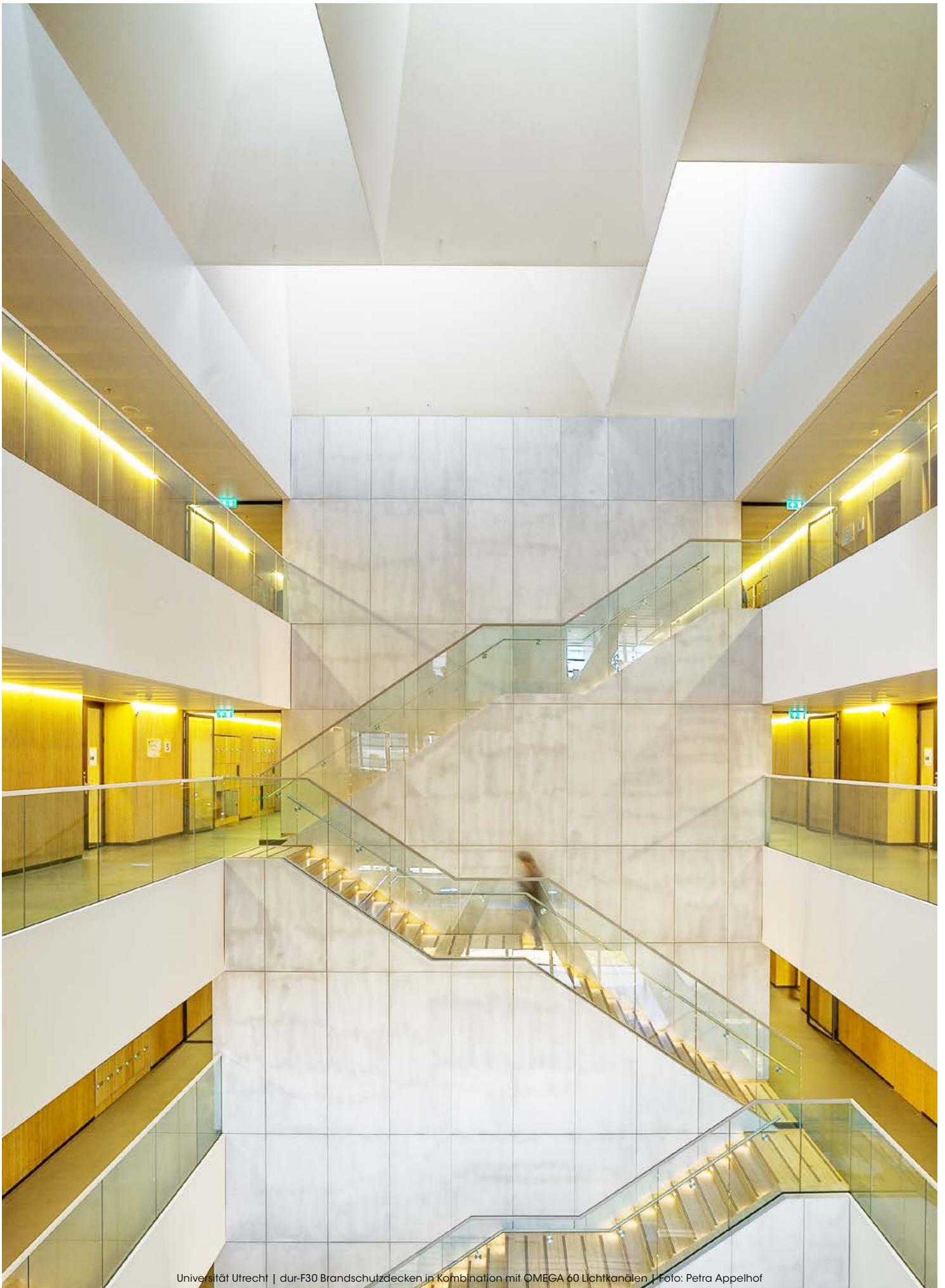
## **UMWELTSTANDARDS FÜR PRODUKTE**

Für die Decken-Produkte von unseren Produktionsstandorten Schopfheim, Beromünster und Bexbach sind vor allem die Umweltproduktdeklarationen (EPD) von Bedeutung. Sie zeigen auf, wie ein Produkt die Umwelt beeinflusst: von der Rohstoffgewinnung über die Produktion und Nutzung bis hin zur Entsorgung oder Wiederverwertung. Dabei folgen sie internationalen Normen (z.B. ISO 14025 und EN 15804) und basieren auf einem Life Cycle Assessment, also einer Lebenszyklusanalyse.

## **UMWELTSTANDARDS FÜR GEBÄUDE**

Für Gebäude gibt es verschiedene Umweltstandards und Zertifizierungssysteme, die Nachhaltigkeit ganzheitlich bewerten, also von Energieverbrauch über Materialien bis hin zum Nutzerkomfort. Die wichtigsten sind: DGNB, LEED und BREEAM.

Da sie ausschließlich für das ganze Gebäude vergeben werden, können durlum Produkte nicht damit ausgezeichnet werden. Allerdings können unsere Produkte dazu beitragen, dass ein Gebäude DGNB-, LEED- oder BREEAM-Standard erreicht, da unsere Produktplanung, Materialien und Herstellungsprozesse höchsten Umweltauforderungen genügen.



Universität Utrecht | dur-F30 Brandschutzdecken in Kombination mit OMEGA 60 Lichtkanälen | Foto: Petra Appelhof