

Mission: Tageslicht

Bedeutung. Planung. Umsetzung.





Liebe Architekt:innen und Planer:innen,

„Licht ist für mich das Fundament der Architektur. Ich komponiere mit Licht.“ So treffend hat Le Corbusier die Bedeutung des Tageslichts für die Architektur in den Fokus gerückt. Für ihn war es mehr als natürliche Beleuchtung, es war ihm ein zentrales Mittel der Gestaltung: „Die Elemente der Baukunst sind das Licht und der Schatten, die Mauer und der Raum.“ Heute wissen wir noch mehr: Tageslicht spielt auch eine entscheidende Rolle für die Wohngesundheit. Unser Wohlbefinden in Gebäuden hängt ganz wesentlich von der architektonischen Planung der Fenster und Oberlichter ab. Gute Gründe für die „Mission: Tageslicht“ bei Neu- und Umbauten.

Wenn es um Lichtplanung unter dem Dach geht, steht Ihnen VELUX mit langjähriger Erfahrung und innovativen Lösungen zur Seite. Und auch in puncto natürliches Raumklima mit optimaler Lüftung sowie niedrigem Energieverbrauch bieten wir Ihnen eine Vielzahl von Produkten, mit denen Sie Ihre Entwürfe auf hohem Qualitätsniveau realisieren können.

Wir begleiten Sie gerne von der ersten Idee bis zum fertigen Objekt mit fachkundiger Beratung und vielen weiteren Services. Lassen Sie sich von den neuesten Erkenntnissen zur Bedeutung von Tageslicht für den modernen Lebensstil inspirieren, entdecken Sie neue Gestaltungsmöglichkeiten für Lichtlösungen unterm Dach und profitieren Sie von unserer Unterstützung in allen Leistungsphasen Ihres Projektes.

*Ihr VELUX Team
für Architekt:innen und Planer:innen*



Inhaltsverzeichnis

Bedeutung

Die Innenraumgesellschaft	4–7
Tageslicht – Fundament hoher Lebensqualität	8–13
Dachfenster als Energiesparquelle	14–15

Referenzen

16–26

Planung

Lichtflächenplanung	28–29
Fenstertypen	30
Material und Verglasung	31
Lichtlösungen für jeden Bedarf	33–40
Anschlusszubehör	41
Nutzerunabhängige Lüftung	42
Sommerlicher Wärmeschutz	43
Intelligente Steuerung	44

Tools & Services

Unterstützung in allen Leistungsphasen	46–49
--	-------

Weiterbildung

Fachveranstaltungen & Seminare	51
Wettbewerbe	52
Lebensräume – für Mensch und Planet	53–54

Gut zu wissen

Fachgerechte Ausführung	56
VELUX Garantie	57
Nachhaltigkeit	57
Publikationen	58–59



Die Innenraum- gesellschaft

für die Gesundheit

Jahrhundertlang hat der Mensch Gebäude so entworfen, dass sie ihm einen möglichst guten thermischen, akustischen und visuellen Komfort bieten. Aber sind sie deswegen auch gesund für unsere Spezies, die sich über Zehntausende von Generationen im Freien entwickelt hat?



Die Gattung Homo ist vor ca. 2,8 Millionen Jahren entstanden. Während dieser über Millionen von Jahren andauernden Evolution hat sich unsere komplexe Physiologie entwickelt. Doch erst seit etwa zweihundert Jahren hat der Mensch mit der Erfindung des Gaslichts sein soziales und geschäftliches Leben zunehmend in Innenräume verlagert. In den postindustriellen, weitgehend urbanisierten Regionen der Welt verbringen wir mittlerweile über 90% unserer Zeit in geschlossenen Räumen. Um uns an diese Lebensbedingungen anzupassen, reichen 200 Jahre nicht aus.

Durch den Umzug nach drinnen hat unsere Freiluft-Spezies einen bewussten künstlichen Wandel ihres Mikroklimas vollzogen.

