

215-211

DGUV Information 215-211



**Tageslicht am Arbeitsplatz und
Sichtverbindung nach außen**

Änderungen zur letzten Ausgabe Februar 2009:

Gegenüber der Fassung vom Februar 2009 mit dem Titel "Tageslicht am Arbeitsplatz – leistungsfördernd und gesund" wurde diese DGUV Information dem fortgeschrittenen Wissensstand angepasst. Die aktuellen Rechtsgrundlagen wurden berücksichtigt und sind erläutert. Neue Begriffe und Zusammenhänge werden in Bild und Wort dargestellt. Die Beispiele zur Optimierung von Tageslichteinfall und Tageslichtnutzung wurden erweitert. Zudem werden Hinweise gegeben, wie auch zusätzlich zur räumlichen Gestaltung und zur Gebäudeausführung die Nutzung von Tageslicht erhöht werden kann. Effiziente Möglichkeiten zum Blend- und Wärmeschutz werden gezeigt.

Impressum

Herausgegeben von: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV)
Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Beleuchtung des Fachbereichs Verwaltung der DGUV

Ausgabe: Juli 2022

Satz und Layout: Atelier Hauer + Dörfler, Berlin

Druck: MAXDORNPRESSE GmbH & Co. KG, Obertshausen

Bildnachweis: Titelbild: © BigBlueStudio – stock.adobe.com; Abb. 1: © DGUV; Abb. 2 von links nach rechts und oben nach unten: ©by-studio – stock.adobe.com, © Photographee.eu – stock.adobe.com, © rice – stock.adobe.com, © VBG, © styxclick – stock.adobe.com, © REUTERS – stock.adobe.com, © Andreas – stock.adobe.com, © Halfpoint – stock.adobe.com; Seite 9: © pixelliebe – stock.adobe.com; Abb. 3-4, 8-9, 11-13, 15-17, Seite 32: © H.ZWEI.S Werbeagentur GmbH – DGUV; Abb. 5-7, 14, 22: © Invoid K. Röhricht; Tabelle 1: © VBG; Seite 18-19, Abb. 19-19: © KonzeptQuartier GmbH – DGUV; Abb. 10: ©Robert Kneschke – stock.adobe.com; Seite 36: ASR 3.4;

Copyright: Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt.
Die Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung gestattet.

Bezug: Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter www.dguv.de/publikationen Webcode: p215211

Tageslicht am Arbeitsplatz und Sichtverbindung nach außen

Was bietet Ihnen diese DGUV Information?

Ausreichend Tageslicht am Arbeitsplatz sowie eine gute Sichtverbindung nach außen sind für die Beschäftigten von grundlegender Bedeutung. Die Wirkungen von Tageslicht auf die Gesunderhaltung und Leistungsfähigkeit sind wissenschaftlich belegt und im staatlichen, sowie im Vorschriften- und Regelwerk der DGUV berücksichtigt. Mögliche Störungen durch Blendung und erhöhte Wärmeeinträge können durch effizienten Blend- und Wärmeschutz begrenzt werden.

In dieser DGUV Information finden Sie Hinweise und Tipps, wie Sie die Vorteile von Tageslicht an Arbeitsplätzen zusammen mit einer Sichtverbindung nach außen nutzen können und damit die Gesundheit und Leistungsfähigkeit Ihrer Beschäftigten unterstützen.

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
1 Was ist Tageslicht?	5	9 Wie tragen unterschiedliche Fensterflächen zu Tageslichteinfall und Sichtverbindung bei?	23
2 Warum ist Tageslicht wichtig?	6	10 Was ist zu beachten, damit Tageslicht die Beschäftigten nicht stört?	24
3 Welche Funktion hat die Sichtverbindung nach außen?	8	11 Welchen Einfluss hat die Art der Verglasung?	26
4 Was sagt der Gesetzgeber?	9	12 Welche Arten von Dachoberlichtern gibt es?	28
4.1 Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV).....	9	12.1 Mehrfachnutzen von Dachoberlichtern.....	30
4.2 Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR).....	10	12.2 Tageslichteinfall und Verteilung.....	30
5 Was bedeutet „möglichst ausreichend Tageslicht“ am Arbeitsplatz?	11	13 Wann sollten Fenster, wann Dachoberlichter verwendet werden?	31
5.1 Tageslichtquotient.....	11	14 Spart Tageslicht Energiekosten?	31
5.2 Verhältnis lichtdurchlässiger Flächen zur Raumgrundfläche.....	12	15 Fensterputzen, muss das sein?	32
5.3 Der Tageslichtquotient und das Fensterverhältnis in der Praxis.....	13	16 Wo gibt es weiterführende Informationen?	33
6 Welchen Einfluss haben Bewölkung und Jahreszeit auf den Tageslichteinfall?	16	Anhang	34
7 Wie können Tageslichteinfall und Tageslichtnutzung optimiert werden?	18	A Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV).....	34
8 Was ist zu tun, wenn Anforderungen nicht erfüllt werden können?	20	B Technische Regeln für Arbeitsstätten.....	35
8.1 Pausenräume und Pausengestaltung.....	20	ASR A3.4 „Beleuchtung“.....	35
8.2 Außenbereiche.....	21	ASR A3.5 „Raumtemperatur“.....	36
8.3 Gibt es Alternativen durch die künstliche Beleuchtung?.....	22	Glossar	37

1 Was ist Tageslicht?

Durch die Sonne erhalten wir Licht und Wärme. Über das gesamte Jahr emittiert die Sonne ein breites Spektrum elektromagnetischer Strahlung. Es reicht von der kurzwelligen kosmischen Strahlung über die optische Strahlung bis zu den langwelligen Radiowellen. Licht ist der für den Menschen sichtbare Bereich der optischen Strahlung bei Wellenlängen zwischen 380 und 780 Nanometer (siehe Abbildung 1).

Tageslicht besteht aus unterschiedlichen spektralen Anteilen, die bei Brechung des Lichts durch ein Prisma als Farben sichtbar werden. An den violetten Bereich des sichtbaren Lichts schließt sich die ultraviolette (UV-) Strahlung an und an den roten Bereich die infrarote (IR-) Strahlung an. Letztere wird auch als Wärmestrahlung bezeichnet.

Die Stärke des Lichteinfalls, die spektralen Anteile des Lichts sowie die Tageslänge werden vom Sonneneinfallswinkel bestimmt. Dieser ändert sich entsprechend der Tages- und Jahreszeit und ist von der geografischen Lage abhängig. Somit ändert das Tageslicht über den Jahres- und Tagesverlauf seine Helligkeit, Richtung und Farbe.

Damit die Wirkungen von Tageslicht auch in Innenräumen zum Tragen kommen, sollten in lichtdurchlässigen Flächen beispielsweise in Fenstern oder Dachoberlichtern, Verglasungsmaterialien verwendet werden, die zu einer möglichst geringen Veränderung des Farbeindrucks führen.

Tageslicht und Sichtverbindung nach außen stellen für den Menschen eine wichtige Verbindung zu seiner Umwelt dar.

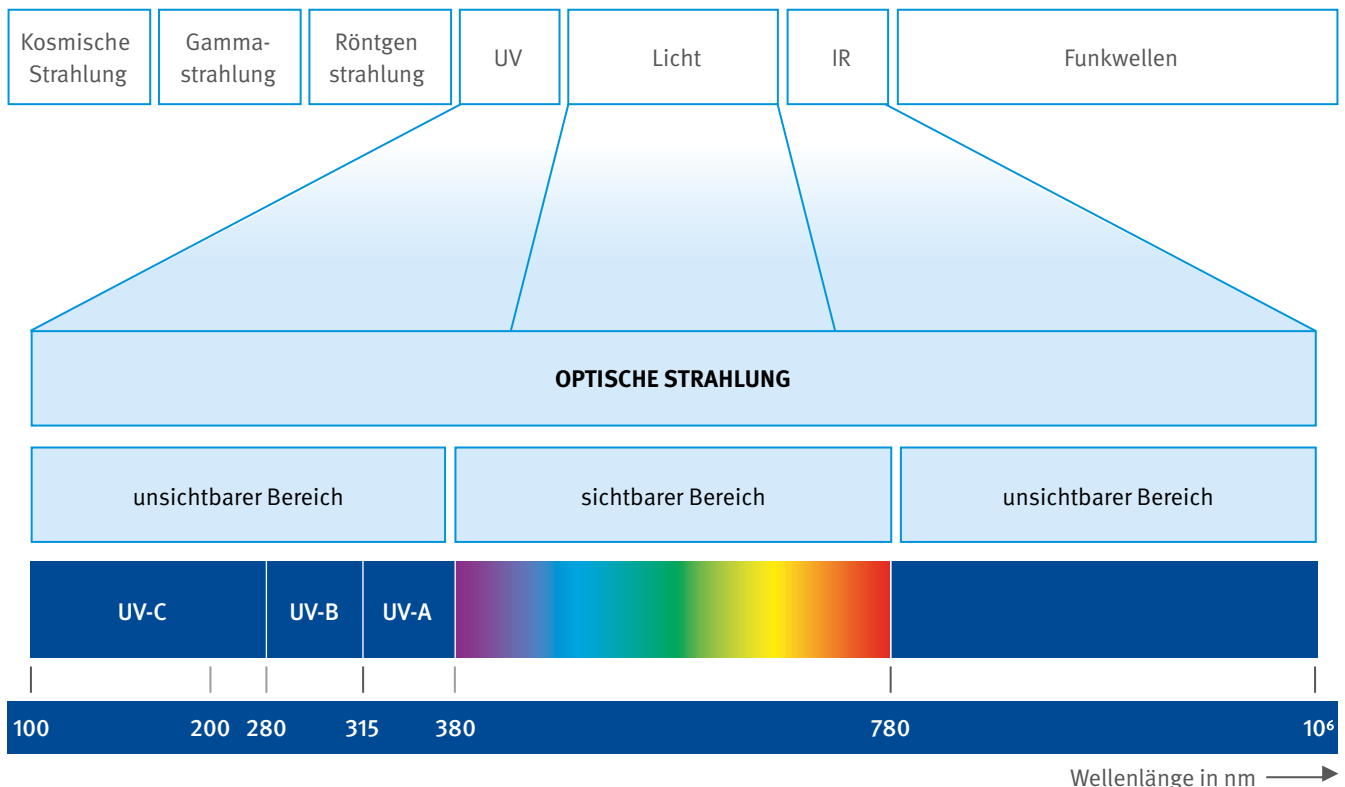


Abb. 1 Spektrum der optischen Strahlung. (Quelle: Anlehnung an DGUV Information 215-220 „Nichtvisuelle Wirkung von Licht auf den Menschen“)

2 Warum ist Tageslicht wichtig?

Nur mit Licht können wir sehen und Kontraste erkennen, Farben unterscheiden und Bewegung von Objekten wahrnehmen. Es ist wichtig, dass wir unsere täglichen Aufgaben gut und sicher erfüllen können.

Licht bewirkt aber noch mehr: Es beeinflusst den biologischen Rhythmus, den Schlaf, wichtige Körperfunktionen und das Wohlbefinden. Licht hat immer visuelle und nichtvisuelle Wirkungen und ist somit bedeutsam für Sicherheit und Gesundheit.

Was ist Gesundheit?

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO 1946) definiert Gesundheit als „ein Zustand vollkommenen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens und nicht die bloße Abwesenheit von Krankheit oder Gebrechen“.

Der Mensch ist von Natur aus tagsüber aktiv und schläft nachts. Tagsüber sorgt Tageslicht für Wachheit, Leistungsfähigkeit und psychisches Wohlbefinden. In der Nacht unterstützt Dunkelheit einen erholsamen Schlaf. Dabei sollten die Tage möglichst hell und die Nächte möglichst dunkel sein. Vor allem Tageslicht ist bestimmend für die Synchronisation des individuellen Schlaf-Wachrhythmus des Menschen. Wenn tagsüber viel Licht ins Auge fällt, ist der individuelle Rhythmus stabiler, weil die innere Uhr besser eingestellt ist. Der Mensch in unserer modernen Gesellschaft hält sich vergleichsweise wenig im Freien auf. Bedingt durch die Arbeit und seine Lebensweise verbringt er oft bis zu 90 % der Zeit in geschlossenen Räumen. Diese sind teilweise nur unzureichend mit Tageslicht versorgt und Aktivitäten im Freien sind für Viele nur am Abend möglich. Gerade in der dunklen Jahreszeit bekommen viele Beschäftigte zu wenig Tageslicht, weil sie sich zu den ohnehin kurzen Sonnenzeiten ausschließlich in Innenräumen aufhalten.

Tageslicht

- dient der Gesundheit,
- synchronisiert die „Innere Uhr“,
- hat eine aktivierende Wirkung
- fördert die Leistungsfähigkeit- und -bereitschaft
- trägt zum Wohlbefinden bei,
- ist gut für die Stimmung,
- informiert über Tageszeit und Wetter,
- ist durch künstliche Beleuchtung kaum zu ersetzen,
- ermöglicht eine gute Lichtausbeute und
- ermöglicht eine Einsparung elektrischer Energie.

Auch durch das Arbeiten in unterschiedlichen Schichten ist der Aufenthalt im Freien eingeschränkt. Wer nachts arbeitet und deshalb tagsüber schläft, erhält oft zu wenig Tageslicht.

Die ausführlichen Zusammenhänge der nichtvisuellen Wirkungen von Licht auf dem Menschen sowie die Auswirkungen auf die Gesundheit und Leistungsfähigkeit sind in der DGUV Information 215-220 „Nichtvisuelle Wirkungen von Licht auf den Menschen“ beschrieben.

