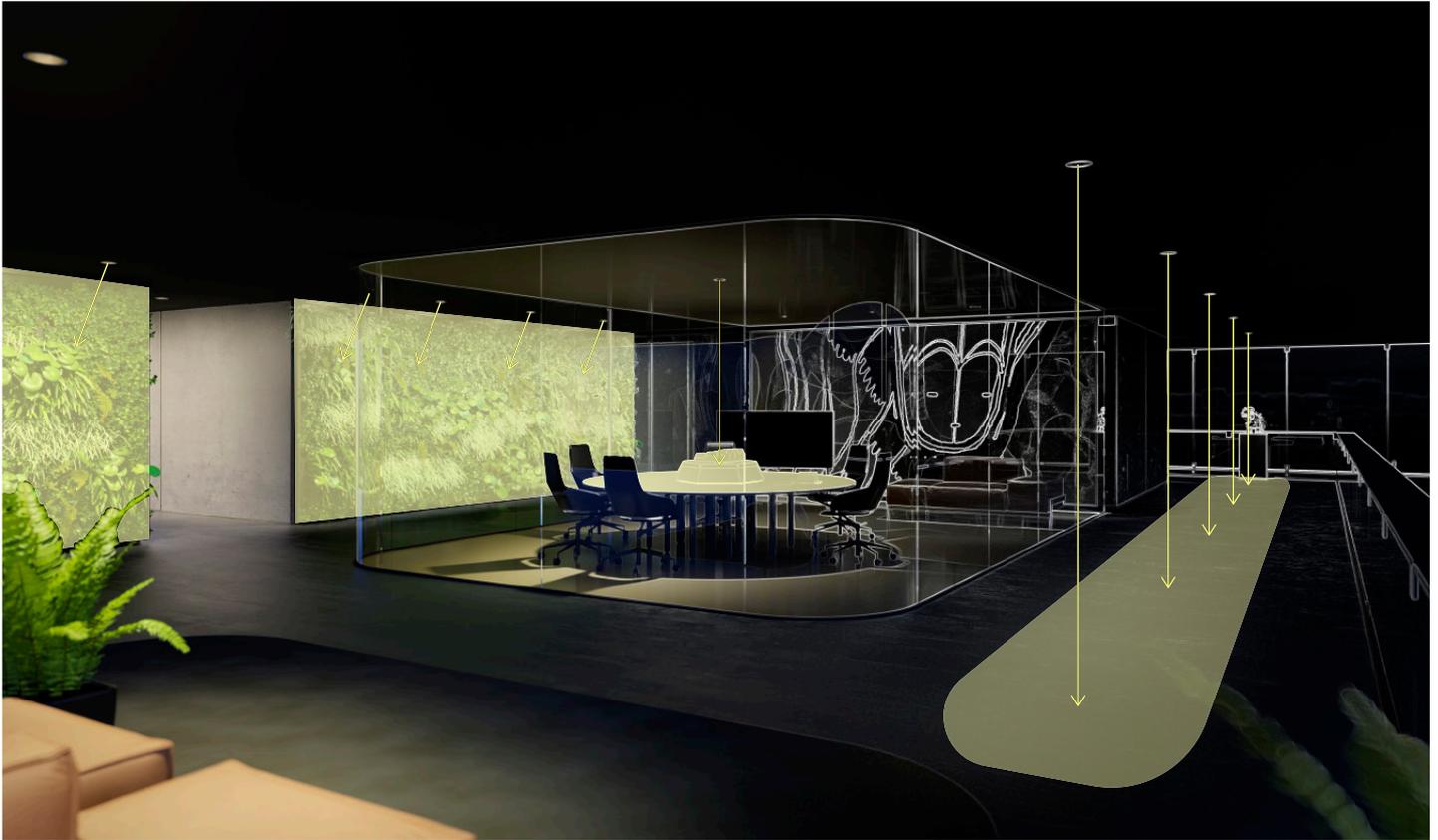


Zukunftsweisende Ansätze für die Allgemeinbeleuchtung

Das Einsparpotenzial zonaler Beleuchtung



Erfahren Sie, warum die herkömmliche gleichmäßige Beleuchtung Sie mehr kostet und wie eine strategische Lichtplanung die Energieeffizienz, den Sehkomfort und die Produktivität verbessern kann.