Entsprechen die allgemein anerkannten Ziele für den Innenraumkomfort tatsächlich auch den grundlegenden physiologischen Bedürfnissen des Menschen? Oder steht die Behaglichkeit vielleicht sogar im Widerspruch zu unseren gesundheitlichen Interessen?

Behaglichkeitskriterien im Licht der Gesundheit

Evaluation des thermischen Komfortbereichs

Zahlreiche Normen legen den thermischen Komfortbereich für Wohn- und Büroräume zwischen 20°C und 26°C fest. Der untere Grenzwert hat in Europa seine Berechtigung, solange die Nutzer:innen eines Gebäudes im Winter Bekleidung mit langen Ärmeln und Hosenbeinen tragen. In den letzten Jahren hat sich jedoch eine Tendenz zu ganzjährig leichter Bekleidung durchgesetzt, sodass viele Menschen inzwischen eine höhere Innenraumtemperatur bevorzugen. Ein klarer medizinischer Hintergrund ist für den

unteren Grenzwert nicht gegeben, da erst ein dauerhafter Aufenthalt in Räumen unter 12°C zu Gesundheitsproblemen führt. Expert:innen gehen allerdings zunehmend davon aus, dass regelmäßige „Kältestresstrainings“ sogar die biologische Widerstandsfähigkeit gegen Gesundheitsprobleme steigern.

Der obere Grenzwert von 26°C ist gut auf vollklimatisierte Gebäude anwendbar und hat seinen Ursprung auch in der Klimatechnik. Für Gebäude ohne aktive Kühlung in warmen Klimazonen ist er jedoch zu niedrig.





Die Akzeptanz höherer Temperaturen hängt maßgeblich von geografischen Gegebenheiten, kulturellen Präferenzen sowie der Gewöhnung ab. Die ausgeprägte Fähigkeit zur Thermoregulation erlaubt es dem Menschen, in Temperaturen zu leben, die die enge Definition des „Normklimas“ für Innenräume bei Weitem übersteigen.

In einer systematischen, klimabewussten Entwurfspraxis wird daher auf passive Heizung und Kühlung gesetzt. Und nur wenn das nicht ausreicht, können die Nutzer:innen die Raumtemperatur durch das Öffnen von Fenstern, die individuelle Steuerung eines Sonnenschutzes sowie ggf. durch Ventilatoren und Wärmereizeger beeinflussen.

Zugluftvermeidung vs. Abkühlung

Sowohl für die Behaglichkeitsforschung als auch für die TGA-Branche ist die Begrenzung von Zuglufterscheinungen ein zentrales Anliegen. Als wichtiger Schwellenwert gilt dabei eine Luftgeschwindigkeit von 0,2 m/s. Aber selbst bei einem langsamen Spaziergang bewegen wir uns relativ zur Umgebungsluft mit einer Geschwindigkeit von 1 m/s fort, ohne dass es zu Gesundheitsproblemen kommt. Im Gegenteil: Luftbewegungen waren schon immer eine wichtige Methode, um hohe Temperaturen erträglich zu machen. Eine Luftgeschwindigkeit von nur 1 m/s relativ zum Körper reduziert die wahrgenommene Temperatur um rund drei Grad. Dieses Komfortpotenzial sollte unbedingt wieder stärker in der Gebäudeplanung genutzt werden, da persönlich steuerbare Luftbewegungen, durch Fenster oder Ventilatoren, die Behaglichkeit im Sommer deutlich steigern.

Aspekte der Luftfeuchtigkeit

Es gibt verlässliche medizinische Indizien dafür, dass die relative Luftfeuchte in Innenräumen nicht dauerhaft unter 30% liegen sollte, da Atemwege, Augen, Haut und Schleimhäute auf dieses Niveau eingestellt sind. In freier Natur ist dieser Minimalwert selbst in Wüstenregionen gewährleistet.