Das Licht im Freien weist am Tage hohe Beleuchtungsstärkewerte auf. Im Sommer werden bei bedecktem Himmel 20.000 lx, bei Sonnenschein bis ca. 100.000 lx erreicht. Selbst an einem trübem Novembertag können draußen Beleuchtungsstärkewerte von etwa 5.000 lx gemessen werden. Stellt man diese hohen Werte den Beleuchtungsstärkewerte in Innenräumen und am Arbeitsplatz gegenüber, so werden große Unterschiede deutlich.

Außen	Innen
 <p>100.000 Lux strahlender Sonnentag</p>	 <p>750–1.000 Lux Montagearbeitsplatz</p>
 <p>20.000 Lux wolkiger Sonnentag</p>	 <p>500–750 Lux Büroarbeitsplatz</p>
 <p>10.000 Lux Sommertag im Schatten</p>	 <p>300 Lux Gießereiarbeitsplatz</p>
 <p>3.000 Lux trüber Wintertag</p>	 <p>50–200 Lux Lager</p>

Abb. 2 Vergleich zwischen Beleuchtungsstärkewerten im Freien und am Arbeitsplatz.

Wegen der hohen Beleuchtungsstärkewerte hat eine effektive Nutzung von Tageslicht auch wirtschaftliche Vorteile, zum Beispiel durch die Reduktion von Energiekosten für die künstliche Beleuchtung der Arbeitsplätze. Negative Auswirkungen, die durch Blendung und Wärmeeintrag verursacht werden, lassen sich durch eine abgestimmte Planung von Fenstern, Dachoberlichtern, lichtdurchlässigen Flächen sowie Blend- und Wärmeschutzvorrichtungen minimieren.

Mit zunehmendem Alter der Beschäftigten steigen die Anforderungen an die Beleuchtung. Die Sehschärfe und die Kontrastempfindlichkeit nehmen ab und ebenso die Anpassungsfähigkeit des Auges an Helligkeitsunterschiede. Der Lichtbedarf und die Blendempfindlichkeit älterer Beschäftigter sind hingegen erhöht. Konkret heißt das: mehr Licht, aber unter guten Bedingungen. Für den höheren Lichtbedarf kann Tageslicht einen wichtigen Beitrag leisten.

3 Welche Funktion hat die Sichtverbindung nach außen?

*Wie Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber davon ausgehen können, die Anforderungen nach einer Sichtverbindung nach außen zu erfüllen, soll künftig in der **Technische Regeln für Arbeitsstätten – Beleuchtung (ASRA3.4)** beschrieben werden.*

Durch die Sichtverbindung nach außen wird der visuelle Kontakt zur Umwelt möglich. Hierdurch können die Beschäftigten den natürlichen Tagesablauf zusammen mit der aktuellen Wetterlage wahrnehmen. Die Sichtverbindung unterstützt die positiven Wirkungen des Tageslichts am Arbeitsplatz und vermindert das Gefühl, im Raum eingeschlossen zu sein. Somit dient sie der Erhaltung der Gesundheit und des psychischen Wohlbefindens. Die Sichtverbindung nach außen wird in der Arbeitsstättenverordnung gefordert.

Nicht jede Fläche, durch die Tageslicht in den Raum gelangt, eignet sich für eine Sichtverbindung nach außen. Solche Flächen müssen eine entsprechende verzerrungsfreie und farbneutrale Durchsicht ermöglichen (s. Kapitel 11).

Auch sichtbehindernde Fassadenelemente, wie beispielsweise Lochbleche, Bedruckungen sowie feststehende Blend- und Wärmeschutzsysteme, beeinträchtigen die Sichtverbindung nach außen.

Optimal ist es, wenn der Blick direkt ins Freie möglich ist und ohne störende Verbauung und übermäßigen Bewuchs durch hohe Sträucher oder Bäume eingeschränkt wird. Sichtverbindungen in offene Innenhöfe und überglaste Atrien und ebenso Sichtverbindungen, die durch einen anderen Raum hindurch nach außen gehen, sind besser als keine Sichtverbindung, aber meist weniger optimal.

Die Anordnung und die Platzierung der lichtdurchlässigen Flächen sind maßgeblich dafür, inwieweit der Blick ins Freie möglich ist und welche Eindrücke wahrgenommen werden können. Im Allgemeinen bieten größere Fenster dazu bessere Möglichkeiten als kleinere Fenster (s. Kapitel 5 und 9).

4 Was sagt der Gesetzgeber?

Der Nutzen von Tageslicht zur Erhaltung der Gesundheit bei der Arbeit ist wissenschaftlich erwiesen. Deswegen sind auch Tageslicht und Sichtverbindung nach außen neben der künstlichen Beleuchtung von Arbeitsplätzen im Arbeitsschutzrecht verankert.

4.1 Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)

Die Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) fordert, dass Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber als Arbeitsräume nur solche Räume betreiben dürfen, die

- möglichst ausreichend Tageslicht erhalten und
- die eine Sichtverbindung nach außen haben.

Das gilt neben den Arbeitsräumen auch für Pausen- und Bereitschaftsräume, sowie Unterkünfte. Kantinen sollen ebenfalls berücksichtigt sein.

Da diese Anforderungen in der Praxis an Grenzen stoßen, nennt die ArbStättV Anhang 3.4 eine Liste mit **Ausnahmebedingungen** für Räume, in denen die Anforderungen nicht oder nur bedingt umgesetzt werden müssen (siehe Anhang A). Hier sind insbesondere Funktion, Lage und Größe der Räume berücksichtigt, aber auch die Zeiten, in denen die Räume genutzt werden. Zudem gibt es Bestimmungen für Räume, die bis zum 3. Dezember 2016 bereits eingerichtet worden sind, sofern diese nicht wesentlich erweitert und umgebaut werden.

In Arbeitsräumen muss die **Stärke des Tageslichteinfalls** am Arbeitsplatz je nach Art der Tätigkeit reguliert werden können und gemäß Anhang 3.5 muss eine Abschirmung gegen übermäßige Sonneneinstrahlung durch Fenster, Oberlichter und Glaswände möglich sein. Dabei müssen die Arbeitsverfahren und die Art der Arbeitsstätte berücksichtigt werden.

Für **Bildschirmarbeitsplätze** sind im Anhang 6.1 der ArbStättV weitere Bestimmungen aufgeführt. Beispielsweise müssen an solchen Arbeitsplätzen störende Blendungen, Reflexionen oder Spiegelungen auf dem Bildschirm und den sonstigen Arbeitsmitteln vermieden werden.

Die ArbStättV fordert mit § 3 von der Arbeitgeberin bzw. dem Arbeitgeber grundsätzlich die Durchführung einer **Gefährdungsbeurteilung**, bei der sie hinsichtlich der Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten die physischen und psychischen Belastungen mit einzubeziehen haben. Daher sind neben der künstlichen Beleuchtung auch die Beleuchtung der Arbeitsplätze mit Tageslicht sowie die Sichtverbindung nach außen zu berücksichtigen; bei Bildschirmarbeitsplätzen insbesondere die Belastungen der Augen und die Gefährdung des Sehvermögens der Beschäftigten. Die Maßnahmen müssen gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse berücksichtigen und dem Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene entsprechen.



Wie Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber davon ausgehen können, die Anforderungen nach möglichst ausreichend Tageslicht zu erfüllen, ist in der [Technische Regeln für Arbeitsstätten – Beleuchtung \(ASR A3.4\)](#) beschrieben. Diese soll künftig um die Sichtverbindung nach außen ergänzt werden.

Hinweis

In der *Technische Regel für Arbeitsstätten – Fenster, Oberlichter, lichtdurchlässige Wände (ASR A1.6)* finden sich weitere Hinweise zum sicheren Betreiben, u.a.

- zur Auswahl geeigneter Materialien,
 - zu Befestigungen,
 - zu Gefährdungen durch geöffnete Flügel,
 - zur Kennzeichnung klarer Glastüren auf Augenhöhe oder
 - zur Vermeidung von Durchsturz durch Oberlichter.
-

Beim **Einrichten und Betreiben** von Arbeitsstätten verlangt die ArbStättV von der Arbeitgeberin bzw. dem Arbeitgeber ebenfalls, dass Gefährdungen für die Sicherheit und die Gesundheit der Beschäftigten in Arbeitsstätten möglichst vermieden und verbleibende Gefährdungen möglichst geringgehalten werden. Das gilt auch für die Einrichtungen zur Beleuchtung sowie bei der Nutzung des Tageslichts und der Sichtverbindung, insbesondere für die Auswahl von Materialien.

Relevante Auszüge der ArbStättV, die die Nutzung von Tageslicht und einer Sichtverbindung nach außen betreffen, sind im Anhang dieser DGUV Information wiedergegeben.

4.2 Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR)

Die Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR) konkretisieren die Anforderungen der ArbStättV. Sie geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für das Einrichten und Betreiben von Arbeitsstätten wieder.

Die Einhaltung der Technischen Regeln hat in der betrieblichen Anwendung einen großen Vorteil für den Arbeitgeber bzw. die Arbeitgeberin, weil dies die sogenannte Vermutungswirkung auslöst. Das bedeutet, dass er bei deren Einhaltung insoweit davon ausgehen kann, dass die entsprechenden Anforderungen der ArbStättV erfüllt sind. Wählt er dagegen eine andere Lösung, muss er damit mindestens die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreichen.

Die Technische Regel für Arbeitsstätten – Beleuchtung (ASR A3.4) konkretisiert die Anforderung nach ausreichendem Tageslicht und künftig auch einer Sichtverbindung nach außen. Sie unterstreicht die Bedeutung von Tageslicht, indem sie einer Beleuchtung mit Tageslicht einer Beleuchtung mit ausschließlich künstlichem Licht den Vorzug gibt.

Insbesondere in bestehenden Arbeitsstätten und aufgrund spezifischer betriebstechnischer Anforderungen lassen sich die Forderungen nach ausreichendem Tageslicht und einer Sichtverbindung nach außen nicht immer oder umfassend einhalten. Dann müssen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung andere geeignete Maßnahmen festgelegt und umgesetzt werden, um sicheres und gesundes Arbeiten zu gewährleisten.

Die Anforderungen der ASR A3.4 sind in den anschließenden Kapiteln dieser DGUV Information durch Beschreibungen, Hinweise und Empfehlungen berücksichtigt. Für die Nutzung von Tageslicht und einer Sichtverbindung nach außen relevanten Auszüge der ASR A3.4 sind im Anhang dieser DGUV Information wiedergegeben.

Bei der Drucklegung dieser Information befand sich die ASR A3.4 in Überarbeitung. Künftig sollen Anforderungen zur Sichtverbindung nach außen sowie zur Sicherheitsbeleuchtung einfließen und die ASR A3.4 an die neue Definition des Arbeitsplatzes in der ArbStättV angepasst werden.

5 Was bedeutet „möglichst ausreichend Tageslicht“ am Arbeitsplatz?

Vergleicht man die Intensität des Tageslichts im Freien mit den Beleuchtungsverhältnissen in Innenräumen, so wird deutlich, dass auch dort ein möglichst hoher Anteil Tageslicht unserer Natur entspräche und gesund wäre. Der Aufenthalt im Freien, auch in Arbeitspausen und in der freien Zeit, ist daher zu empfehlen. Für Innenräume sind hier aber technische und energetische Grenzen gesetzt.

Die ASR A3.4 stellt diesbezüglich zwei Anforderungen. Mindestens eine davon ist zu erfüllen. Entweder muss

- ein Tageslichtquotient am Arbeitsplatz größer als 2 % und bei Dachoberlichtern größer als 4 % erreicht werden oder
- das Verhältnis der lichtdurchlässigen Flächen, durch die Tageslicht in den Arbeitsraum gelangt, zur Grundfläche des Arbeitsraums muss mindestens 1:10 betragen.

Dies entspricht bei Rohbaumaßen einem Verhältnis von ca. 1:8.

Möglichst ausreichend Tageslicht nach ASR A3.4

Tageslichtquotient

- bei Fenstern > 2 %
- bei Dachoberlichtern > 4 %

oder

Verhältnis

$$\frac{\sum \text{Lichtdurchlässige Flächen}}{\text{Raumgrundfläche}} \text{ mind. } 1:10$$

Ausreichend Tageslicht im Sinne der ArbStättV bedeutet nicht, dass die betroffenen Arbeitsplätze allein mit Tageslicht immer ausreichend beleuchtet sind. Das ist über die gesamte Tagesarbeitszeit oder auch bedingt durch die Jahreszeiten nicht möglich. Da Tageslicht örtlich und zeitlich nicht immer in ausreichendem Maße vorhanden ist, ist zusätzlich eine künstliche Beleuchtung erforderlich.

5.1 Tageslichtquotient

Der Tageslichtquotient ist ein Maß für die Tageslichtversorgung von Räumen in Gebäuden. Er berücksichtigt nicht nur das natürliche Tageslicht, sondern auch den Einfluss der Verglasung, der Verschmutzung und Versprossung von Fenstern sowie gegebenenfalls einen feststehenden Sonnenschutz.

Der Tageslichtquotient kann durch gleichzeitige Messung der horizontalen Beleuchtungsstärkewerte im Freien und im Innenraum – am Arbeitsplatz – ermittelt werden. Dabei muss die Beleuchtungsstärke im Freien bei gleichmäßig bedecktem Himmel gemessen werden. Der Messpunkt im Freien muss an einer unverbauten Stelle ohne Einfluss von Schatten und reflektierenden Flächen liegen. Die Messung der Beleuchtungsstärke am Arbeitsplatz sollte im Bereich der Sehaufgabe oder an einem anderen relevanten Punkt liegen. Wegen möglicher schneller Änderungen von Wetter und Bewölkung müssen die Messungen im Freien und im Arbeitsraum zeitgleich erfolgen.

