

White Paper

## Ihr Büro in ganz neuem Licht

Warum Sie die Lichtreflexion in Ihrem nächsten Büroprojekt berücksichtigen sollten.

**Sounds Beautiful**

# Warum ist die Lichtreflexion so wichtig?

Licht ist ein wesentlicher Bestandteil unseres Lebens. Wir brauchen es, um zu sehen. Wir brauchen es, um körperlich und geistig gesund zu bleiben. Und Licht bestimmt, wie wir einen Raum empfinden.

In diesem White Paper erklären wir die Bedeutung der richtigen Lichtreflexion und Lichtstreuung mit einer mattweißen Decke. Wir zeigen auch, wie die richtige Lichtreflexion Energieeinsparungen bringt, die Arbeitsleistung steigert, die Arbeitsbedingungen verbessert und den Komfort erhöhen kann.

## Die Wirkung von Licht

Der menschliche Körper ist stark auf die natürlichen Zyklen des Sonnenlichts eingestellt. Wir sind so vom Licht beeinflusst, dass zu wenig davon körperliche Symptome wie Müdigkeit, Kopfschmerzen und Augenermüdung hervorrufen kann. Zu wenig Licht kann sogar zu psychischen Problemen führen.

Sollten wir also nicht mehr künstliches Licht verwenden? Obwohl sich die Qualität des künstlichen Lichts im Laufe der Jahre verbessert hat, kommt das gesündeste und angenehmste Licht immer noch von der Sonne. Tatsächlich identifizieren 77 % der Bauherren natürliches Licht als das Hauptmerkmal eines gesunden Gebäudes. Leider bieten viele Gebäude, wie unsere Büros und Schulen, nur sehr wenig natürliches Licht in Kombination mit zu viel künstlichem Licht.

Wenn künstliches Licht nicht richtig angewendet wird, kann es eine sterile und unangenehme Wirkung haben. Wenn beispielsweise ein Raum zu hell beleuchtet ist, sind die Menschen weniger konzentriert, müder, werden leichter abgelenkt und ihre Aufgaben werden weniger effizient ausgeführt.

## Die Qualität des Lichts

Laut einer Studie von Bauer et al. aus dem Jahr 2009 hängt die Lichtqualität von mehreren miteinander verbundenen Faktoren ab: Für eine optimale Lichtqualität sollten Räume mit möglichst viel natürlichem Tageslicht und minimalem Stromverbrauch und Kunstlicht beleuchtet werden. Dieses natürliche Licht sollte gleichmäßig im Raum verteilt werden. Und der Einfluss von Glanz und Blendung - zum Beispiel auf Bildschirmen - sollte so gering wie möglich gehalten werden.

Büromitarbeiter bevorzugen es, in der Nähe von Fenstern zu sein, die gutes Tageslicht bieten, da dies zufrieden macht und gut für ihre Gesundheit ist. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn sie die Art von Arbeit erledigen, bei der sie den ganzen Tag auf einen Bildschirm starren müssen. Da digitale Bildschirme ständig künstliches Licht direkt in die Augen abgeben, wird hochwertiges Umgebungslicht für die visuelle Gesundheit immer wichtiger.

Das richtige Licht kann uns stimulieren, entspannen und unsere Leistung verbessern. Zur Schaffung hochwertiger Lichtverhältnisse gehört auch die Lichtreflexion. Dies bedeutet, dass Decken eine wichtige Rolle bei der Verbreitung des natürlichen Lichts spielen können.



Sundtkvartalet, Norwegen



## Lichtreflexion

Die Lichtreflexion misst, wie viel Licht von einer Oberfläche reflektiert wird. Das Ergebnis wird als Lichtreflexionswert (LRV) bezeichnet. Wenn eine Oberfläche von einer Lichtquelle beleuchtet wird, misst der LRV alle reflektierten Lichtwellen und deren Richtungen. Der LRV wird als Prozentsatz gemessen. Zum Beispiel ist der Reflexionswert eines Spiegels 100 %, und wenn es überhaupt keine Reflexion gibt, wie bei schwarzem Samt, ist der Wert Null. Für die beste Qualität sollte die direkte Lichtreflexion mindestens 70 % betragen, während der Wert für das indirekte Licht mindestens 80 % betragen sollte.