In der Gebäudeplanung wird oft ein Maximalwert von 60% verwendet, der auch auf Angaben der Klimatechnik beruht. Eine medizinische Begründung lässt sich hier allerdings zunächst nur für Asthmatiker:innen finden, da sich Hausstaubmilben bei Zimmertemperatur und konstanter Luftfeuchte von 65–75% besonders stark fortpflanzen.

Erst wenn eine hohe Raumluftfeuchte mit schlechter Dämmung oder Wärmebrücken in Außenwänden und Dächern einhergeht und es zum Schimmelbefall an kalten Raumboberflächen kommt, entstehen Gesundheitsrisiken, die uns alle betreffen. Um Feuchtelasten aus Gebäuden abführen zu können, ist auch hier eine klimabewusste Entwurfshaltung mit hohen Luftwechselraten sinnvoll.

Viele Faktoren spielen eine Rolle, aber entscheidend ist das Tageslicht

In Innenräumen leiden wir praktisch immer unter quantitativem und qualitativem Lichtmangel. Während die einschlägigen Beleuchtungsnormen einen Zielwert von 500 Lux auf der Arbeitsfläche festlegen, braucht es für die volle Aktivierung des zirkadianen Systems mindestens 1000 Lux auf Augenhöhe, um Gesundheit und Wohlbefinden zu gewährleisten. Ein Wert der sich im Freien zu praktisch jeder Jahreszeit findet, in Innenräumen jedoch nur selten. Wie Tageslicht auf uns Menschen wirkt und wie essentiell es für uns ist, lesen Sie auf den folgenden Seiten.

> Quelle: „Bauen für die Gesundheit: Nicht nur eine Frage der Behaglichkeit“ von Peter Holzer, Daylight & Architecture #26, siehe www.velux.at/fachkunden/architekten/publikationen





„Zur überwiegenden Tageszeit sollte ein Gebäude, ein Raum ohne zusätzlichem Kunstlicht auskommen.“

Peter Andres,
Lichtplaner, Hamburg

Tageslicht – Fundament hoher Lebens- qualität

Aspekte ganzheitlicher Gebäudeplanung

Tageslicht belebt Innenräume, spart Energie und lässt uns am Wandel der Tages- und Jahreszeiten teilhaben. Es ist ein Quell sinnlichen Vergnügens, den die wenigsten von uns im Alltag missen möchten.

Doch die wirkliche Bedeutung natürlichen Lichts lässt sich nur ermessen, wenn man seine Auswirkungen auf den menschlichen Körper betrachtet.

Wir brauchen Tageslicht bei weitem nicht nur zum Sehen

Jede Zelle unseres Körpers – von der Muskelzelle bis zum roten Blutkörperchen – reagiert direkt oder indirekt auf Lichteinstrahlung. Das Tageslicht ist die einzige derzeit bekannte Lichtquelle, die uns mit genau der richtigen Mischung an Wellenlängen versorgt, um lebenslang gesund zu bleiben. So benötigt der Mensch beispielsweise UV-B-Strahlung, um die Synthese des Provitamins D3 anzuregen. Und während Bauphysiker:innen die Infrarotstrahlung möglichst aus Gebäuden fernhalten, um unerwünschte Wärmegewinne zu minimieren, ist dieselbe Strahlung essenziell für unsere Zellatmung.