Die ASR A3.4 definiert den Begriff „Tageslichtquotient“ als das Verhältnis der Beleuchtungsstärke an einem Punkt im Innenraum zur Beleuchtungsstärke im Freien ohne Verbauung bei bedecktem Himmel.

Was bedeutet „möglichst ausreichend Tageslicht“ am Arbeitsplatz?

Messbedingungen zur Bestimmung des Tageslichtquotienten

- gleichmäßig bedeckter Himmel
- gleichzeitige Messungen im Freien und am Arbeitsplatz

Messpunkt im Freien:

- keine Verbauung
- ohne Einfluss von Schatten und reflektierenden Flächen

Bei neuen Bauvorhaben oder Umbauten sollte der Tageslichtquotient bereits in der Planungsphase und vor Baubeginn ermittelt werden.



$$\text{Tageslichtquotient} = \frac{\text{Beleuchtungsstärke E am Arbeitsplatz}}{\text{Beleuchtungsstärke E im Freien}} \times 100\%$$

Abb. 3 Messpunkte zur Bestimmung des Tageslichtquotienten an einem Arbeitsplatz.

Der Tageslichtquotient kann auch **vorab vom Fachplaner** beispielsweise durch Simulation ermittelt werden. Bei neuen Bauvorhaben oder Umbauten sollte dies bereits in der Planungsphase und vor Baubeginn erfolgen. Das ermöglicht einen rechtzeitigen Überblick hinsichtlich der Arbeitsbedingungen und der Energiebetrachtung und erspart Ärger, Aufwand und Kosten für eine ungeplante Nachrüstung.

5.2 Verhältnis lichtdurchlässiger Flächen zur Raumgrundfläche

Um zu ermitteln, ob die Voraussetzungen für ausreichend Tageslicht nach ASR A3.4 erfüllt sind, können alle lichtdurchlässigen Fenster-, Tür- oder Wandflächen bzw. Oberlichtflächen herangezogen werden, durch die Tageslicht in den Raum gelangt.

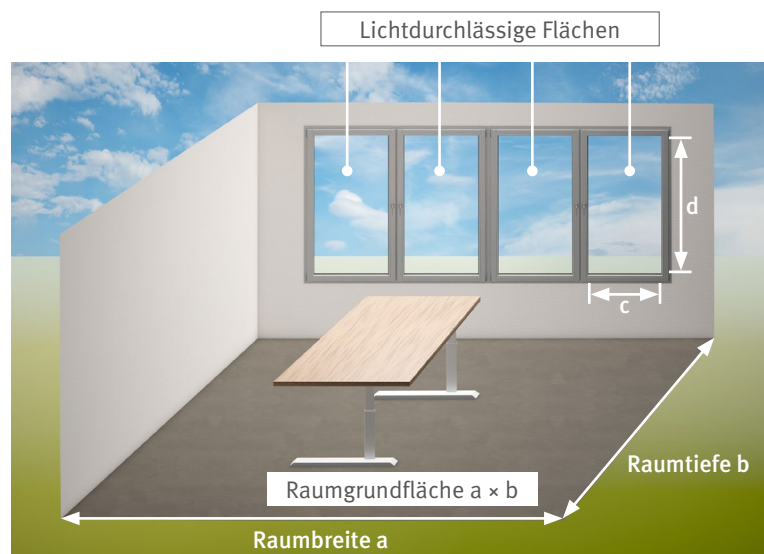


Abb. 4

Skizze der lichtdurchlässigen Flächen zur Raumgrundfläche am Arbeitsplatz.

$$\frac{\sum \text{Lichtdurchlässige Flächen [m}^2\text{]}}{\text{Raumgrundfläche [m}^2\text{]}} \geq \frac{1}{10}$$

Beispielraum

Raumbreite a:	4,00 m
Raumtiefe b:	5,00 m
Anzahl der lichtdurchlässigen Flächen:	4
Breite c:	0,70 m
Höhe d:	1,50 m

Berechnung

Summe der lichtdurchlässigen Flächen: $0,70 \text{ m} \times 1,50 \text{ m} \times 4$ (Fensterflächen) = $4,2 \text{ m}^2$

$$\text{Verhältnis} = \frac{\sum \text{Lichtdurchlässige Flächen [m}^2\text{]}}{\text{Raumbreite} \times \text{Raumtiefe [m}^2\text{]}} = \frac{4,2 \text{ m}^2}{4 \text{ m} \times 5 \text{ m}} = \frac{1}{4,76} = 0,21$$

Ergebnis

Das Verhältnis der lichtdurchlässigen Flächen zur Raumgrundfläche ist größer als 1 : 10 (das entspricht 0,1 bzw. 10 %) und erfüllt somit die Anforderung nach möglichst ausreichendem Tageslicht.

5.3 Der Tageslichtquotient und das Fensterverhältnis in der Praxis

Der Arbeitgeber bzw. die Arbeitgeberin kann gemäß ASR A3.4 auswählen, ob er zum Nachweis für ausreichendes Tageslicht den Tageslichtquotienten oder das Verhältnis der lichtdurchlässigen Flächen zur Raumgrundfläche heranziehen möchte. Beide Anforderungen erfüllen die Anforderungen der Arbeitsstättenverordnung. Sie können aber sehr unterschiedliche Lichtsituationen im Raum abbilden. Diese zeigen sich in unterschiedlicher Tageslichtversorgung, Beleuchtungsstärkewerten am Arbeitsplatz und auch der Lichtverteilung im Raum.

Ein Tageslichtquotient von 2 % wird bei einem Anteil der Fensterfläche von 1 : 10 (lichtdurchlässige Fläche zur Raumgrundfläche) nur in Fensternähe und bei Fenstern ohne Verbauung erreicht (siehe Kapitel 7 und 8). In Großraumbüros mit Fenstern in nur einer Fassade wird dieser Tageslichtquotient jedoch nur in unmittelbarer Fensternähe erreichbar sein. Das gilt auch für Hallen, größere Produktionsstätten und ähnliche Räume mit großer Raumgrundfläche, die nur durch Fenster beleuchtet werden. Hier können zusätzliche Oberlichter den Tageslichtanteil erhöhen.

In dem gezeigten Beispiel (Abb. 5) ist die Anforderung nach ausreichend Tageslicht durch das Verhältnis der lichtdurchlässigen Fläche zur Raumgrundfläche von 1 : 10 erfüllt. Das Beispiel zeigt jedoch, dass mit einem Anteil der Fensterfläche von 1 : 10 (rote Kurve: Verlauf des Tageslichtquotienten über die Raumtiefe) nur im fensternahen Bereich ein Tageslichtquotient größer als 2 % (gelbe Linie) erzielt werden kann; im gezeigten Beispiel bis zu einer Raumtiefe von ca. 1,6 m. Um in einer Raumtiefe bis zu 2,50 m einen Tageslichtquotienten größer als 2 % zu erreichen, ist ein Anteil der Fensterfläche von mindestens 1 : 5 (blaue Kurve) erforderlich.

ASR A3.4 Punt 4.1**Ausreichendes Tageslicht**

Auch bei Einhaltung des Verhältnisses von 1 : 10 sind fensternahe Arbeitsplätze zu bevorzugen.

Was bedeutet „möglichst ausreichend Tageslicht“ am Arbeitsplatz?

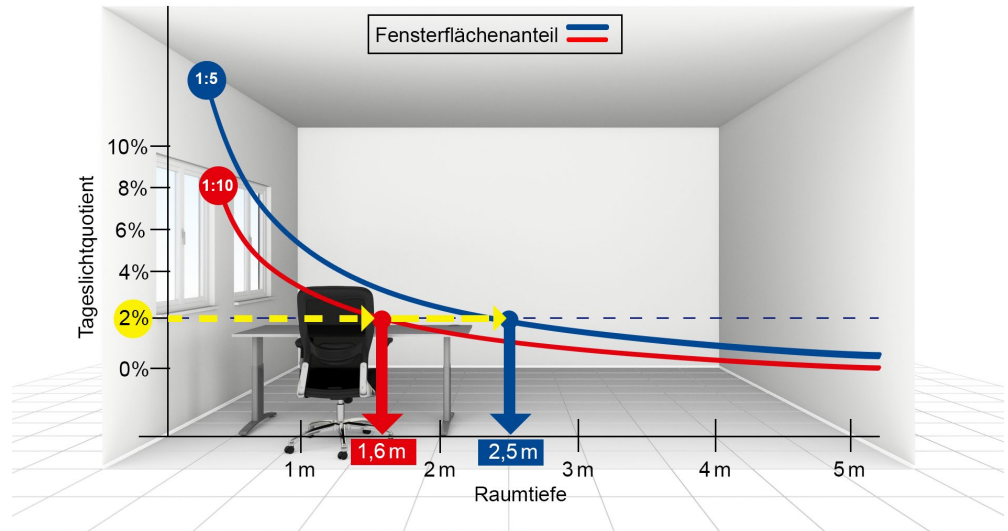


Abb. 5 In Büro- oder ähnlichen Räumen wird der geforderte Tageslichtquotient bei unterschiedlichen Anteilen der Fensterflächen, nur bis zu einer bestimmten Raumtiefe erreicht. (Quelle: nach DGUV Information 215-210 „Natürliche und künstliche Beleuchtung von Arbeitsstätten“)

Beispielraum Büro Abb. 5

Raum	Höhe 2,85 m; Tiefe 5,00 m; Breite 4,00 m Reflexionsgrade Decke 0,7; Wände 0,5; Boden 0,2
Fenster	Brüstungshöhe 0,90 m; Unterkante Fenstersturz 2,30 m Lichttransmissionsgrad der Verglasung 0,8 Minderung aufgrund der Verschmutzung der Verglasung 0,9
Bereich im Freien	ohne beeinflussende Verbauung

(Quelle der Daten, die dem Simulationsergebnis zugrunde liegen: Schmits, HAWK Hildesheim)

Beispielraum Halle Abb. 6

Raum	Höhe 3,50 m; Raumtiefe 20,00 m; Breite 10,00 m Reflexionsgrade Decke 0,7; Wände 0,5; Boden 0,2
Oberlichter	gleichmäßige Verteilung Lichttransmissionsgrad der Verglasung 0,8 Lichttransmissionsgrad der Verglasung 0,7 Minderung aufgrund der Verschmutzung der Dachoberlichter 0,9 Die dargestellte Anzahl der Dachoberlichter entspricht dem Verhältnis Dachoberlichtfläche/Raumgrundfläche von 1 : 5 (20 %) Beim Verhältnis von 1 : 10 sind es nur halb so viele Oberlichter
Bereich im Freien	ohne beeinflussende Verbauung

(Quelle der Daten, die dem Simulationsergebnis zugrunde liegen: Schmits, HAWK Hildesheim)

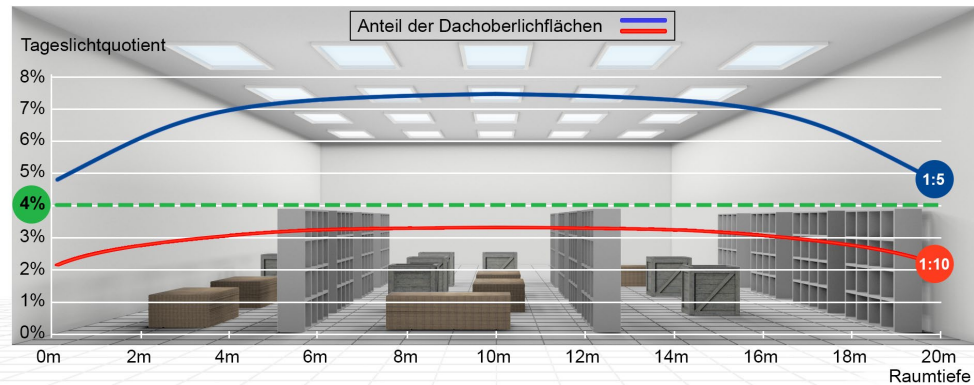


Abb. 6 Verlauf des Tageslichtquotienten abhängig vom Anteil der Oberlichter in einer Halle oder einem größeren Raum. (Quelle: nach DGUV Information 215-210 „Natürliche und künstliche Beleuchtung von Arbeitsstätten“)

Das Beispiel zeigt, dass mit Dachoberlichtern ein höherer Tageslichtquotient und eine gleichmäßigere Tageslichtversorgung in einem größeren Raum erzielt werden können. Entsprechend ist der Tageslichtquotient größer als 4 % an den Arbeitsplätzen auch mit vertretbarem Aufwand zu erreichen.

Bei einem Verhältnis der Fläche der Oberlichter zur Raumgrundfläche von 1:10 (rote Kurve: Verlauf des Tageslichtquotienten über die Raumtiefe) wird im gesamten Raum ein Tageslichtquotient von 2 % bis 3,5 % erreicht. Wird der Anteil der Oberlichtflächen auf 1:5 vergrößert (blaue Kurve), so erhöht sich im gesamten Raum der Tageslichtquotient auf bis zu 7,5 %.

ASRA 3.4 Punkt 4.1 **Ausreichendes Tageslicht**

Bei Dachoberlichtern in Arbeitsräumen wird ein Tageslichtquotient von größer als 4 % gefordert.