Wenn Sie einen Raum haben, in dem mehr Licht reflektiert werden muss, ist Ihre Decke häufig der beste Ansatz. Die Decke ist normalerweise der größte ungenutzte Bereich in einem Raum. Durch die Arbeit mit hochwertigen Deckenplatten können Sie die Vorteile nutzen und die gesundheitlichen Auswirkungen von reflektiertem natürlichem Licht nutzen.



(Der Sound des Wohlbefindens in einem gut beleuchteten Gebäude, in dem man sich ohne Überanstrengung der Augen konzentrieren kann.)

Das untenstehende Diagramm bezieht sich auf ein Büro mit Fenstern an zwei gegenüberliegenden Seiten.

Die obere Hälfte des Diagramms zeigt, wie weit das Licht über eine graue Betondecke mit einer Lichtreflexion von 35 % verteilt wird.

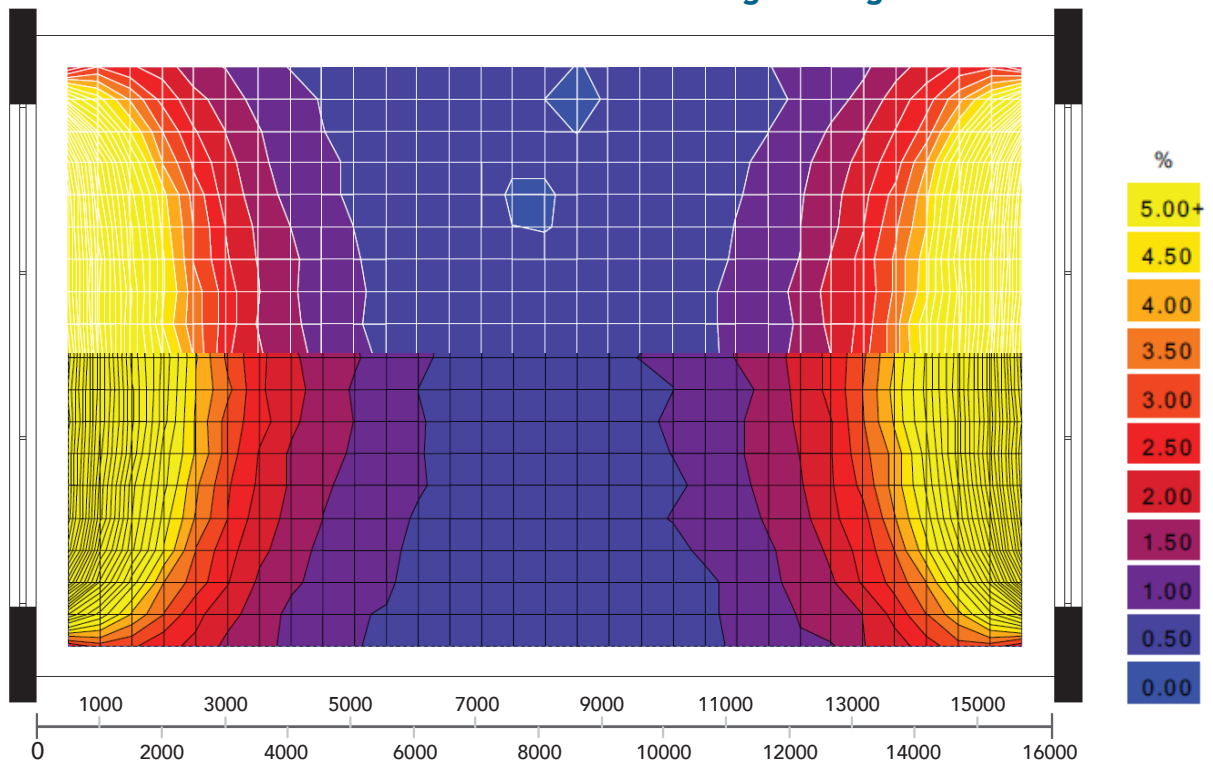
Die untere Hälfte des Diagramms zeigt, wie weit das Licht im selben Raum reflektiert wird, wenn die Lichtreflexion auf 87 % verbessert wird.

Der Unterschied zwischen den beiden beträgt insgesamt vier Meter, mit zwei Metern auf jeder Seite.

Neben der Unterscheidung zwischen künstlichem und natürlichem Licht gibt es auch eine wichtige Trennung zwischen direktem und indirektem Licht. Direktes Licht scheint auf einen bestimmten Bereich, sodass das Licht ein klares Ziel hat. Direktes Licht ist daher für kleinere Flächen geeignet.