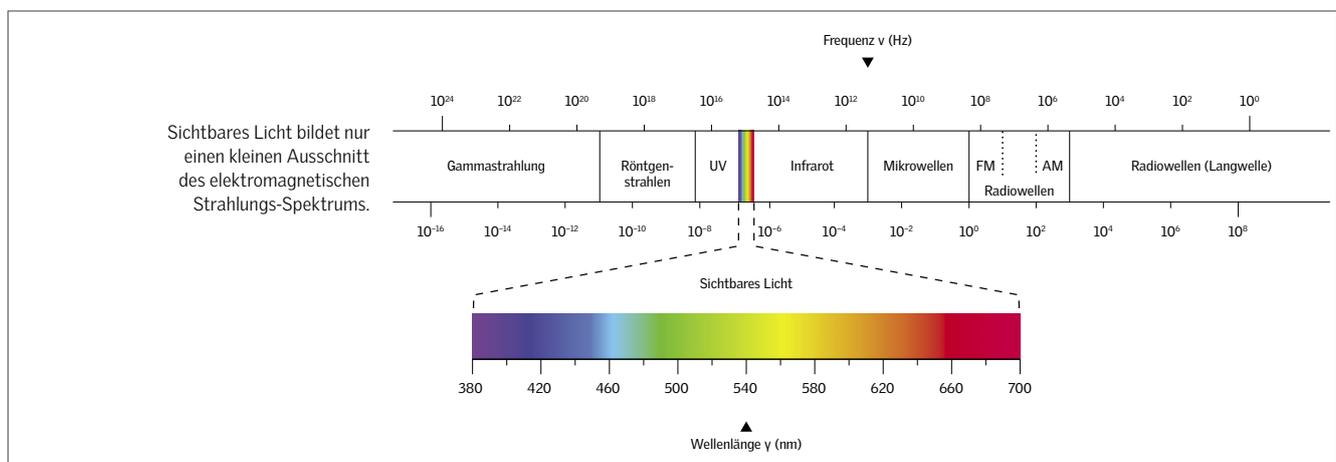
Quelle biologischer Stimulation

Tageslicht ist der bevorzugte Übertragungsweg für Informationen an unsere Organe, die alle wichtigen Lebensfunktionen in Gang setzen und steuern. Seit dem frühen 20. Jahrhundert hat die medizinische Forschung mehrfach die heilende Wirkung des Tageslichts unter Beweis gestellt: Es lässt Wunden

schneller heilen, stärkt die Immunabwehr und bremst das Wachstum von Tumoren. Inzwischen wird Tageslicht sogar als Mittel gegen Übergewicht gehandelt, weil es die Produktion gesunder brauner Fettzellen anregt.

Schon lange ist bekannt, dass die Stäbchen und Zapfen in der Netzhaut des Auges eine Schlüsselrolle beim Sehvorgang spielen. Doch erst seitdem 2002 ein dritter Lichtrezeptor entdeckt wurde, hat man die Bedeutung des Auges für die zeitlichen Abläufe im Körper erkannt. Inzwischen weiß man, dass diese photosensitiven Ganglienzellen die Verengung unserer Pupillen bei starkem Lichteinfall in Gang setzen und vor allem die Melatoninproduktion in der Zirbeldrüse steuern. Bekannt als „Schlafhormon“ schützt Melatonin auch unsere DNA und trägt wesentlich zur Verhinderung von Tumoren bei.

Die photosensitiven Ganglienzellen sind besonders empfänglich für kurzwelliges, bläuliches Licht, das über einen längeren Zeitraum einfällt. Durch das Licht ange-regt, senden sie ein Nervensignal direkt an ein Hirnareal, das als zentraler „Zeitgeber“ des Körpers fungiert: den Nucleus suprachiasmaticus (kurz SCN).



Er hat die Aufgabe, unsere inneren Körperfunktionen mit den Licht/Dunkel-Zyklen auf der Erde in Einklang zu bringen. Ohne diesen Antrieb wäre ein Tag auf unserer inneren Uhr etwas länger als 24 Stunden. Die Länge variiert individuell und liegt im Schnitt bei 24,2 Stunden. Regelmäßiger Lichteinfall ist also nötig, um uns mit dem fast exakt 24 Stunden langen planetarischen Tag auf der Erde zu synchronisieren.

Diese zeitliche Koordination ist nicht nur für das Wohlbefinden und die Vitalität wesentlich, sondern auch für unsere Reproduktionsfähigkeit – und damit für den Fortbestand unserer Art.