6 Welchen Einfluss haben Bewölkung und Jahreszeit auf den Tageslichteinfall?

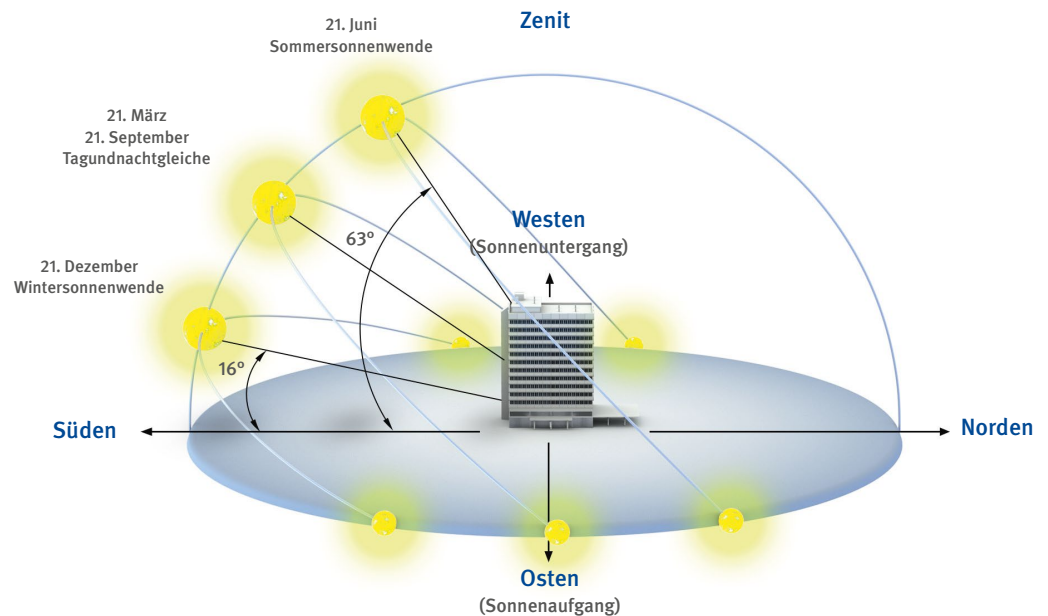


Abb. 7 Verlauf der Sonne für Mitteldeutschland.

Durch seine sich ändernde Intensität, Einfallrichtung, Lichtfarbe und Schattigkeit spiegelt das Tageslicht die Tageszeit, Jahreszeit, das Wetter und den Ort wider. Es stellt daher für den Menschen ein wichtiges Bindeglied zu seiner Umwelt dar.

Die Stärke des Lichteinfalls, die spektralen Anteile des Lichts sowie die Strahlungsdauer und -intensität werden vom jeweiligen Sonneneinfallswinkel bestimmt. Dieser ändert sich entsprechend der Tages- und Jahreszeit und ist von der geografischen Lage abhängig.

Die Abbildung 7 zeigt den Verlauf der Sonne in Abhängigkeit von der Tages- und Jahreszeit. Im Winter steht die Sonne tief, im Sommer hoch. Hierdurch schwankt im Tages- und Jahresverlauf die Helligkeit, die durch das Tageslicht in den Raum gelangt, ebenso wie der Wärmeeintrag.

Abb. 8

Einfluss des Sonnenstands im Raum (Südfassade 12:00 Uhr mittags).

Je tiefer die Sonne steht, umso weiter scheint sie in den Raum und hinein und erzeugt dabei sehr hohe Leuchtdichtewerte auf den beschienenen Flächen (siehe Abbildung 8).



Juni
Klarer Himmel mit Sonnenschein



September
Klarer Himmel mit Sonnenschein




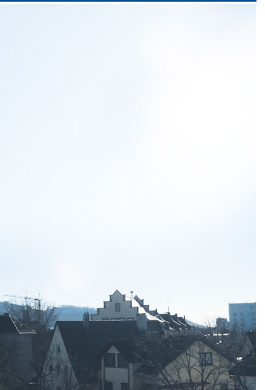


Dezember
Klarer Himmel mit Sonnenschein

Eine hierdurch mögliche Blendung ist durch einen geeigneten Blendschutz (siehe Kapitel 10) auf ein akzeptables Maß zu begrenzen. Für viele Arbeitsräume ist ein effektiver Blendschutz im Winter genauso wichtig wie in den Sommermonaten. Durch Tageslicht verursachte Blendung wird von den Beschäftigten oft als weniger störend empfunden als Blendung durch künstliche Beleuchtung.

Die **Helligkeit des Himmels** ist auch stark vom jeweiligen Bewölkungsgrad abhängig. Besonders hohe Leuchtdichtewerte treten zum einen in Richtung der Sonne auf, wenn der Himmel relativ gleichmäßig mit einer nur dünnen Wolkenschicht bedeckt ist (wolkenfrei dunstig). Zum anderen können bei klarem Himmel einzelne Wolken von der Sonne angestrahlt werden und dadurch hohe Leuchtdichtewerte entstehen.

Tab. 1 Verschiedene Himmelszustände mit typischen Leuchtdichtewerten.

Himmelszustand \ Blickrichtung	dunkel bedeckt (Sonne verdeckt)	hell bedeckt (Sonne verdeckt)	leicht bewölkt, dunstig	wolkenfrei, klar
				
Sonne	3.000 cd/m ²	12.000 cd/m ²	10 ⁹ cd/m ²	10 ⁹ cd/m ²
Himmel, Blickrichtung Sonne	3.000 cd/m ²	5.000 cd/m ² bis 7.000 cd/m ²	15.000 cd/m ² bis 30.000 cd/m ²	10.000 cd/m ² bis 15.000 cd/m ²
Himmel, Blickrichtung weg von der Sonne	1.500 cd/m ²	3.000 cd/m ² bis 4.000 cd/m ²	1.700 cd/m ² bis 25.000 cd/m ²	600 cd/m ² bis 8.000 cd/m ²

7 Wie können Tageslichteinfall und Tageslichtnutzung optimiert werden?

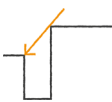
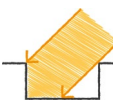
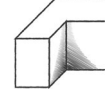
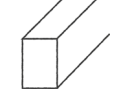
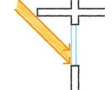
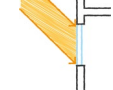

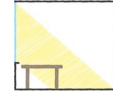
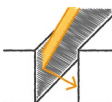
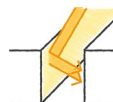
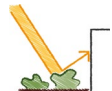



Grundsätzlich bestehen in der Planungsphase eines Gebäudes die weitestreichenden Optionen, um das Tageslicht effektiv zu nutzen. Das gilt ebenso für die Vermeidung störender Blendung am Arbeitsplatz und die Regulierung des Wärmeeintrages. Dabei gilt: Je mehr Himmel vom Arbeitsplatz aus sichtbar ist, desto mehr Tageslicht kann am Arbeitsplatz ankommen.

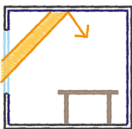

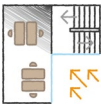

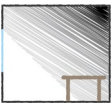



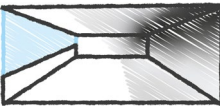



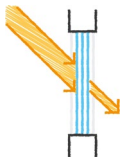
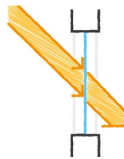
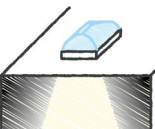
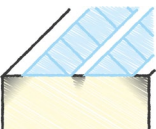
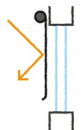
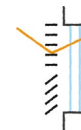
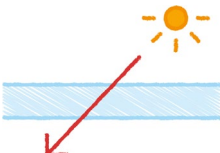
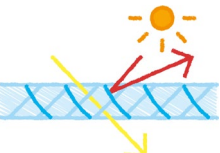


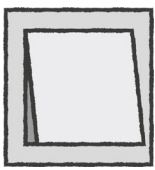

Auch in bereits bestehenden Gebäuden können der Tageslichteinfall verbessert und die Tageslichtnutzung an den Arbeitsplätzen durch geeignete Maßnahmen erhöht werden. Bei der Materialwahl bringen matte Oberflächen und helle Farben das beste Ergebnis, indem sie einen großen Teil des auftreffenden Lichts reflektieren und dabei

Blendung vermieden wird. Dunkle Farben dagegen absorbieren Licht. Spiegelnde Oberflächen blenden stark, vor allem wenn die Sonne darauf scheint.

Das größte Potential liegt in der Planungsphase von Neu- und Umbauten. In dieser Phase können auch die Lage zu benachbarten Gebäuden und die Konstruktion des Gebäudes zur Tageslichtnutzung optimiert werden. Auch bei bestehenden Gebäuden gibt es Einflussmöglichkeiten bei der Außenraumgestaltung, Innenraumgestaltung, Nutzung der Räume sowie Lichtlenkung und Steuerung. Die folgenden Bilder geben Hinweise darauf, durch welche Parameter der Tageslichteinfall beeinflusst wird.

Beispiele, um Tageslichteinfall und -nutzung zu variieren

weniger Tageslicht	mehr Tageslicht	Beschreibungen
Gebäude		
		Benachbarte Gebäude <ul style="list-style-type: none"> • möglichst nicht zu hoch • möglichst weit voneinander entfernt
		Form des Gebäudes <ul style="list-style-type: none"> • dunklere Zonen durch abgewinkelte Gebäudeteile vermeiden • bei „geraden“ Gebäuden kann in alle Räume viel Tageslicht fallen
		Abschattung durch auskragende Teile <ul style="list-style-type: none"> • weniger Abschattung durch geringere Ausladung • oder zeitweiliges verstellen
		Höhe des Fenstersturzes <ul style="list-style-type: none"> • je höher der Fenstersturz ist, desto tiefer gelangt ausreichend Tageslicht in den Raum
Außenraum		
		Benachbarte Gebäudeteile/Fassaden <ul style="list-style-type: none"> • dunkle Farben absorbieren Licht • helle Farben reflektieren Licht • matte Oberflächen, um Blendung zu vermeiden
		Bodengestaltung <ul style="list-style-type: none"> • helle Bodenmaterialien reflektieren Licht und bringen so mehr Tageslicht ins Erdgeschoss
		Bewuchs durch Pflanzen <ul style="list-style-type: none"> • übermäßiger Bewuchs vor dem Fenster reduziert den Licht- und Wärmeeintrag von außen • laubabwerfende Pflanzen lassen in der dunkleren Jahreszeit mehr Tageslicht und Wärme herein

weniger Tageslicht	mehr Tageslicht	Beschreibungen
Innenraum		
		<p>Reflexionsgrad der Raumflächen</p> <ul style="list-style-type: none"> • helle Decken- und Wände sowie helle Möbel reflektieren Licht und lassen den Raum heller wirken • zu stark reflektierende Flächen im Arbeitsbereich können jedoch blenden und Reflexionen auf Bildschirmen verursachen
Nutzung		
		<p>Tageslichtabhängige Nutzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raumbereiche mit viel Tageslicht für Arbeitsplätze oder für längere Aufenthalte nutzen • andere Raumbereiche beispielsweise für Verkehrsflächen, Nebenräume, Technik nutzen
		<p>Anordnung der Arbeitsplätze im Raum</p> <ul style="list-style-type: none"> • in Fensternähe • je weiter sich ein Arbeitsplatz in der Raumtiefe befindet, desto weniger Tageslicht kommt an
		<p>Ordnung und Sauberkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lichtöffnungen frei lassen, nicht verstellen • lichtdurchlässige Flächen regelmäßig reinigen
Lichtöffnung		
		<p>Fenster und Wandöffnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fenster nur auf einer Seite bringen wenig Tageslicht in die Raumtiefe • Fenster auf mehreren Seiten führen zu gleichmäßigerer Tageslichtversorgung • bei großen Räumen erhöhen zusätzliche Dachoberlichter den Tageslichteinfall und die Gleichmäßigkeit
		<p>Fensterflächen</p> <ul style="list-style-type: none"> • groß und günstige Anordnung (siehe Kapitel 9) • mit geringem Rahmen- und Sprossenanteil
		<p>Verglasung der Fenster (siehe Kapitel 11)</p> <ul style="list-style-type: none"> • durchsichtig und verzerrungsfrei • farbneutral • mit hohem Lichttransmissionsgrad • bei gegenüberliegenden Gebäuden Fensteraußenfläche entspiegelt
		<p>Fläche der Dachoberlichter</p> <ul style="list-style-type: none"> • einzelne Lichtkuppeln bringen das Tageslicht nur in den Bereich direkt darunter (s. Kapitel 12) • größere lichtdurchlässige Flächen und gleichmäßige Verteilung erhöhen den Tageslichteinfall und die Gleichmäßigkeit
Lichtlenkung und Steuerung des Lichteinfalls		
		<p>Sonnenschutzvorrichtungen (siehe Kapitel 10)</p> <ul style="list-style-type: none"> • beweglich, verstellbar • öffnen, wenn nicht erforderlich • zweigeteilt können sie im oberen Bereich Licht in die Raumtiefe lenken und im unteren Bereich Blendung reduzieren
		<p>Lichtlenkung an Fenstern und Oberlichtern durch z. B. hochreflektierende Flächen, Mikroprismen, Bedruckung</p> <ul style="list-style-type: none"> • beeinflussen die Menge von Lichteinfall und Wärmeeintrag • machen Anteile von diffusem Tageslicht und direkter Sonneneinstrahlung getrennt nutzbar • lenken Sonnenlicht aus unterschiedlichen Himmelsrichtungen in den Raum
		<p>Lichtlenkung z. B. durch Architektur des Gebäudes oder lichtleitendes Rohrsystem</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lichtlenkung innerhalb eines Gebäudes in Bereiche ohne Tageslicht • auch in tiefere Etagen möglich • Tageslichtverlauf auch in Räumen ohne direktes Tageslicht wahrnehmbar
		<p>Schalten, Steuern und Regeln</p> <ul style="list-style-type: none"> • steuer- und regelbarer Sonnenschutz reduziert den Wärmeeintrag bei optimierter Tageslichtversorgung • Kunstlicht über Sensoren tageslichtabhängig schalten und dimmen (Energieeinsparung) • Anwesenheitssteuerung möglich

8 Was ist zu tun, wenn Anforderungen nicht erfüllt werden können?

In bestehenden Arbeitsstätten und aufgrund spezifischer betriebstechnischer Anforderungen lassen sich die Anforderungen nach ausreichendem Tageslicht und einer Sichtverbindung nach außen nicht immer oder nicht umfassend einhalten. An Arbeitsplätzen, die weiter entfernt von den Fenstern liegen, kann der Tageslichtquotient oft nicht erreicht werden. Das trifft auch zu, wenn Tageslichtöffnungen verbaut, nicht ausreichend dimensioniert oder zu Atrien und Innenhöfen ausgerichtet sind.