Zukunftsweisende Ansätze für die Allgemeinbeleuchtung

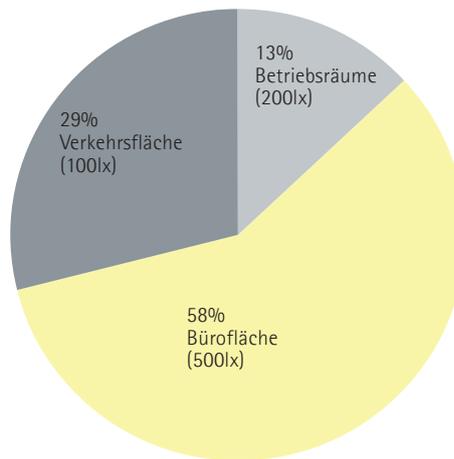
Im Zuge der heutigen Bemühungen um Ressourceneffizienz und Energieeinsparung ist die Effizienz der Beleuchtung wichtiger denn je. Bei einer sinnvollen Investition in Beleuchtung geht es um mehr als nur um Licht: Es geht um die Schaffung einer menschengerechten Umgebung, die das Wohlbefinden steigert und eine langfristige Wirtschaftlichkeit gewährleistet.

Dieses Whitepaper befasst sich speziell mit allgemeinen Beleuchtungsstrategien für Büros. Herkömmliche, gleichförmige Beleuchtungskonzepte führen oft zu Ineffizienzen in Bezug auf den Energieverbrauch und die Zufriedenheit am Arbeitsplatz. LED-Downlights ermöglichen heute verschiedene Konzepte wie zonale Beleuchtung, eine Strategie, die die Lichtverteilung auf bestimmte Bereiche im Büro abstimmt und so Energieverbrauch und Sehkomfort optimiert. Im Gegensatz zu gleichförmigen Beleuchtungsrastern wird bei der zonalen Beleuchtung die Anzahl der benötigten Leuchten strategisch reduziert, was zu erheblichen Energieeinsparungen und geringeren Investitionskosten führt. Diese Einsparungen ermöglichen die Investition in hochwertigere, langlebige Downlights mit langer Lebensdauer und minimalem Wartungsaufwand, was letztlich die Gesamtbetriebskosten senkt.

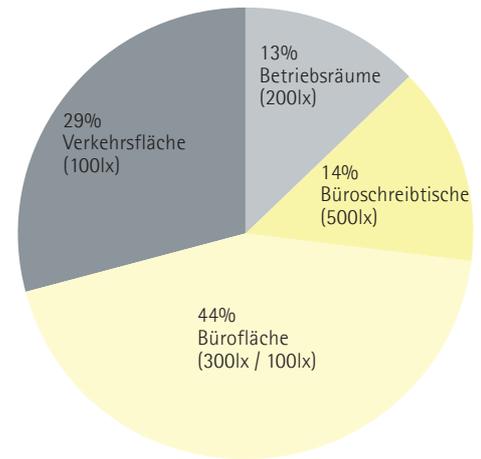
Diese für beide Seiten vorteilhafte Investition verbessert nicht nur die Lichtqualität in wichtigen Arbeitsbereichen, sondern fördert auch einen gesünderen und produktiveren Arbeitsplatz.

Wirtschaftlichkeit wird von den verschiedenen Interessengruppen unterschiedlich interpretiert. Gebäudetechniker suchen nach normgerechten Lösungen, Architekten legen Wert auf die visuelle Gestaltung und Bauherren achten auf niedrige Betriebskosten und ein langfristig ansprechendes Erscheinungsbild. Sie alle erhalten Einblicke in die intelligente Beleuchtungsplanung, die Rolle moderner Steuerungssysteme und die Bedeutung der Berücksichtigung ökologischer und sozialer Faktoren bei Ihren Investitionsentscheidungen. Wir vergleichen vier allgemeine Beleuchtungsmethoden und führen Sie durch die Energieeffizienzkennzahlen, indem wir die Unzulänglichkeiten herkömmlicher Methoden und die Vorteile einer effizienten zonalen Beleuchtung aufzeigen.

Die Grundrissaufteilung in unserem Fallbeispiel zeigt, dass die Büroarbeitsplätze mit dem höchsten Beleuchtungsbedarf nur 14% der Bürofläche ausmachen. Ohne Zonierung würde die Bürofläche mit 500lx 58% der Grundrissfläche ausmachen. Dies zeigt ein erhebliches, oft unterschätztes Einsparpotenzial bei der Allgemeinbeleuchtung.



Rasterbeleuchtungsansatz



Zonaler Beleuchtungsansatz

Abwägung von Effizienzkriterien und Lichtqualität in der Allgemeinbeleuchtung

Das Streben nach Energieeffizienz hat dazu geführt, dass zur Bewertung von Beleuchtungssystemen häufig Messgrößen wie Lumen pro Watt (lm/W) oder Watt pro Quadratmeter verwendet werden. Diese Messgrößen liefern zwar wertvolle Informationen über den Energieverbrauch, berücksichtigen aber häufig nicht die Gesamtqualität der Beleuchtungsumgebung. Daraus ergibt sich ein Dilemma: Die Planer müssen den Druck, die Effizienzstandards zu erfüllen, ausgleichen und gleichzeitig sicherstellen, dass die Lichtqualität nicht beeinträchtigt wird.