Taktgeber des Lebens

Unser zirkadianes System lässt sich mit einem komplexen Netzwerk dezentraler „innerer Uhren“ vergleichen, die in jeder Körper- und Gehirnzelle vorhanden sind. Angetrieben vom Licht, das auf die photosensitiven Ganglienzellen fällt, synchronisieren sie sich in regelmäßigen Abständen mit dem Nucleus suprachiasmaticus im Gehirn. Auf diese Weise unterliegen alle Körperfunktionen, vom Blutdruck über die Herzfrequenz bis zur Harnproduktion und der Leistungsfähig-

keit der Muskeln, genau gesteuerten tageszeitlichen Abläufen.

Aber auch der Schlaf-/Wach-Rhythmus ist ein wesentlicher Bestandteil unseres zirkadianen Systems: Während der homöostatische Faktor den Schlafbedarf angibt, gibt der rhythmische Faktor den Schlafzeitpunkt vor.

Wichtig dabei ist die Erkenntnis, dass die Schlafqualität von der Lichtexposition und dem Aktivitätsniveau tagsüber abhängt. Ausreichendes Tageslicht hält uns also nicht nur für den Moment wach und aktiv, sondern fördert auch noch Stunden später einen besseren Schlaf und erleichtert sogar das Aufwachen am nächsten Morgen. Lichtmangel führt hingegen dazu, dass wir uns auch noch am Folgetag müde und antriebslos fühlen.

„Tageslicht lässt sich durch elektrisches Licht nur ergänzen, aber nie ersetzen.“

Die Sonne liefert uns Licht in genau der evolutionsbedingt benötigten Beleuchtungsstärke und -dauer zu exakt der richtigen Zeit. Zwar gibt es immer wieder Versuche, mit elektrischen Licht-

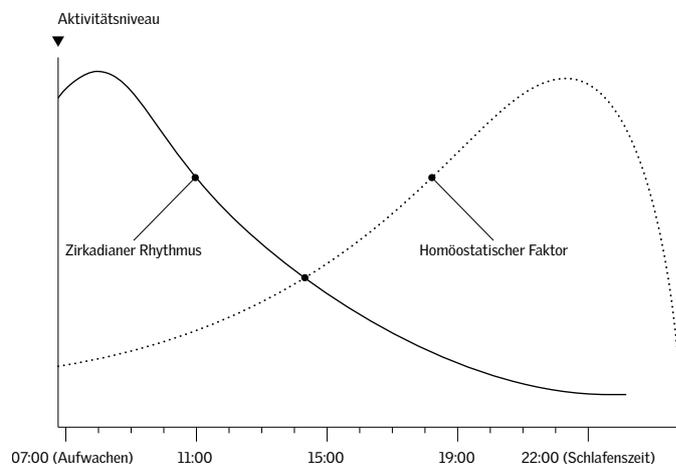
quellen natürliches Tageslicht nachzubilden, doch keine dieser Lösungen kann es mit der wichtigen Eigenschaft des Tageslichts aufnehmen: der gleichbleibenden Spektralverteilung über den ganzen sichtbaren Wellenlängenbereich hinweg.

Aber wie viel Licht benötigt ein Raum?

Die Forderungen der Landesbauordnungen, die schon seit vielen Jahren unverändert gelten schreiben ein absolutes Minimum an Fensterfläche vor, das den heutigen Anforderungen nicht mehr gerecht wird. DIN 5034, die jetzt teilweise von ÖNORM EN 17037 abgelöst wird, hat bereits passendere Anforderungen formuliert, die aber noch viel Luft nach oben lassen. Das will die ÖNORM EN 17037 ändern.

Detaillierte Angaben zur Planung der Belichtungsfläche nach den genannten Verordnungen und Normen finden Sie im Kapitel Planung unter Lichtflächenplanung.

Am Schlaf sind zwei gegenläufige Prozesse im Körper beteiligt: Der homöostatische Faktor gibt den Schlafbedarf an, er baut sich während der Wachzeit auf und während des Schlafs wieder ab. Der zirkadiane Rhythmus gibt hingegen den optimalen Zeitpunkt vor, um zu schlafen – nämlich nachts.