Indirektes Licht ist das Ergebnis von Lichtreflexion und erfordert eine große Oberfläche. In diesem Fall muss der Reflexionswert so hoch wie möglich sein, um das Licht effektiv nutzen zu können.

### Potenzielle jährliche Energieeinsparung bei 10 W/m<sup>2</sup> installierter Beleuchtungsleistung



Zeigt das Ergebnis einer Studie zur Verteilung des natürlichen Lichts in einem 16 Meter langen Büroraum.



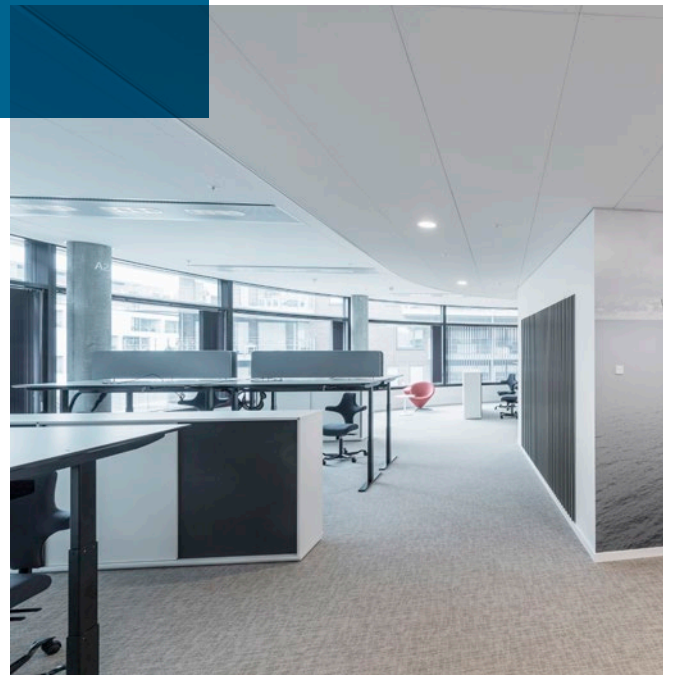
Mærsk, Amerika Plads, Dänemark

## Subjektive und objektive Faktoren

Die Beleuchtung bestimmt, wie wir einen Raum wahrnehmen. Tatsächlich ist es oft der einzige Unterschied, ob ein Raum als angenehm oder unangenehm empfunden wird. Wenn wir also die Beleuchtungskriterien für ein Gebäude festlegen, ist es an der Zeit, über die Berücksichtigung objektiver Faktoren und Funktionen (wie Lichtreflexion und -verteilung, Energieeffizienz und Leuchtkraft) hinauszugehen. Ebenso wichtig ist es, subjektive Faktoren wie das Ambiente zu berücksichtigen. Beispielsweise wird eine Hochglanzdecke häufig als „hart“ und „kalt“ empfunden, während eine Decke mit matter Oberfläche Weichheit ausstrahlt und demselben Raum eine völlig andere Atmosphäre verleiht.

Subjektive Wahrnehmung hat einen großen Einfluss auf unser Wohlbefinden. Ein gutes Beispiel dafür ist die Farbe, die an Wänden verwendet wird. Laut einer Studie von Oberfeld und Hecht aus dem Jahr 2010 beeinflusst eine helle Decke in Kombination mit hellen Wänden unsere Wahrnehmung der Größe eines Raums. Oberfeld und Hecht erklären: „Wenn Sie vorhaben, einen Raum größer erscheinen zu lassen, streichen Sie sowohl die Decke als auch die Wände in helleren Farben.“

In ähnlicher Weise verstärkt ein Weiß mit hohem LRV dieses Raumgefühl. Das menschliche Gehirn verbindet einen hellen Raum mit einem klaren Himmel. Obwohl dies nur für unsere subjektive Wahrnehmung eines Raums relevant zu sein scheint, haben diese Gefühle der Größe oder der Höhe zusätzliche Vorteile in Bezug auf die Funktionalität des Raums. Beispielsweise reduziert eine hohe Lichtreflexion von Decken den Energieverbrauch. Dies liegt daran, dass eine hohe Reflexion die Diffusion von Tageslicht unterstützt und die Nutzung des künstlichen Lichts optimiert. Dank der Reflexion der Decke kann das Licht von der Decke zu den Wänden und über den gesamten Raum reflektiert werden. Diese gleichmäßige Verteilung bedeutet, dass weniger Leuchten benötigt werden und dadurch die Beleuchtungs- bzw. Stromkosten reduziert werden.