So zeigen hohe lm/W-Werte, wie effizient eine Leuchte elektrischen Strom in sichtbares Licht umwandelt. Sie berücksichtigen jedoch nicht, wie das Licht im Arbeitsbereich verteilt wird und wie es sich auf den Sehkomfort und die Produktivität auswirkt. Die richtige Lichtverteilung, Blendungsbegrenzung und Farbwiedergabe sind wesentliche Aspekte der Beleuchtungsqualität, die das Nutzererlebnis und die allgemeine Zufriedenheit erheblich beeinflussen.

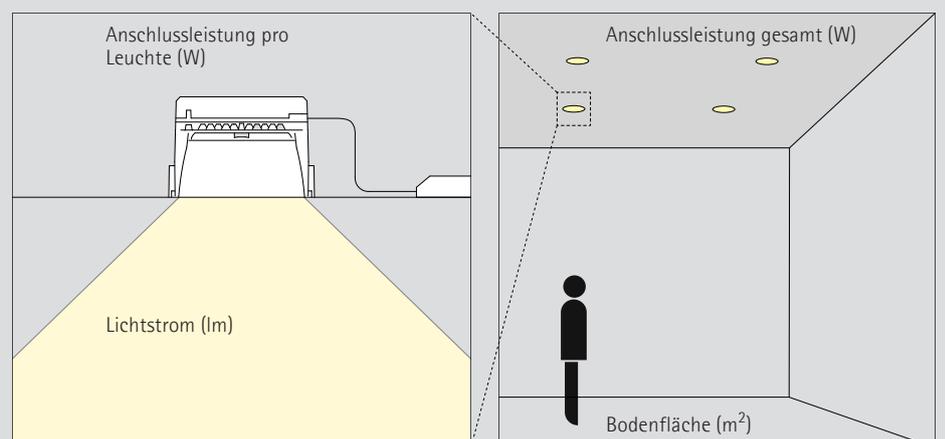
Die Beleuchtungsqualität liegt weitgehend in der Verantwortung des Planers. Eine effektive Beleuchtungsplanung muss verschiedene Faktoren berücksichtigen, darunter die spezifischen Anforderungen des Raumes, die ausgeführten Aufgaben und das Wohlbefinden der Nutzer. Beispielsweise erfordert eine Büroumgebung andere Beleuchtungslösungen als ein Foyer oder ein Verkehrsbereich in einem Flughafen. Faktoren wie Gleichmäßigkeit, Kontrastverhältnis und die Möglichkeit, das Lichtniveau zu steuern, spielen eine entscheidende Rolle bei der Schaffung eines komfortablen und effizienten Arbeitsumfelds.

Darüber hinaus überwiegen die langfristigen Vorteile qualitativ hochwertiger Beleuchtungssysteme häufig die anfänglichen Kosteneinsparungen, die mit preiswerteren Optionen erzielt werden können, welche eventuell auf dem Papier höhere lm/W-Werte aufweisen. Zu den Faktoren, die zu den Gesamtbetriebskosten (Total Cost of Ownership, TCO) beitragen, zählen nicht nur Investition und Installation, sondern auch Energiekosten, Wartung und Ersatz. Hinzu kommen indirekte Kosten im Zusammenhang mit der Leistungsfähigkeit und Gesundheit der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Eine bessere Beleuchtung kann die Produktivität der Mitarbeitenden steigern, die Belastung der Augen verringern und sogar die Stimmung und das Wohlbefinden verbessern, was zu weniger Fehlzeiten und einer höheren Gesamtleistung führt.

Auch wenn sie in gewisser Weise unzulänglich sind, müssen wir die Bedeutung der heutigen Effizienzkennzahlen anerkennen. Sie sind weit verbreitet und bieten eine standardisierte Möglichkeit, verschiedene Beleuchtungssysteme zu vergleichen. Es ist wichtig, diese Kennzahlen zu verstehen und mit ihnen zu arbeiten, auch wenn wir uns für einen ganzheitlicheren Ansatz einsetzen, der die Qualität der Beleuchtung als entscheidende Komponente der Energieeffizienz einbezieht. Kürzlich veröffentlichte Methoden wie „Lighting Application Efficacy“ könnten diese Lücke schließen.

Leuchtenbasierte vs. anwendungs-basierte Effizienzmetriken

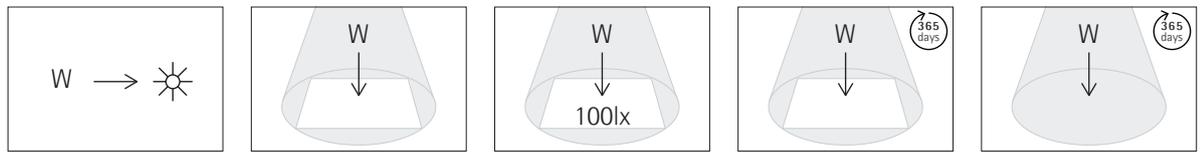
Obwohl Normen für umweltgerechtes Bauen und öffentliche Fördermittel oft eine hohe Lichtausbeute fordern, ist lm/W eine leuchtmittelbezogene Kennzahl, die lediglich die Effizienz einer Lichtquelle bei der Umwandlung von Strom in Licht misst. Im Gegensatz dazu bewerten anwendungsbezogene Kennzahlen wie W/m^2 die Effizienz des gesamten Beleuchtungssystems in einem bestimmten Raum unter Berücksichtigung der Verteilung und des Nutzungsmusters. Ein hoher lm/W-Wert ist daher keine Garantie für ein effizientes und ressourcenschonendes Beleuchtungssystem.