Können Anforderungen aus Verordnungen und Technischen Regeln nicht oder nur unzureichend erfüllt werden, können folgende Maßnahmen hilfreich sein:

- Schritt 1** Prüfen Sie, ob die Anwendung in eine der in der ArbStättV Anhang 3.4 genannten Ausnahmeregelungen fällt, und beachten Sie die Hinweise dazu in der ASR A3.4 (siehe Kapitel 4).
- Schritt 2** Gehen Sie die in Kapitel 7 aufgeführten Beispiele zur Optimierung von Tageslichteinfall und Tageslichtnutzung durch. Prüfen Sie, ob durch die Umsetzung die Anforderungen erfüllt werden können.
- Schritt 3** Sind die Anforderungen in bestehenden Arbeitsstätten oder auf Grund spezifischer betriebstechnischer Anforderungen nicht einzuhalten, fordert die ASR A3.4, dass im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung andere Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes umgesetzt werden. Der Arbeitgeber bzw. die Arbeitgeberin muss mindestens die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreichen.

8.1 Pausenräume und Pausengestaltung

Diese DGUV Information kann nur Ansätze für geeignete Maßnahmen aufzeigen. Ob diese für den Betrieb geeignet und ausreichend sind, muss durch die Gefährdungsbeurteilung ermittelt werden.

Die ASR A3.4 nennt als Beispiel für eine andere Maßnahme, die Einrichtung und Nutzung von Pausenräumen mit hohem Tageslichteinfall in Verbindung mit einer geeigneten Pausengestaltung. Hierbei sind jedoch weiterführende Maßnahmen und/oder Ausstattungen erforderlich, da für Pausenräume ohnehin dieselben Mindestanforderungen bezüglich Tageslicht gelten wie für Arbeitsräume.

Im Folgenden werden Empfehlungen gegeben, wie Pausenräume entsprechend gestaltet und genutzt werden sollen.

Einrichtung und Nutzung von Pausenräumen

- Attraktiv und mühelos erreichbar, auch über Wege im Freien
- Gute Sichtverbindung nach außen
- Angenehme Beleuchtung, auch mit Kunstlicht
- Attraktive Gestaltung und Ausstattung

Gleiches gilt für Kantinen, die als Pausenräume genutzt werden.



Abb. 9
Beispiel für einen Pausenraum
mit viel Tageslicht.

Tageslichteinfall

- Hoher Tageslichteinfall in allen genutzten Bereichen des Pausenraums, nicht nur am Fenster
- Verstellbarer Sonnenschutz

Pausengestaltung

- Pausen mit viel Tageslicht ermöglichen
- Am besten bei Tageslicht im Freien
- Für alle, nicht nur für Raucher

8.2 Außenbereiche

Beschäftigte verbringen Pausen im Freien, wenn sie dort ein attraktives Umfeld und entsprechende Möglichkeiten vorfinden. Beispielsweise:

- Grünflächen und Bäume
- Ausreichend Sitzmöglichkeiten, wenn möglich überdacht
- Aktive Angebote zur Bewegung schaffen

Es ist zudem förderlich, den Arbeitsweg zu Fuß oder mit dem Rad zurückzulegen. Anreize schaffen beispielsweise gute Abstellmöglichkeiten für Räder, Auflademöglichkeiten für E-Bikes, etc.



Abb. 10 Das meiste Tageslicht bringt der Aufenthalt im Freien.

8.3 Gibt es Alternativen durch die künstliche Beleuchtung?

Ausführliche Informationen zur „inneren Uhr“ des Menschen und den positiven und negativen Folgen einer ungeeigneten Beleuchtung enthält die DGUV Information 215-220 „Nichtvisuelle Wirkungen von Licht auf den Menschen“.



Mit modernen Beleuchtungsanlagen kann der Tageslichtverlauf durch künstliche Beleuchtung annähernd nachgebildet werden. Solche Anwendungen können an Arbeitsplätzen, die andernfalls gar nicht oder nur unzureichend mit Tageslicht versorgt werden können, das Fehlen von Tageslicht teilweise kompensieren.

Diese Beleuchtungskonzepte ermöglichen es, die Beleuchtungsstärke, das Lichtspektrum (Lichtfarbe) und die Lichtverteilung im Raum über den gesamten Tag anzupassen. Dabei werden die sogenannten nichtvisuellen Wirkungen von Licht und deren Einflüsse auf die innere Uhr des Menschen berücksichtigt.

Nach heutigem Kenntnisstand ist diese Beleuchtungsform kein gleichwertiger Ersatz für Tageslicht. Sie hilft aber dabei, negative Auswirkungen von unzureichendem Tageslicht bzw. ungeeigneter Beleuchtung auf die Gesundheit zu mindern. Dabei sollte nicht auf die Kombination mit einer sinnvollen Pausengestaltung mit viel Tageslicht möglichst im Freien verzichtet werden.

9 Wie tragen unterschiedliche Fensterflächen zu Tageslichteinfall und Sichtverbindung bei?

Durch die Anordnung der Fenster im Raum unterscheiden sich die Möglichkeiten, ins Freie zu schauen und den Tagesablauf zu erleben. Auch der Eintrag von Tageslicht auf den Arbeitsplatz ist anders.

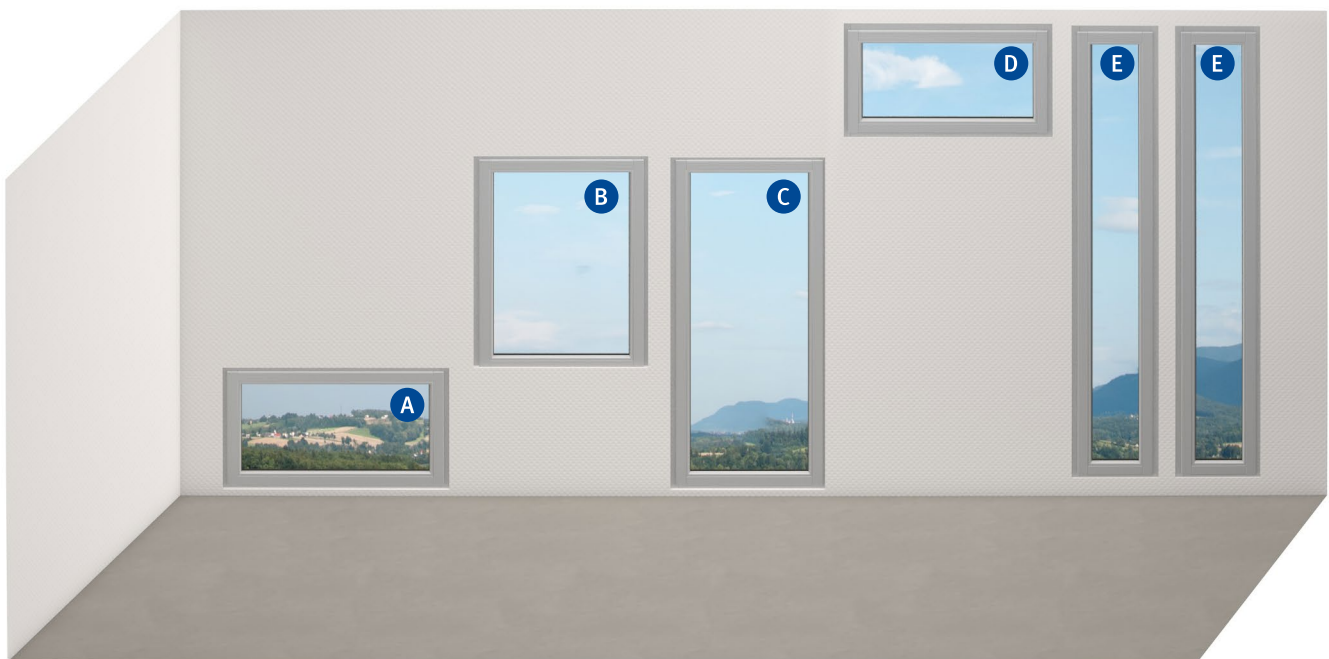


Abb. 11 Größe und Anordnung der Fensterflächen beeinflussen den Tageslichteinfall und die Sichtverbindung nach außen.

Die Abbildung verdeutlicht:

- Für die Beleuchtung von Arbeitsplätzen mit Tageslicht sind Fensterflächen, die ganz **A** oder teilweise **C** und **E** unterhalb der Arbeitshöhe liegen, weniger relevant, da sie kaum zur horizontalen Beleuchtungsstärke im Arbeitsbereich beitragen. In höheren Stockwerken ermöglichen sie oft unangemessene und für die Beschäftigten unangenehme Einblicke.
- Hoch liegende Fenster **D** tragen zur Beleuchtung in der Raumtiefe bei, jedoch weniger zur Sichtverbindung nach außen.
- Sichtverbindung nach außen ist bei **B** und **C** günstig. Sehr schmale Fenster **E** wirken sich ungünstiger auf die Sichtverbindung nach außen aus.

10 Was ist zu beachten, damit Tageslicht die Beschäftigten nicht stört?

Die **ArbStättV** fordert im Anhang 3.4, dass in Arbeitsräumen die Stärke des Tageslichteinfalls am Arbeitsplatz je nach Art der Tätigkeit regulierbar sein muss.

Die **ASRA3.4** fordert, dass störende Blendung durch Sonneneinstrahlung zu vermeiden oder – wenn dies nicht möglich ist – zu minimieren ist.

Die **ASRA3.5** fordert, dass gleichzeitig übermäßige Erwärmung vermieden werden muss.

Die positiven Wirkungen von Tageslicht und der Sichtverbindung nach außen sollen am Arbeitsplatz so weit wie möglich zum Tragen kommen. Hierfür sind ausreichend große Fenster, die fensternahe Anordnung der Arbeitsplätze und eine gute Sichtverbindung nach außen förderlich. Das kann aber auch dazu führen, dass Tageslicht bei der Arbeit zu unangenehmen Effekten führt, indem es zum Beispiel die Beschäftigten blendet oder die Raumtemperatur zeitweise unangenehm erhöht.

Blendung durch Tageslicht kann auftreten, wenn

- die Sonne direkt ins Auge scheint,
- der Himmel sehr hell ist,
- Sonnenlicht von hellen Fassaden oder Glas am Nachbargebäude oder
- von Raumausstattung und Bildschirmgeräten reflektiert wird.

Blendung durch Tageslicht wird von den Beschäftigten oft als weniger störend empfunden als Blendung durch künstliche Beleuchtung.

Besonders bei der Arbeit am Bildschirm in Büro und Produktion macht sich Blendung negativ bemerkbar. Störquellen sind durch Reflexionen auf dem Bildschirm oder auf Arbeitsmitteln (Reflexblendung). Auch hohe Leuchtdichtewerte der Umgebung erschweren das Erkennen der Bildschirmanzeige. Deswegen fordert die **ArbStättV** im Anhang 6.1, dass durch die **Gestaltung des Bildschirmarbeitsplatzes** sowie Auslegung und Anordnung der Beleuchtung störende Blendung, Reflexionen oder Spiegelungen auf dem Bildschirm und den sonstigen Arbeitsmitteln zu vermeiden sind.

Direkte Sonneneinstrahlung kann unangenehm **hohe Raumtemperaturen** verursachen, welche zu arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren führen können. Zweckmäßige Vorrichtungen an den Fenstern können den Temperaturanstieg durch die Sonne begrenzen. Deswegen fordert die **ArbStättV Anhang 3.5 Raumtemperatur** für Fenster, Oberlichter und Glaswände eine mögliche **Abschirmung gegen übermäßige Sonneneinstrahlung**. Die Arbeitsverfahren und die Art der Arbeitsstätte sind hier zu berücksichtigen.

Die **DGUV Information 215-444 „Sonnenschutz im Büro“** gibt umfassende Informationen zur Reduzierung von Blendung und Wärmeeintrag am Arbeitsplatz und beschreibt geeignete Maßnahmen und Vorrichtungen.

Die dort beschriebenen Zusammenhänge und Beispiele für das Büro sind prinzipiell auch auf andere Arbeitsplätze anzuwenden.



Beispiel: Bildschirmordnung

Auf Bildschirmen entsteht störende Blendung vor allem dann, wenn helle Flächen aus der Umgebung, wie z. B. Fenster, von der Bildschirmoberfläche reflektiert werden.

Ist der Bildschirm mit der Blickrichtung schräg oder frontal zum Fenster hin angeordnet, kann es durch die großen Helligkeitsunterschiede zwischen der Bildschirmanzeige und dem Fenster zu visuellen Belastungen der Beschäftigten kommen. Zudem ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass die Sonne direkt blendet. Die Arbeitsplätze sollen daher so positioniert werden, dass die Blickrichtung der Beschäftigten parallel zur Fensterfront orientiert ist, wenn sie am Bildschirm arbeiten.