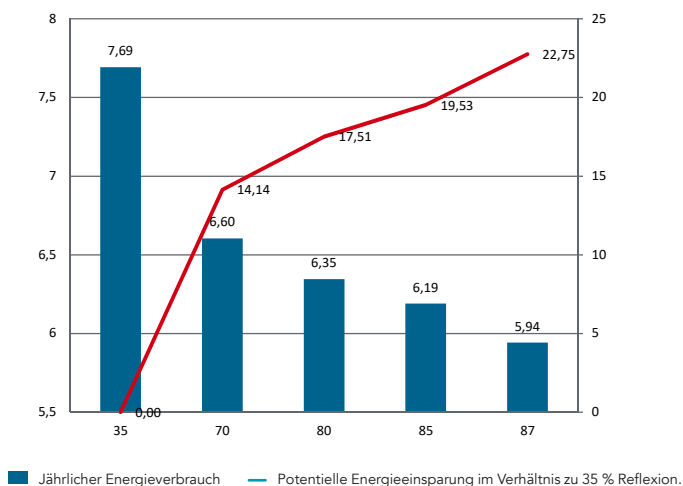
(Der Sound der Ruhe in einem Gebäude, das Licht reflektiert, um eine stressfreie Umgebung zu schaffen.)

## Energiekosten einsparen

Deckenplatten mit hoher Lichtreflexion und einer glatten, matten Oberfläche können das Tageslicht weiter in das Gebäude lenken. Im Jahr 2015 untersuchte COWI Möglichkeiten zur Verbesserung des Tageslichtniveaus in Büroräumen und stellte fest, dass die richtige Beleuchtung und Lichtreflexion von der Decke zu geringeren Energiekosten führt. Die folgende Abbildung zeigt den Energieverbrauch und die Energieeinsparung einer Decke dank Lichtreflexion. Die horizontale Achse zeigt eine Verbesserung der Lichtreflexion von 35 auf 87 %; Die vertikale Achse zeigt den Energieverbrauch in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr (kWh / m<sup>2</sup> / Jahr). Und die rote Linie gibt die Energieeinsparungen in Prozent an.

Letztendlich zeigt die Untersuchung, dass eine Decke mit einer Lichtreflexion von 87 % zu Energieeinsparungen von bis zu 22,75 % pro Jahr führen kann.

### Potenzielle jährliche Energieeinsparung bei 10 W/m<sup>2</sup> installierter Beleuchtungsleistung



Energieverbrauch für elektrisches Licht (kWh / m<sup>2</sup> / Jahr)



Sundtkvartalet, Norwegen

## Lichtstreuung und Rückreflexion

Lichtstreuung ist das, was passiert, wenn einfallendes Licht in alle Richtungen reflektiert wird. Sie erzeugt eine gleichmäßige Lichtverteilung und bildet im Gegensatz zu Leuchten an der Decke oder Leuchtstoffröhren keine Schatten. Diffuses Licht allein kann jedoch eine leere Atmosphäre erzeugen. Daher funktioniert es am besten, wenn es mit direktem und indirektem Licht kombiniert wird.

Wenn es richtig gemacht wird, benötigt ein Raum, der Lichtreflexion mit Lichtstreuung kombiniert, keine zusätzlichen Leuchten, da das Licht auf natürliche Weise durch den Raum geleitet wird. Dies unterscheidet sich grundlegend von der „Rückreflexion“. Rückreflexion heißt, dass einfallendes Licht in einem einzigen Winkel reflektiert wird, z. B. die weißen Linien auf der Straße oder die reflektierenden Streifen auf Regenmänteln. Das ist nicht gut geeignet für eine Decke. Je höher die Lichtstreuung ist, desto geringer ist die Rückreflexion. Eine Lichtstreuung >99 % ist am besten und eliminiert den Einfluss der Rückreflexion.