Vergleich der Lichtausbeute: Erläuterung der wichtigsten Kennzahlen

Die üblicherweise verwendeten Effizienzkennzahlen konzentrieren sich auf den Energieverbrauch und berücksichtigen keine Aspekte der Beleuchtungsqualität wie Sehkomfort und Lichtverteilung. W/qm zum Beispiel vergleicht die Energieeffizienz verschiedener Systeme oder Hersteller, hat aber seine Grenzen. Sie berücksichtigt nicht die unterschiedliche Nutzung der Beleuchtung oder die Vorteile der Lichtsteuerung, sondern konzentriert sich nur auf die Gesamtanschlussleistung.

Im Gegensatz dazu spiegelt die Kilowattstunde pro Jahr (kWh/a) den jährlichen Energieverbrauch und die Vorteile der Lichtsteuerung wider. Daher bietet kWh/a eine umfassendere Bewertung, insbesondere bei Verwendung von Tageslicht- und Anwesenheitssensoren.

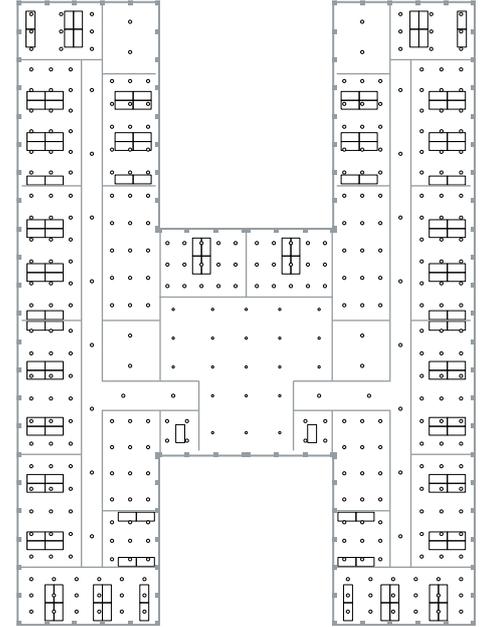


Metric	lm/W	W/m ²	W/(m ² ·100lx)	kWh/(m ² ·a)	kWh/a
Vergleichsgrundlage	Leuchtenvergleich	Energieverbrauch in der Anwendung	Energieverbrauch in der Anwendung, normiert	Energieverbrauch in der Anwendung pro Fläche und Jahr	Energieverbrauch in der Anwendung pro Jahr
Bezeichnung	Lichtausbeute	elektrische Leistungsdichte	Normierte Leistungsdichte	Lighting Energy Numeric Indicator (LENI)	Jahresenergiebedarf
Zweck	Effizienzvergleich unterschiedlicher Leuchten - ohne Bezug zu Raum, Anwendung oder Beleuchtungskonzept	Vergleich unterschiedlicher Beleuchtungssysteme auf ein Raum oder Gebäude bezogen und damit abhängig von Beleuchtungsanforderung	Effizienzvergleich von Beleuchtungssystemen - sowohl für gleiche Anordnungen mit unterschiedlichen Leuchten als auch für unterschiedliche Konzepte. Wert ist raumbezogen aber unabhängig von Beleuchtungsanforderung	Effizienzvergleich von elektrotechnischen Systemen auf ein Gebäude bezogen mit Einsparpotenzialen durch Sensoren und Steuerung. Wert ist abhängig vom Nutzungsprofil	Energiebedarf auf ein Gebäude bezogen mit Einsparpotenzialen durch Sensoren und Steuerung. Wert ist abhängig vom Nutzungsprofil
Pro	Wert auf Produktdatenblättern verfügbar	Anzahl der Leuchten auf Beleuchtungsanforderung angepasst	Normiert auf 100lx, um Beleuchtungslösungen mit unterschiedlicher Beleuchtungsstärken besser zu vergleichen	Berücksichtigung von Nutzungsprofil und Tageslicht. Energiebedarf auf Fläche bezogen für bessere Vergleichbarkeit unabhängig von Gebäudegröße	Berücksichtigung von Nutzungsprofil und Tageslicht. Energiebedarf erfasst ganzes Gebäude.
Contra	Sehkomfort wie UGR wird nicht berücksichtigt. Ob eine bestimmte Lichtverteilung für eine Anwendung geeignet ist und wie viele Leuchten benötigt werden, ist irrelevant.	Lichtqualität im Raum irrelevant. Flächenangabe bezieht sich nur auf den Boden. Beleuchtung von Wänden wird nicht entsprechend berücksichtigt.	Lichtqualität im Raum irrelevant. Flächenangabe bezieht sich nur auf den Boden. Beleuchtung von Wänden wird nicht entsprechend berücksichtigt.	Lichtqualität im Raum irrelevant. Flächenangabe bezieht sich nur auf den Boden. Beleuchtung von Wänden wird nicht entsprechend berücksichtigt.	Lichtqualität im Raum irrelevant. Flächenangabe bezieht sich nur auf den Boden. Beleuchtung von Wänden wird nicht entsprechend berücksichtigt.
Bewertung	Höherer Wert ist energieeffizienter	Niedrigerer Wert ist energieeffizienter	Niedrigerer Wert ist energieeffizienter	Niedrigerer Wert ist energieeffizienter	Niedrigerer Wert ist energieeffizienter
Normbezug	EN 12665	EN 12665, EN 15193, DIN 18599		EN 15193	