Abb. 12

Die geeignete Aufstellung von Bildschirmen vermeidet störende visuelle Belastungen durch große Helligkeitsunterschiede sowie Reflexionen durch Fenster und andere helle Flächen.



Korrekt

Umfeldblendung von links

Spiegelung im Bildschirm

Beispiel: Sonnenschutz

Die Auswahl eines geeigneten Sonnenschutzes und dessen richtige Bedienung begünstigen den Tageslichteinfall. So sollten Sonnenschutzvorrichtungen geöffnet werden, sobald sie nicht mehr benötigt werden, und die Lamellen bei Jalousien und Lamellenstores entsprechend dem Sonnenstand mitgeführt werden. Dies kann per Hand durch den Nutzer erfolgen oder motorisch durch eine entsprechende Steuerung.

Je nach Bauart unterscheiden sie sich bei der Vermeidung von Blendung und Wärmeeintrag sowie der Lichtnutzung. Beispielsweise schützen außenliegende Vorrichtungen besser gegen den Wärmeeintrag als innenliegende Vorrichtungen, wobei sie anfälliger gegen Wind und Wetter sind (siehe auch DGUV Information 215-444 „Sonnenschutz im Büro“).



außen



zwischen



innen

Abb. 13

Lage und Einstellung der Sonnenschutzvorrichtung am Fenster beeinflussen Wärmeeintrag und mögliche Blendung.

11 Welchen Einfluss hat die Art der Verglasung?

ASR A3.4 Punkt 4.1 (4)

Für die Beleuchtung von Arbeitsplätzen mit Tageslicht sind in Fenstern und Dachoberlichtern Verglasungsmaterialien zu verwenden, die zu einer möglichst geringen Veränderung des Farbeindrucks führen.

Die Art der Verglasung spielt bei der natürlichen Beleuchtung von Innenräumen eine zentrale Rolle. Gegenüber reinen Rohbauöffnungen ändern sie die Intensität, spektrale Zusammensetzung und bei speziellen Funktionsgläsern auch die Lichtverteilung im Raum. Verglasungen, die den Farbeindruck bei der Sicht nach außen stark verändern, sind nicht zu empfehlen. Der Unterschied zwischen dem, was man sieht, und dem, was man erwarten würde, wirkt auf viele Menschen belastend.

Von der Art der Verglasung ist ebenfalls abhängig, wieviel Wärmestrahlung durch die Fenster in den Raum dringt.

Für die Verglasungen gibt es drei wesentliche Kenngrößen, die diese Eigenschaften beschreiben.

- Der **Lichttransmissionsgrad** (τ_v) gibt den Anteil der sichtbaren Strahlung an, der durch eine Verglasung tritt. Dieser hängt stark von der Anzahl der Glasscheiben, der Glasdicke und -beschaffenheit ab. Durch Beschichtungen für einen Wärme- oder einen Sonnenschutz wird der Grad der Lichtdurchlässigkeit zusätzlich verringert. Je höher der Lichttransmissionsgrad ist, desto mehr Tageslicht gelangt durch die Verglasung.
- Der **Gesamtenergiedurchlassgrad** (g_v) ist ein Maß für die Durchlässigkeit für den Energieeintrag durch Sonnenstrahlung, der nur wenig von einfachem Fensterglas abgehalten wird. Um sie zu reflektieren, wird Fensterglas speziell beschichtet (z. B. werden Edelmetalle aufgedampft). Je höher der Gesamtenergiedurchlassgrad ist, desto mehr Solarenergie gelangt durch die Verglasung.
- Der **Farbwiedergabeindex** (R_a) beschreibt die Farbwiedergabe des Lichts, das durch die Verglasung fällt, im Vergleich zur Referenzlichtquelle Tageslicht. Je höher der Wert ist, desto natürlicher erscheinen die Farben. Es wird empfohlen, dass bei Fenstern ein Wert $R_a > 90$ eingehalten wird.

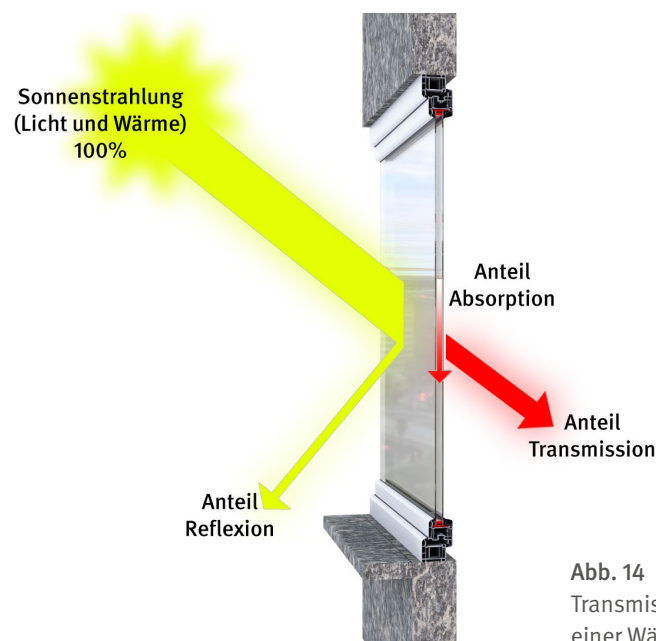


Abb. 14

Transmission, Reflexion und Absorption an einer Wärmeschutzverglasung.

Trifft die Sonnenstrahlung auf eine Verglasung, so wird ein Teil reflektiert. Ein Teil wird absorbiert und anschließend zu gleichen Teilen nach außen und innen abgegeben. Der Rest der Strahlung gelangt ungehindert durch die Verglasung.

Ein wichtiger Faktor ist die Art der Verglasung. Diese beeinflusst den Anteil des Lichts und der Wärmestrahlung, die durch die Fenster dringen.

Tab. 2 Typische Kenngrößen für unterschiedliche Arten der Verglasung (Stand 2016).
(Quelle: nach DGUV Information 215-444).

Eigenschaft	Lichtdurchlässigkeit	Wärmedurchlässigkeit	Farbwiedergabe
Kenngröße	Lichttransmissionsgrad τ_v	Gesamtenergie- durchlassgrad g_v	Farbwiedergabeindex R_a
2-Scheiben-Isolierverglasung	von 0,78 bis 0,82	ca. 0,75	von 97 bis 99
Sonnenschutzverglasung	von 0,25 bis 0,73	von 0,15 bis 0,46	von 77 bis 95
Wärmeschutzverglasung	von 0,70 bis 0,82	von 0,50 bis 0,63	von 95 bis 99

Beispiele für unterschiedliche Arten der Verglasung

Isolierverglasung: Eine Isolierverglasung besteht aus zwei oder mehr Glasscheiben, die durch den Scheibenzwischenraum getrennt sind. Fenster mit Isolierverglasung bieten einen deutlich verbesserten Wärme- und Schallschutz.

Wärmeschutzverglasung: Bei dieser Verglasung steht die Verminderung von Wärmeverlusten nach außen im Vordergrund. Dazu wird eine spezielle Ausführung von Isoliergläsern verwendet, wobei mindestens eine der Scheiben mit Edelmetallen oder Metalloxiden beschichtet ist.

Sonnenschutzverglasung: Eine Sonnenschutzverglasung soll möglichst viel Licht und gleichzeitig möglichst wenig Wärmestrahlung durchlassen. Dies erfolgt durch eine aufgedampfte Beschichtung, die auf der Außenscheibe zum Scheibenzwischenraum hin angeordnet ist.

Bei Dachoberlichtern kommen auch lichtstreuende Gläser zum Einsatz. Hierdurch kann diffus einfallendes Tageslicht eine gleichmäßigere Ausleuchtung des Raumes ermöglichen.

→ Die DGUV Information 215-444 „Sonnenschutz im Büro“ enthält weitere Informationen und Rechenbeispiele.

12 Welche Arten von Dachoberlichtern gibt es?

ASR A3.4 Punkt 4.1 (2)

Tageslicht kann durch Fenster, Dachoberlichter und lichtdurchlässige Bauteile in Gebäude gelangen, wobei Fenster zusätzlich eine Sichtverbindung nach außen ermöglichen.

Eine gleichmäßige Lichtverteilung kann mit Dachoberlichtern erreicht werden, wenn der Abstand der Dachoberlichter voneinander nicht größer ist als die lichte Raumhöhe.

Dachoberlichter werden meist eingesetzt, um beispielsweise Produktionshallen großflächig auszuleuchten. Sie können als einzelne Lichtkuppeln, zusammenhängende Lichtbänder oder Sheddächer ausgeführt sein.

Mit Dachoberlichtern lässt sich eine gleichmäßige Raumausleuchtung mit Tageslicht erreichen – unabhängig von der Raumtiefe oder von der architektonischen Fassadengestaltung.

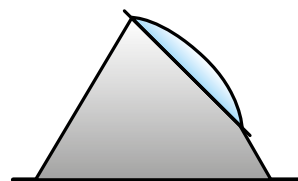
Je nach beabsichtigter Raumwirkung können die Form, die Lage und die Anzahl der Dachoberlichter unterschiedlich gewählt werden. Es werden allgemein folgende Arten von Dachoberlichtern unterschieden:

Lichtkuppeln werden einzeln in das Dach eingesetzt. Sie bestehen meist aus lichtdurchlässigen klaren oder opalen (milchigen) Kunststoffen und werden in verschiedenen Formen angeboten (z. B. rund, quadratisch, pyramidenförmig). Mit Lichtkuppeln lassen sich einzelne Bereiche in Innenräumen auch gezielt ausleuchten. Bei ausreichender Anzahl können sie zu einer guten Tageslichtversorgung beitragen.

Im Rahmen des Brandschutzkonzepts dienen Lichtkuppeln zusätzlich als Rauch- und Wärmeabzugsanlagen.



„normale“ Lichtkuppel

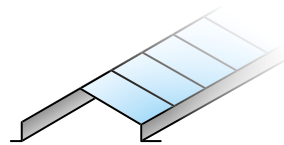


Nordlichtkuppel

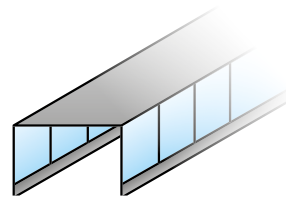


Abb. 15 Beispiele von Lichtkuppeln.

Lichtbänder sind gut geeignet für die Beleuchtung von Verkehrswegen oder in Gebäuden mit Arbeitsplätzen, die hintereinander in einer Reihe angeordnet sind (z. B. Fließfertigung). Sie führen zu einer gleichmäßigen Ausleuchtung.



Satteloberlicht



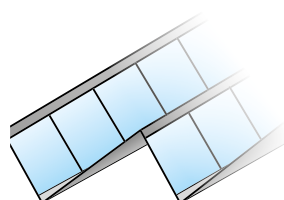
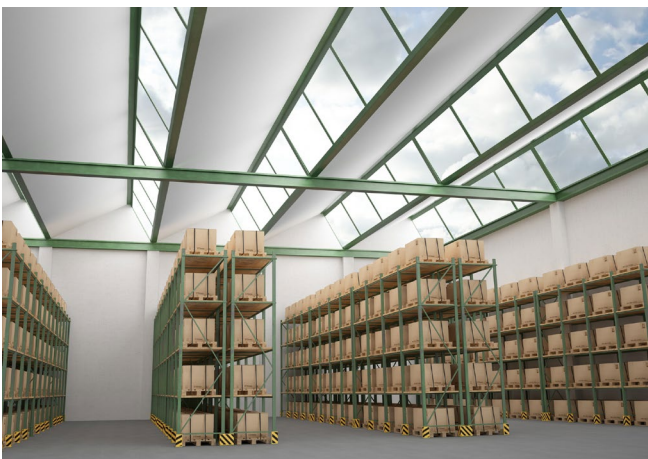
Senkrechtlaterne

Abb. 16
Beispiele von Lichtbändern.

Ein **Sheddach** ist eine Form der Dachkonstruktion, die vor allem bei großflächigen Bauten, wie zum Beispiel Fabrikhallen, zum Einsatz kommt. Die Neigung der beiden Seiten der Aufbauten ist in der Regel verschieden.

Die steile bzw. vertikale Seite wird meist in Glas ausgeführt und ist weitgehend nach Norden ausgerichtet, damit das Sonnenlicht nicht direkt einfällt. Dadurch werden Blendung und Wärmeeinträge geringgehalten.

Durch einen hohen Reflexionsgrad der gegenüberliegenden, geschlossenen Fläche wird das einfallende Tageslicht wirkungsvoll in den Raum verteilt. Auch hier ist störende Blendung durch die Wahl matter Materialien zu vermeiden.