## Vorteile für alle

In den meisten öffentlichen Räumen kann es eine Herausforderung sein, die richtige Kombination zwischen künstlichem und natürlichem Licht zu finden, aber es ist nicht unmöglich. Der beste Weg, dies zu bewerkstelligen, besteht darin, einen Beleuchtungsplan von einem Experten erstellen zu lassen, der die richtige Lichtreflexion und Lichtstreuung bewerten kann. Es ist auch wichtig, sowohl subjektive Aspekte des Lichts wie die Wahrnehmung einer bestimmten Atmosphäre als auch objektive Faktoren wie die potenzielle Produktivität und die Reduzierung der Energiekosten zu berücksichtigen.

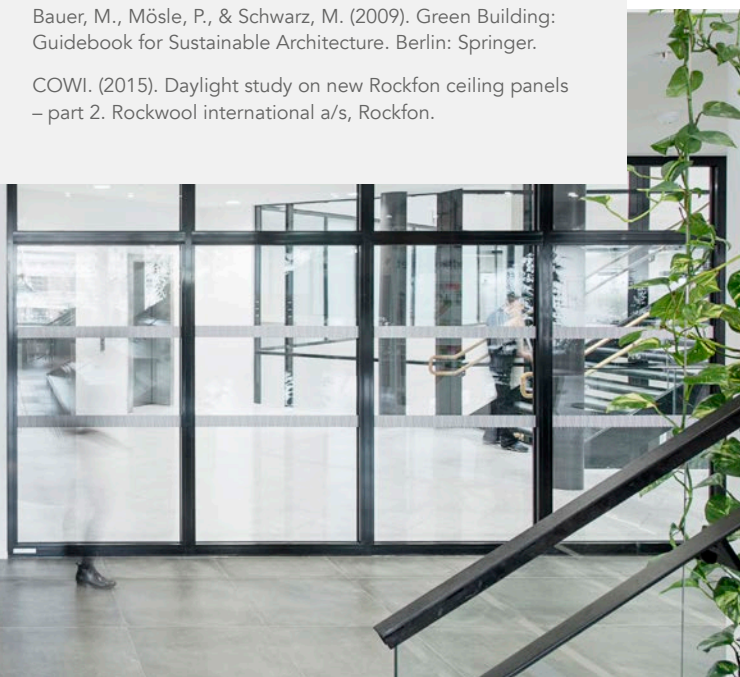
Gute Lichtqualität lohnt sich für uns alle. Dies wirkt sich nicht nur auf unser Wohlbefinden aus, sondern kann auch Leistung und Komfort beeinträchtigen.

### Quellen

Oberfeld, D., & Hecht, H. (2010). Surface lightness influences perceived room height. The quarterly journal of experimental psychology, 1-13.

Bauer, M., Möhle, P., & Schwarz, M. (2009). Green Building: Guidebook for Sustainable Architecture. Berlin: Springer.

COWI. (2015). Daylight study on new Rockfon ceiling panels – part 2. Rockwool international a/s, Rockfon.



Rockfon® ist eine eingetragene  
Marke der ROCKWOOL Gruppe.

 [linkedin.com/company/Rockfon-as](https://www.linkedin.com/company/Rockfon-as)

 [pinterest.dk/Rockfon](https://www.pinterest.dk/Rockfon)

 [youtube.com/RockfonOfficial](https://www.youtube.com/RockfonOfficial)

 [facebook.com/RockfonDeutschland](https://www.facebook.com/RockfonDeutschland)

 [instagram.com/Rockfon\\_Official](https://www.instagram.com/Rockfon_Official)

09.2020 | Alle aufgeführten Farbcodes basieren auf dem NCS - Natural Colour System® , eingetragenes und verwendetes Warenzeichen von NCS Colour AB, Stockholm 2012 oder dem RAL-Farbsystem. Der Hersteller behält sich Änderungen im Produktportfolio und in der Produkttechnologie ohne vorherige Ankündigung vor. Rockfon übernimmt keine Verantwortung für Druckfehler.



**ROCKWOOL Rockfon GmbH**

Rockwool Straße 37-41  
45966 Gladbeck  
Deutschland

T +49 (0)2043 408 190  
F +49 (0)2043 408 955

[info@rockfon.de](mailto:info@rockfon.de)  
[www.rockfon.de](http://www.rockfon.de)

**ROCKWOOL**

Handelsgesellschaft m.b.H.  
Eichenstraße 38  
A-1120 Wien  
Österreich

T +43 (0)1 79726 30  
F +43 (0)1 79726 35

[info@rockfon.at](mailto:info@rockfon.at)  
[www.rockfon.at](http://www.rockfon.at)