Die Wahl der richtigen Strategie für die Allgemeinbeleuchtung: eine vergleichende Analyse

Beschreibung des Gebäudes und der Referenzetage

In dieser Fallstudie analysieren wir die allgemeinen Beleuchtungsstrategien für ein typisches Bürogebäude, das von einem Projektentwickler entworfen wurde. Das Gebäude hat eine H-Struktur, die den Zugang zu Tageslicht maximiert, mit Gruppenbüros und einem konventionellen Grundriss mit einem zentralen Flur. Die Referenzetage hat eine Höhe von 2,7 Metern und eine abgehängte Decke. Auf einer Etage befinden sich 147 Schreibtische, die 25% der gesamten Bürofläche von 767 Quadratmetern ausmachen. Jede Beleuchtungsstrategie wurde unter Verwendung von Einbau-Downlights mit 4000K Ra82 LED-Modulen und DALI-Steuerung zur Tageslichtdimmung berechnet.



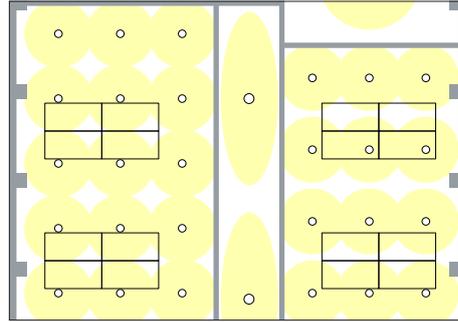
Downlighting-Strategien im Vergleich

	Rasteranordnung	Zonale Beleuchtung	Zonale Beleuchtung mit vertikaler Beleuchtungsstärke	Pendelleuchten direkt/indirekt
EN 12464-konform lx-Werte & Gleichmäßigkeit / räumliche Lichtverteilung	• / -	• / -	• / •	• / •
Schnelle Leuchtenanordnung	•	-	-	-
Verbesserte räumliche Wahrnehmung	-	-	•	•
Pro / Kontra	<ul style="list-style-type: none"> - vereinfachte Planung - unabhängig von der Möblierung - hoher Energieverbrauch - hohes Potenzial für Überbeleuchtung 	<ul style="list-style-type: none"> - erhebliche Energieeinsparung - reduzierte Anzahl von Leuchten - erfordert eine detaillierte Planung - ungleichmäßige Beleuchtung, wenn nicht sorgfältig geplant 	<ul style="list-style-type: none"> - verbindet Energieeffizienz mit verbessertem Sehkomfort - entspricht der neuen Norm EN 12464 - höhere Anfangsinvestition - aufwändige Planung und Installation 	<ul style="list-style-type: none"> - energieeffizient - verbesserter Sehkomfort - erfordert eine detaillierte Planung - höhere Komplexität und möglicherweise höhere Anfangskosten

Zukunftsweisende Ansätze für die Allgemeinbeleuchtung

Rasteranordnung – Einfachheit bei höheren Energiekosten

Die Rasteranordnung sieht eine einheitliche Anordnung der Leuchten im gesamten Büroraum vor. Dieser Ansatz vereinfacht die Planung und Umsetzung und bietet eine universelle Lichtverteilung, die unabhängig von der Möblierung ist. Sie führt jedoch zu einem hohen Energieverbrauch aufgrund der gleichmäßig hohen Beleuchtungsstärke auf der gesamten Fläche, was sie für Räume mit unterschiedlichen Beleuchtungsanforderungen ineffizient macht und zu einer Überbeleuchtung führen kann.