60° Sheddach

Abb. 17
Beispiele von Schrägdächern.
(Sheddach)

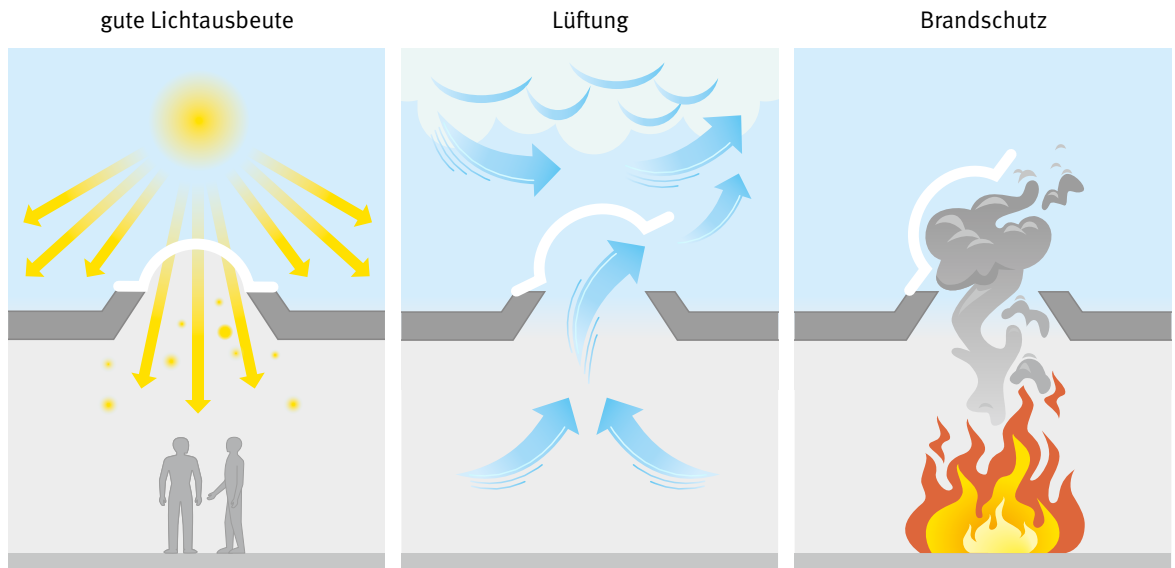


Abb. 18 Mehrfachnutzen von Oberlichtern.

12.1 Mehrfachnutzen von Dachoberlichtern

Beleuchtung: Mit Dachoberlichtern können Innenräume besonders gleichmäßig und hell mit Tageslicht beleuchtet werden.

Lüftung: Dachoberlichter mit Lüftungssystemen leiten infolge ihrer hohen Einbaulage im Dachbereich verbrauchte Luft ins Freie und sorgen für angenehme Frischluft. Dies funktioniert ohne aufwändige Regeltechnik allein durch den thermischen Auftrieb der warmen Luft. Einmal installiert, verursacht das Lüftungssystem nahezu keine Kosten mehr, denn es arbeitet weitgehend energie- und wartungsfrei.

Brandschutz: Entsprechend ausgerüstete Dachoberlichter dienen als Rauch- und Wärmeabzug. Im Brandfall führen sie in Verbindung mit aktivierten Zuluftöffnungen Hitze und gefährliche Rauchgase unverzüglich aus dem Gebäude ab. Die Selbst- und Fremdrerettung von Personen, die sich im Gebäude aufhalten, sowie die Brandbekämpfung werden dadurch erleichtert.

12.2 Tageslicheinfall und Verteilung

Der Tageslicheinfall durch Dachoberlichter wird durch die Größe und die Lage sowie das Material der lichtdurchlässigen Fläche bestimmt.

Die Gleichmäßigkeit der Beleuchtung durch Tageslicht im Raum wird durch die Verteilung der Dachoberlichter bestimmt. Hierbei wirken sich mehrere kleine Lichtöffnungen günstiger auf die Gleichmäßigkeit als wenige große aus.

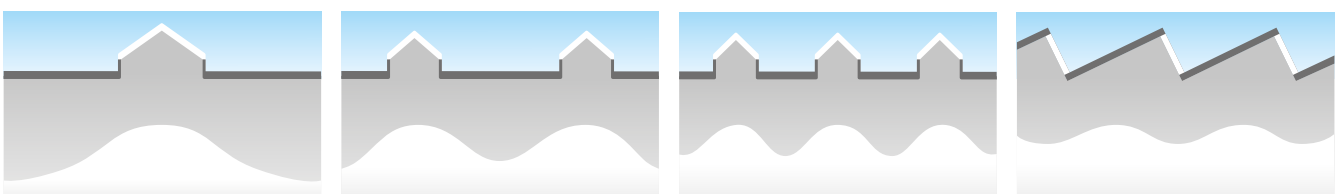


Abb. 19 Lichtband, Oberlichter und Sheddach hinsichtlich Lichtverteilung im Raum.

13 Wann sollten Fenster, wann Dachoberlichter verwendet werden?

Die Auswahl von Fenstern und Dachoberlichtern sollte nicht nur architektonische und ästhetische, sondern vorrangig lichttechnische Gesichtspunkte berücksichtigen.

Vor- und Nachteile von Fenstern und Dachoberlichtern sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tab. 3 Beispiele für Vor- und Nachteile bei der Verwendung von Fenstern und Dachoberlichtern zur Tageslichtversorgung.

	Fenster	Dachoberlicht
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz in allen Etagen möglich • zur Sichtverbindung nach außen gut geeignet • in der Regel leichter zu reinigen • weniger Blendung und Wärmeeinträge bei hoch stehender Sonne • weniger Reflexblendung auf Arbeitsvorlagen durch seitlichen Lichteinfall • individuelle Bedienmöglichkeit von Hand durch die Beschäftigten 	<ul style="list-style-type: none"> • bei gleicher lichtdurchlässiger Fläche höherer Tageslichtanteil als beim Fenster • Tageslichteinfall unabhängig von der Raumtiefe • gleichmäßige Lichtverteilung im Raum möglich • Tageslichteinfall weitgehend unabhängig von der Bebauung und der Bepflanzung • weniger Blendung und Wärmeeinträge bei tief stehender Sonne • es kommen vielfältige Materialien in Frage • variable Nutzung der Raumwände möglich • weniger Einfluss auf die Fassadengestaltung
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> • höhere Blendung und Wärmeeinträge bei tief stehender Sonne • Tageslichtnutzung nur bis zu bestimmten Raumtiefen möglich • Tageslichteinfall durch Bebauung und Bepflanzung stark beeinflusst 	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz nur in der obersten Etage möglich • als Sichtverbindung nach außen kaum geeignet • stärkere Blendung und Wärmeeinträge bei hoch stehender Sonne • durch Lichteinfall von oben ggf. Reflexblendung auf Bildschirmen und Arbeitsvorlagen

14 Spart Tageslicht Energiekosten?

Durch die Nutzung von Tageslicht für die Beleuchtung können Energiekosten für die künstliche Beleuchtung eingespart werden. Hierfür ist es aber erforderlich, dass bei ausreichendem Tageslicht der Anteil der künstlichen Beleuchtung verringert oder ausgeschaltet wird. Dies kann durch entsprechende Lichtsteuerung und /oder Sensoren, automatisch erfolgen oder manuell durch die Beschäftigten selbst.

Beispiel: Bei guter Tageslichtversorgung oder in Arbeitspausen wird über eine Steuerung die künstliche Beleuchtung tagsüber verringert oder über einen Anwesenheitssensor oder Tastsensor ausgeschaltet. Bei abnehmendem Tageslicht oder Rückkehr der Beschäftigten an die Arbeitsplätze kann der Anteil der künstlichen Beleuchtung wieder erhöht werden.

Die tatsächliche Höhe der Einsparung der Energiekosten ist von unterschiedlichen betrieblichen Parametern abhängig und kann durch eine Wirtschaftlichkeitsberechnung ermittelt werden.

Der **Wärmeeintrag** durch Tageslicht kann einerseits genutzt werden, um Energie für die Beheizung der Gebäude einzusparen. Er sollte andererseits nicht zu hoch sein, um den Energiebedarf für die Kühlung der Gebäude gering zu halten. Daher sollte ein geeigneter Sonnenschutz vorhanden sein und optimal genutzt werden.

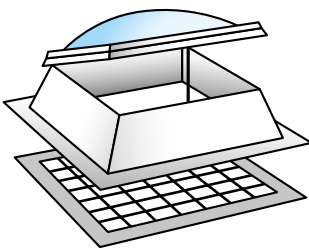
15 Fensterputzen, muss das sein?

Wenn Fenster und Dachoberlichter im Laufe der Zeit verschmutzen, verringert sich dadurch der Tageslichteinfall. Die Tabelle 4 zeigt, dass sich der Lichteinfall bei starker Verschmutzung der Fenster gravierend reduziert. Daher ist neben der Wartung auch eine regelmäßige Reinigung der Fenster und Dachoberlichter erforderlich.

Tab. 4 Minderung des Tageslichteinfalls in Abhängigkeit der Verschmutzung der Fenster (Anhaltswerte in Anlehnung an DIN 5034-3: Ausgabedatum: 2019-12-00)

Verschmutzung der Fenster		Minderung Tageslichteinfall [%]
Außenfläche	Innenfläche	
gering	gering	10 %
	mittel	20 %
	stark	30 % und höher
stark	gering	30 %
	mittel	40 %
	stark	50 % und höher

ASR A1.6 Punkt 4.2



Dachoberlichter sind in der Regel nicht durchtrittsicher. Deshalb sind geeignete Maßnahmen gegen Absturz zu treffen (siehe ASR A2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“).

Um die Versorgung mit Tageslicht nicht zu beeinträchtigen, fordert die ASR A3.4 „Beleuchtung“ unter Kapitel 7.2 Instandhaltung, Fenster und Dachoberlichter regelmäßig zu reinigen. Damit dies sicher geschehen kann, fordert die ASR A1.6 „Fenster, Oberlichter, lichtdurchlässige Wände“, dass der Arbeitgeber bzw. die Arbeitgeberin bereits bei der Planung der Fenster, Dachoberlichter oder lichtdurchlässigen Wände darauf achten muss, dass eine sichere Instandhaltung und Reinigung gewährleistet wird.

Die Reinigung und Instandhaltung von Fenstern, Dachoberlichtern und lichtdurchlässigen Wänden muss von einer sicheren Standfläche mit ausreichendem Bewegungsfreiraum aus erfolgen können. Sichere Standflächen sind beispielsweise Reinigungsbalkone oder Befahranlagen. Sind diese nicht vorhanden, können Hebebühnen und Gerüste eine Alternative sein.

16 Wo gibt es weiterführende Informationen?

Nachstehend sind relevante Informationsquellen zusammengestellt.

1. Gesetze, Verordnungen

Bezugsquelle: <https://www.bmas.de>

- Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV), Ausgabedatum: 2017-10

2. Technische Regeln für Arbeitsstätten

Bezugsquelle: <https://www.baua.de/>

Regeln

- Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A1.6 „Fenster, Oberlichter, lichtdurchlässige Wände“, Ausgabedatum: 2012-01
- Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A3.4 „Beleuchtung“, Ausgabedatum: 2011-04
- Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A3.5 „Raumtemperatur“, Ausgabedatum: 2010-06

3. Regelwerk der DGUV

Bezugsquelle: Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger und unter www.dguv.de/publikationen

Informationen

- DGUV Information 215-210 „Natürliche und künstliche Beleuchtung von Arbeitsstätten“
- DGUV Information 215-220 „Nichtvisuelle Wirkungen von Licht auf den Menschen“
- DGUV Information 215-442 „Beleuchtung im Büro – Hilfen für die Planung der künstlichen Beleuchtung in Büroräumen“
- DGUV Information 215-444 „Sonnenschutz im Büro – Hilfen für die Auswahl von geeigneten Blend- und Wärmeschutzvorrichtungen an Bildschirm- und Büroarbeitsplätzen“

4. Normen

Bezugsquelle: <https://www.beuth.de>

- DIN EN 17037 „Tageslicht in Gebäuden“, Ausgabedatum: 2019-03
- DIN 5034 „Tageslicht in Innenräumen“, Teile 1 bis 6, Entwurf 2019-12

5. Sonstiges

- www.FitLicht.de
Fördergemeinschaft innovative Tageslichtnutzung e.V.
- www.fvlr.de
Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e.V.
- www.LiTG.de
Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e.V.

Anhang

Der Anhang enthält maßgebliche und für die Nutzung von Tageslicht relevante Auszüge aus dem Arbeitsschutzrecht.

A Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)

§ 3 Gefährdungsbeurteilung

(1) Bei der Beurteilung der Arbeitsbedingungen nach § 5 des Arbeitsschutzgesetzes hat der Arbeitgeber zunächst festzustellen, ob die Beschäftigten Gefährdungen beim Einrichten und Betreiben von Arbeitsstätten ausgesetzt sind oder ausgesetzt sein können. Ist dies der Fall, hat er alle möglichen Gefährdungen der Sicherheit und der Gesundheit der Beschäftigten zu beurteilen und dabei die Auswirkungen der Arbeitsorganisation und der Arbeitsabläufe in der Arbeitsstätte zu berücksichtigen. Bei der Gefährdungsbeurteilung hat er die **physischen und psychischen Belastungen sowie bei Bildschirmarbeitsplätzen insbesondere die Belastungen der Augen oder die Gefährdung des Sehvermögens der Beschäftigten** zu berücksichtigen. Entsprechend dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung hat der Arbeitgeber Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten gemäß den Vorschriften dieser Verordnung einschließlich ihres Anhangs nach dem Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene festzulegen.

Sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse sind zu berücksichtigen. [...]

Zu § 3 Gefährdungsbeurteilung

Die Ergänzung in § 3 Absatz 1 dient der Klarstellung, dass der **Gesundheitsbegriff sowohl die physische als auch die psychische Gesundheit umfasst** [...].