Schematische Anordnung der Beleuchtung



Visuelles Erscheinungsbild

	Extra wide flood UGR < 19	15,9 W	12 Stk.
	Oval flood	15,9 W	16 Stk.
	Wide flood UGR < 19	10,2 W	278 Stk.
	Wide flood	8,8 W	21 Stk.
	Wide flood	10,2 W	54 Stk.

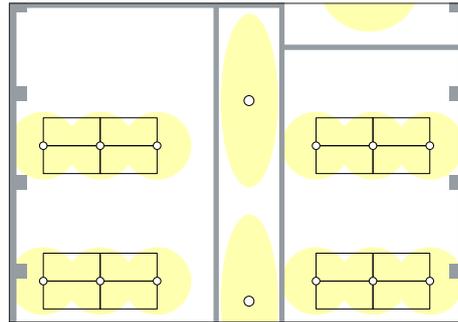
Gesamt

Installierte Teile	381 Stk.
Energieverbrauch	3,2 W/m ²
LENI (mit Steuerungen)	64 kWh/m ² ·a

Zukunftsweisende Ansätze für die Allgemeinbeleuchtung

Zonale Beleuchtung – Effizienz durch Präzision

Bei der zonalen Beleuchtung wird die Beleuchtung auf bestimmte Bereiche und deren Anforderungen abgestimmt. Diese Strategie ermöglicht erhebliche Energieeinsparungen durch den Einsatz von Downlights mit spezieller Lichtverteilung. Die Beleuchtung nur der notwendigen Bereiche reduziert die Anzahl der benötigten Leuchten und senkt sowohl den Energieverbrauch als auch die Anfangsinvestition. Die Kehrseite der Medaille ist, dass eine detaillierte Planung des Mobiliars und der Raumaufteilung erforderlich ist und dass die Beleuchtung ungleichmäßig sein kann, wenn sie nicht sorgfältig geplant wird.



Schematische Anordnung der Beleuchtung



Visuelles Erscheinungsbild

	Extra wide flood UGR < 19	15,9 W	12 Stk.		Wide flood	15,9 W	85 Stk.
	Oval flood	15,9 W	16 Stk.		Wide flood	8,8 W	21 Stk.
	Wide flood UGR < 19	10,2 W	57 Stk.		Wide flood	10,2 W	54 Stk.

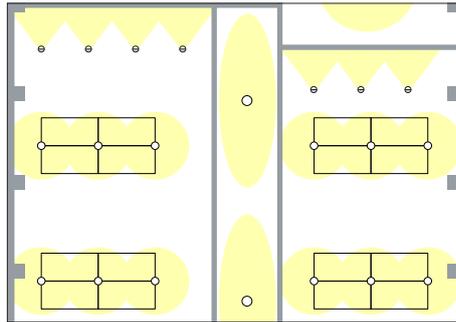
Gesamt

Installierte Teile	245 Stk.
Energieverbrauch	2,4 W/m ²
LENI (mit Steuerungen)	29,4 kWh/m ² ·a

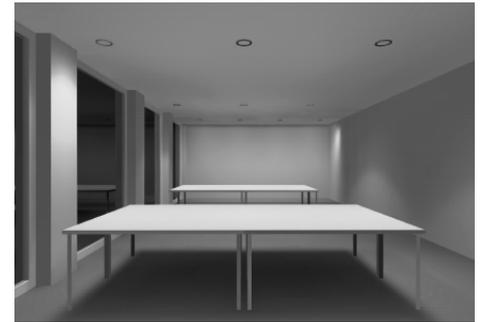
Zukunftsweisende Ansätze für die Allgemeinbeleuchtung

Zonale Beleuchtung mit Wandflutung – effizienter Sehkomfort

Diese Strategie ergänzt das Konzept der zonalen Beleuchtung mit Wandflutung, um den Sehkomfort und die Ästhetik auf höchstem Niveau zu verbessern. Sie verbindet Energieeffizienz mit verbessertem Sehkomfort und erfüllt die neue Norm EN 12464 für ausgewogene Lichtverteilung. Die höhere Anfangsinvestition aufgrund der zusätzlichen Leuchten, die für die vertikale Beleuchtung erforderlich sind, wird durch eine hohe visuelle und ästhetische Qualität ausgeglichen.



Schematische Anordnung der Beleuchtung



Visuelles Erscheinungsbild

	Extra wide flood UGR < 19	15,9 W	12 Stk.		Wide flood	10,2 W	54 Stk.
	Oval flood	15,9 W	16 Stk.		Wallwash	16,1 W	69 Stk.
	Wide flood UGR < 19	10,2 W	57 Stk.				
	Wide flood	15,9 W	85 Stk.				
	Wide flood	8,8 W	21 Stk.				

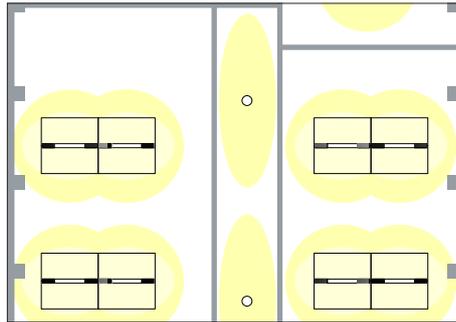
Gesamt

Installierte Teile	314 Stk.
Energieverbrauch	3,3 W/m ²
LENI (mit Steuerungen)	39,3 kWh/m ² ·a

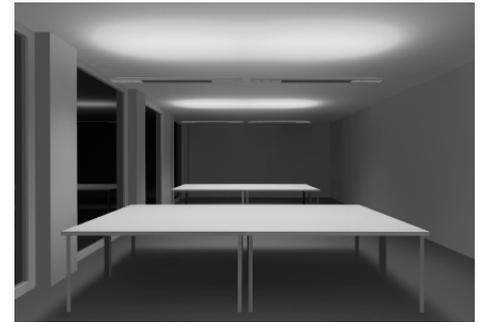
Zukunftsweisende Ansätze für die Allgemeinbeleuchtung

Pendeldownlights mit indirekter Beleuchtung – Kombination von direktem und indirektem Licht

Der Einsatz von Pendeldownlights mit indirektem Lichtanteil ermöglicht eine zonierte und effiziente Beleuchtung. Diese Strategie ist energieeffizient, da sie das Licht dorthin lenkt, wo es benötigt wird, und erhöht den Sehkomfort durch indirektes Licht, das die Blendung reduziert. Sie erfordert jedoch eine sorgfältige Planung, um eine angemessene Indirektbeleuchtung zu gewährleisten, und kann mit einem höheren Aufwand und potenziell höheren Investitionskosten verbunden sein.



Schematische Anordnung der Beleuchtung



Visuelles Erscheinungsbild

	Extra wide flood UGR < 19	15,9 W	12 Stk.
	Oval flood	15,9 W	16 Stk.
	Wide flood	8,8 W	21 Stk.
	Wide flood	10,2 W	54 Stk.
	Wide flood UGR < 19	38,5 W	94 Stk.

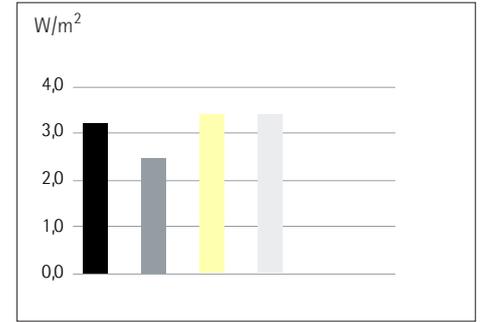
Gesamt

Installierte Teile	197 Stk.
Energieverbrauch	3,4 W/m ²
LENI (mit Steuerungen)	58,4 kWh/m ² ·a

Zukunftsweisende Ansätze für die Allgemeinbeleuchtung

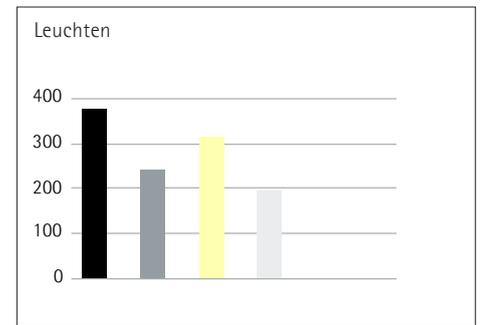
Zusammenfassung

In dieser Fallstudie werden vier verschiedene Strategien für die Allgemeinbeleuchtung in einer typischen Büroumgebung verglichen, die jeweils ihre eigenen Vorteile und Herausforderungen bieten. Die Analyse zeigt, dass eine gut durchdachte Lichtplanung sowohl die Energieeffizienz als auch den Sehkomfort erheblich verbessern kann. Die Rasteranordnung ist zwar einfach und leicht umzusetzen, führt jedoch zu einem hohen Energieverbrauch und zu Ineffizienzen, da alle Bereiche unabhängig von den spezifischen Beleuchtungsanforderungen gleichmäßig beleuchtet werden.