... Ungenügend gestaltete Arbeitsplatz- und Arbeitsumgebungsbedingungen (zum Beispiel [...], **schlechte Beleuchtung**) **führen zu Belastungen, die zu psychischen Erkrankungen der Beschäftigten beitragen können.**

§ 3a Einrichten und Betreiben von Arbeitsstätten

(1) Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass Arbeitsstätten so eingerichtet und betrieben werden, dass Gefährdungen für die Sicherheit und die Gesundheit der Beschäftigten möglichst vermieden und verbleibende Gefährdungen möglichst geringgehalten werden. Beim Ein-

richten und Betreiben der Arbeitsstätten hat der Arbeitgeber die Maßnahmen nach § 3 Absatz 1 durchzuführen und dabei den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene, die ergonomischen Anforderungen sowie insbesondere die vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales nach § 7 Absatz 4 bekannt gemachten Regeln und Erkenntnisse zu berücksichtigen. **Bei Einhaltung der bekannt gemachten Regeln ist davon auszugehen, dass die in dieser Verordnung gestellten Anforderungen diesbezüglich erfüllt sind. Wendet der Arbeitgeber diese Regeln nicht an, so muss er durch andere Maßnahmen die gleiche Sicherheit und den gleichen Schutz der Gesundheit der Beschäftigten erreichen.**

Anhang 1.6 Fenster, Oberlichter

(1) Fenster, Oberlichter und Lüftungsvorrichtungen müssen sich von den Beschäftigten sicher öffnen, schließen, verstellen und arretieren lassen. Sie dürfen nicht so angeordnet sein, dass sie in geöffnetem Zustand eine Gefahr für die Beschäftigten darstellen.

(2) Fenster und Oberlichter müssen so ausgewählt oder ausgerüstet und eingebaut sein, dass sie ohne Gefährdung der Ausführenden und anderer Personen gereinigt werden können.

Anhang 3.4 Beleuchtung und Sichtverbindung

(1) Der Arbeitgeber darf als Arbeitsräume **nur solche Räume betreiben, die möglichst ausreichend Tageslicht erhalten und die eine Sichtverbindung nach außen** haben. Dies gilt nicht für

1. Räume, bei denen betriebs-, produktions- oder bautechnische Gründe Tageslicht oder einer Sichtverbindung nach außen entgegenstehen,
2. Räume, in denen sich Beschäftigte zur Verrichtung ihrer Tätigkeit regelmäßig nicht über einen längeren Zeitraum oder im Verlauf der täglichen Arbeitszeit nur kurzzeitig aufhalten müssen, insbesondere Archive, Lager-, Maschinen- und Nebenräume, Teeküchen,
3. Räume, die vollständig unter Erdgleiche liegen, soweit es sich dabei um Tiefgaragen oder ähnliche Einrichtungen, um kulturelle Einrichtungen, um Verkaufsräume oder um Schank- und Speiseräume handelt,
4. Räume in Bahnhofs- oder Flughafenhallen, Passagen oder innerhalb von Kaufhäusern und Einkaufszentren

5. Räume mit einer Grundfläche von mindestens 2000 Quadratmetern, sofern Oberlichter oder andere bauliche Vorrichtungen vorhanden sind, die Tageslicht in den Arbeitsraum lenken.

(2) Pausen- und Bereitschaftsräume sowie Unterkünfte müssen möglichst ausreichend mit Tageslicht beleuchtet sein und eine Sichtverbindung nach außen haben. Kantinen sollen möglichst ausreichend Tageslicht erhalten und eine Sichtverbindung nach außen haben.

(3) Räume, die bis zum 3. Dezember 2016 eingerichtet worden sind oder mit deren Einrichtung begonnen worden war und die die Anforderungen nach Absatz 1 Satz 1 oder Absatz 2 nicht erfüllen, dürfen ohne eine Sichtverbindung nach außen weiter betrieben werden, bis sie wesentlich erweitert oder umgebaut werden.

(4) In Arbeitsräumen muss die Stärke des Tageslichteinfalls am Arbeitsplatz je nach Art der Tätigkeit reguliert werden können.

(5) Arbeitsstätten müssen mit Einrichtungen ausgestattet sein, die eine angemessene künstliche Beleuchtung ermöglichen, so dass die Sicherheit und der Schutz der Gesundheit der Beschäftigten gewährleistet sind.

(6) Die Beleuchtungsanlagen sind so auszuwählen und anzuordnen, dass dadurch die Sicherheit und die Gesundheit der Beschäftigten nicht gefährdet werden.

(7) Arbeitsstätten, in denen bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung die Sicherheit der Beschäftigten gefährdet werden kann, müssen eine ausreichende Sicherheitsbeleuchtung haben.

Anhang 3.5 Raumtemperatur

[...]

(3) Fenster, Oberlichter und Glaswände müssen unter Berücksichtigung der Arbeitsverfahren und der Art der Arbeitsstätte eine Abschirmung gegen übermäßige Sonneneinstrahlung ermöglichen.

Anhang 6.1 Allgemeine Anforderungen an Bildschirmarbeitsplätze

[...]

(8) Die Beleuchtung muss der Art der Arbeitsaufgabe entsprechen und **an das Sehvermögen der Beschäftigten angepasst** sein; ein angemessener Kontrast zwischen Bildschirm und Arbeitsumgebung ist zu gewährleisten. Durch die Gestaltung des Bildschirmarbeitsplatzes sowie der Auslegung und der Anordnung der Beleuchtung sind störende **Blendungen, Reflexionen oder Spiegelungen** auf dem Bildschirm und den sonstigen Arbeitsmitteln zu **vermeiden**.

B Technische Regeln für Arbeitsstätten

ASR A3.4 „Beleuchtung“

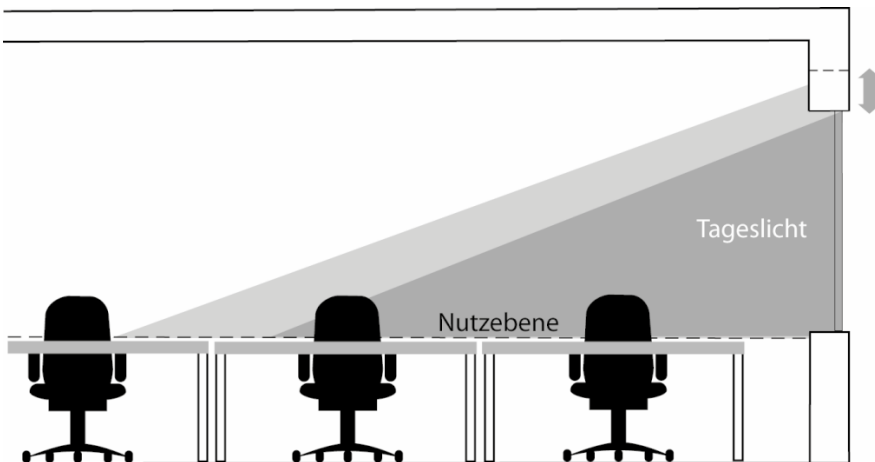
Ausgabe April 2011 zuletzt geändert GMBI 2022

4 Beleuchtung mit Tageslicht

4.1 Ausreichendes Tageslicht

(1) Die **Arbeitsstätten müssen möglichst ausreichend Tageslicht erhalten. Eine Beleuchtung mit Tageslicht ist der Beleuchtung mit ausschließlich künstlichem Licht vorzuziehen**. Helle Wände und Decken unterstützen die Nutzung des Tageslichts. Tageslicht weist Güteermale (z. B. die Dynamik, die Farbe, die Richtung, die Menge des Lichts) auf, die in ihrer Gesamtheit von künstlicher Beleuchtung nicht zu erreichen sind. Tageslicht hat im Allgemeinen eine positive Wirkung auf die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen.

(2) Tageslicht kann durch Fenster, Dachoberlichter und lichtdurchlässige Bauteile in Gebäude gelangen, wobei Fenster zusätzlich eine Sichtverbindung nach außen ermöglichen. Eine gleichmäßige Lichtverteilung kann mit Dachoberlichtern erreicht werden, wenn der Abstand der Dachoberlichter voneinander nicht größer ist als die lichte Raumhöhe.



(3) Die **Anforderung nach ausreichendem Tageslicht wird erfüllt**, wenn in Arbeitsräumen

- am Arbeitsplatz ein **Tageslichtquotient größer als 2 %**, **bei Dachoberlichtern größer als 4 %** erreicht wird **oder**
- mindestens ein **Verhältnis von lichtdurchlässiger Fenster-, Tür- oder Wandfläche bzw. Oberlichtfläche zur Raumgrundfläche von mindestens 1:10** (entspricht ca. 1:8 Rohbaumaße), eingehalten ist. Die Einrichtung fensternaher Arbeitsplätze ist zu bevorzugen.

Die Anforderungen gelten auch für Aufenthaltsbereiche in Pausenräumen.

Wenn die Forderung nach ausreichendem Tageslicht in bestehenden Arbeitsstätten oder auf Grund spezifischer betriebstechnischer Anforderungen nicht einzuhalten ist, sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung andere Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes erforderlich. Eine andere Maßnahme besteht in der Einrichtung und Nutzung von Pausenräumen mit hohem Tageslichteinfall in Verbindung mit einer geeigneten Pausengestaltung.

(4) Für die Beleuchtung von Arbeitsplätzen mit Tageslicht sind in Fenstern und Dachoberlichtern Verglasungsmaterialien zu verwenden, die zu einer möglichst geringen Veränderung des Farbeindrucks führen.

4.2 Maßnahmen zur Begrenzung der Blendung

Störende Blendung durch Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden oder – wenn dies nicht möglich ist – zu minimieren. Zur Begrenzung störender Blendungen oder Reflexionen können z. B. Jalousien, Rollos und Lamellenstores dienen. Bei Dachoberlichtern können dies z. B. lichtstreuende Materialien oder Verglasungen mit integrierten Lamellenrastern sein.

ASR A3.5 „Raumtemperatur“

[...]

4.3 Übermäßige Sonneneinstrahlung

(1) Fenster, Oberlichter und Glaswände, die der Tageslichtversorgung nach ASR A3.4 „Beleuchtung“ dienen, sind so zu gestalten, dass eine ausreichende Tageslichtversorgung gewährleistet ist und gleichzeitig störende Blendung und übermäßige Erwärmung vermieden werden.

[...]

Glossar

Arbeitsplatz

Arbeitsplätze sind Bereiche, in denen Beschäftigte im Rahmen ihrer Arbeit tätig sind.

Arbeitsräume

Arbeitsräume sind die Räume, in denen Arbeitsplätze innerhalb von Gebäuden dauerhaft eingerichtet sind.

Arbeitsstätten

Arbeitsstätten sind:

1. Arbeitsräume oder andere Orte in Gebäuden auf dem Gelände eines Betriebes,
2. Orte im Freien auf dem Gelände eines Betriebes,
3. Orte auf Baustellen, sofern sie zur Nutzung für Arbeitsplätze vorgesehen sind.

Zur Arbeitsstätte gehören insbesondere auch:

1. Orte auf dem Gelände eines Betriebes oder einer Baustelle, zu denen Beschäftigte im Rahmen ihrer Arbeit Zugang haben,
2. Verkehrswege, Fluchtwege, Notausgänge, Lager-, Maschinen- und Nebenräume, Sanitärräume, Kantinen, Pausen- und Bereitschaftsräume, Erste-Hilfe-Räume, Unterkünfte sowie
3. Einrichtungen, die dem Betreiben der Arbeitsstätte dienen, insbesondere Sicherheitsbeleuchtungen, Feuerlöscheinrichtungen, Versorgungseinrichtungen, Beleuchtungsanlagen, raumlufttechnische Anlagen, Signalanlagen, Energieverteilungsanlagen, Türen und Tore, Fahrsteige, Fahrtreppen, Laderampen und Steigleitern.

Bildschirmarbeitsplätze

Bildschirmarbeitsplätze sind Arbeitsplätze, die sich in Arbeitsräumen befinden und die mit Bildschirmgeräten und sonstigen Arbeitsmitteln ausgestattet sind.

Beleuchtungsstärke

Ist ein Maß für das auf eine Fläche auftreffende Licht. Die Beleuchtungsstärke E wird in Lux [lx] gemessen.

Leuchtdichte

Die Leuchtdichte ist die für den Helligkeitseindruck einer Fläche maßgebende Lichttechnische Größe. Die Leuchtdichte L wird in Candela pro Quadratmeter [cd/m^2] gemessen.

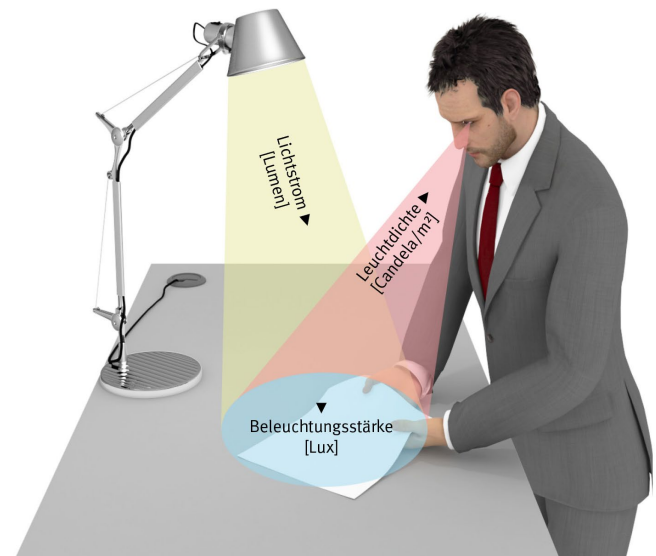


Abb. 22 Lichttechnische Größen. (Lichtstrom, Beleuchtungsstärke, Leuchtdichte)

Vermutungswirkung

Die Vermutungswirkung bedeutet, dass Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber, die adäquate Arbeitsschutzmaßnahmen nach dem staatlichen Regelwerk angewendet haben, davon ausgehen können, dass damit die Anforderungen der jeweiligen Verordnung rechtssicher erfüllt werden.

Quelle: Leitlinienpapier zur Neuordnung des Vorschriften- und Regelwerks im Arbeitsschutz (www.bmas.de)

**Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft**

Hildegardstraße 29/30
10715 Berlin
www.bgbau.de

Präventions-Hotline der BG BAU:
0800 80 20 100 (gebührenfrei)
praevention@bgbau.de