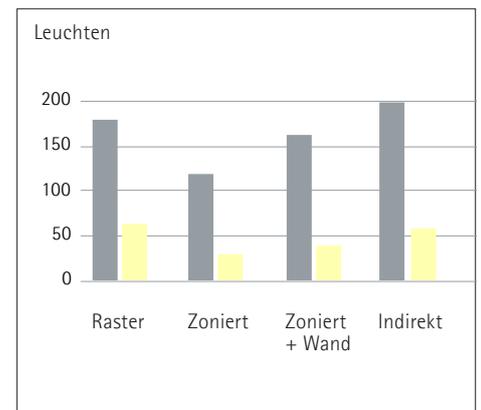


- Raster
- Zoniert
- Zoniert + Wand
- Indirekt

Im Gegensatz dazu reduziert die zonale Beleuchtung, bei der die Beleuchtung an die Anforderungen der verschiedenen Bereiche angepasst wird, den Energieverbrauch und die Anzahl der benötigten Leuchten erheblich. Dieser Ansatz senkt nicht nur die anfänglichen Investitionskosten, sondern führt in Verbindung mit langlebigen, qualitativ hochwertigen Downlights auch zu geringeren Wartungs- und Betriebskosten im Laufe der Zeit. Die zusätzliche Komplexität bei der Planung kann durch eine sorgfältige Planung und präzise Umsetzung reduziert werden. Wandfluter gehen noch einen Schritt weiter und integrieren vertikale Beleuchtung zur Verbesserung des Sehkomforts und der Ästhetik. Diese Strategie entspricht der neuesten Norm EN 12464 für eine ausgewogene Lichtverteilung und bietet eine umfassende Lichtlösung, die wirtschaftliche, funktionale und ästhetische Anforderungen erfüllt.



Die Ergebnisse dieser Fallstudie zeigen, wie wichtig es ist, Energieeffizienzkennzahlen mit einer ganzheitlichen Betrachtung der Beleuchtungsqualität zu verknüpfen. Das Wissen um die Stärken und Grenzen der einzelnen Beleuchtungsstrategien ermöglicht eine bessere Entscheidungsfindung und optimierte Lichtlösungen. Diese Erkenntnisse verdeutlichen den Wert von Investitionen in hochwertige, langlebige Leuchten mit speziellen Lichtverteilungen. Durch den Einsatz fortschrittlicher Beleuchtungsstrategien können alle Beteiligten von einer verbesserten Energieeffizienz, einem höheren Sehkomfort und langfristigen wirtschaftlichen Vorteilen profitieren, was für den Einsatz innovativer Beleuchtungslösungen in zukünftigen Projekten spricht.



- Leni ungesteuert
- Leni gesteuert

Das Potenzial der zonalen Beleuchtung ausschöpfen: 5 Schritte zur Umgestaltung der Allgemeinbeleuchtung

1. Raum- und Beleuchtungsanalyse

Beurteilung der Beleuchtungsanforderungen für verschiedene Bereiche unter Berücksichtigung der Arbeitsleistung und des Sehkomforts.

2. Auswahl einer geeigneten Beleuchtungsstrategie

Bewertung der Vorteile einer zonalen und vertikalen Beleuchtung im Vergleich zu einer Rasterbeleuchtung.

3. Energieeffizienz und Qualität haben Vorrang

Lassen Sie nicht zu, dass hohe lm/W-Werte Raumeffizienzmessungen und langfristige Qualitätsvorteile ersetzen.

4. Integration fortschrittlicher Steuerungselemente

Einsatz von Tageslichtdimmern und Anwesenheitssensoren zur Maximierung der Energieeinsparung.

5. Planung für langfristigen Wert

Wählen Sie Lösungen, die ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Anschaffungskosten und langfristigen Vorteilen wie Energieeinsparungen und geringerem Wartungsaufwand bieten.

Zukunftsweisende Ansätze für die Allgemeinbeleuchtung

Übersicht Downlights



Quintessence Atrium Doppelfokus Iku Iku Work Skim Jilly Compar Invia

Geometrie	○/□	○	○	○	○	□	▬	▬
	Premiumleuchte mit perfektem Sehkomfort	Kraftvolles Licht für hohe Räume	Universell für die Architekturbeleuchtung	Normkonform für Büroarbeitsplätze	Effizientes Licht zur Grundbeleuchtung	Normkonform für Büroarbeitsplätze	Lineare Premiumleuchte mit perfektem Sehkomfort	Lichtstruktur mit Downlights, Uplights und Strahlern
Größen	4	6	6	3	2	1	4	2
Abmessungen (mm)	113-221	113-308	81-221	142-221	118-221	177	120-751	300-1800
Max. Lichtstrom der Leuchte (lm)	3408	10226	5163	3407	2879	1364	7787	4695
Beleuchtungswerkzeuge	Downlights	Downlights	Downlights	Downlights	Downlights	Downlights	Downlights	Direkt
	Wandfluter Richtstrahler	Wandfluter	Downlights oval flood Wandfluter Doppelwandfluter	Downlights oval wide flood	Downlights oval flood	Downlights oval wide flood	Downlights oval wide flood Downlights oval flood Wandfluter	Direkt/indirekt Wandflutung
UGR<16 Versionen	•	•	•	•	•	•	•	•
Montageoptionen	Einbau	Einbau Pendel	Einbau Schiene	Einbau	Einbau Oberfläche Schiene	Einbau Oberfläche Schiene Pendel	Einbau Oberfläche Schiene Pendel	Einbau Oberfläche Pendel
Tunable white			•					•
>100lm/W Versionen	•	•	•	•	•	•	•	•