Dachfenster und Oberlichter erzielen die größte Lichtausbeute



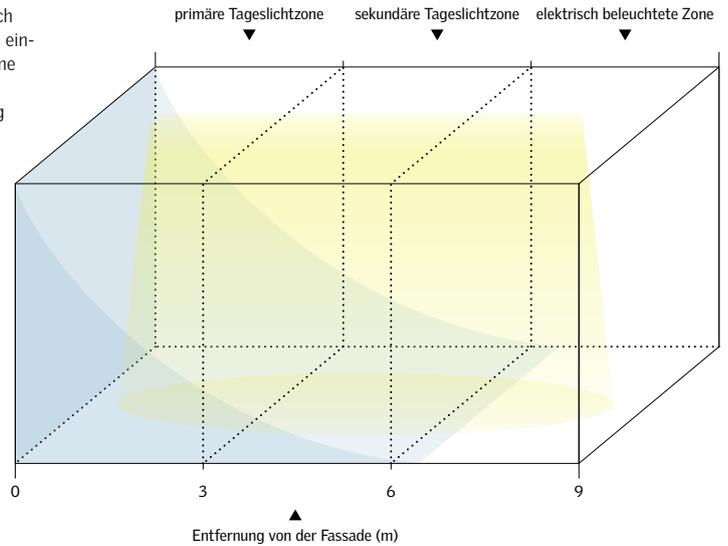
Da der Fensteranteil an Fassaden meist auf 50–65% begrenzt ist und oft sogar darunter liegt, reichen Fassadenfenster oft nicht aus, um ganze Räume einschließlich der Innenwände ausreichend zu beleuchten. Eine Faustregel besagt, dass nur bis zu einer Raumtiefe, die 1,5-mal der Höhe der Oberkante der Fensteröffnung entspricht, ausreichend Tageslicht vorhanden ist. Bei der Unterkante des Sturzes auf 2,30 m Höhe ist der Raum somit nur bis zu einer Tiefe von etwa 3,50 m natürlich beleuchtet. Bei geneigten Fenstern dagegen ist der Lichteinfall größer und weitreichender. Mit Dachfenstern ist die Lichtausbeute zweimal größer als mit Fassadenfenstern und bis zu dreimal größer als mit Gauben, wie die nebenstehenden Grafiken zeigen.

Vor allem Tageslicht, das von oben einfällt, ist in der Lage, Innenräume mit 1250 Lux zu versorgen und die gesamte Fläche eines Raums gleichmäßig auszuleuchten. Die Planung von Oberlichtern bringt dabei sogar noch zwei weitere Vorteile mit sich: Zum einen muss bei Oberlichtern, im Gegensatz zu Fassaden- und Dachfenstern, kein Lichtverlust durch Verschattungseinrichtungen einkalkuliert werden, zum anderen weisen sie ein geringeres Blendrisiko auf.

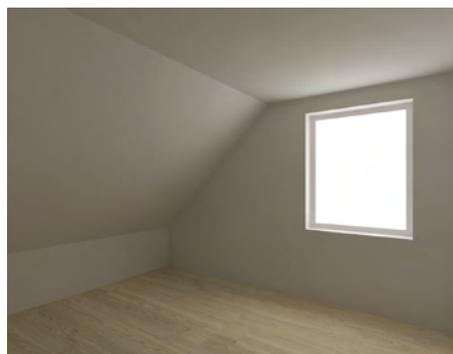
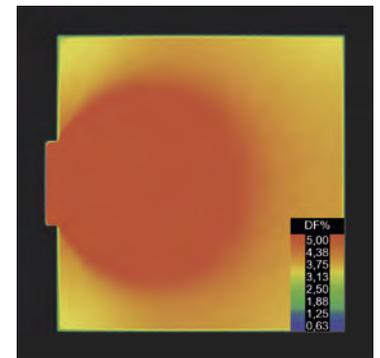
Mit Dachfenstern, Oberlichtern und Tageslicht-Spots kann nicht nur ein gesundheitlich optimales Beleuchtungsniveau erzielt werden, sondern auch eine wirkungsvolle Lichtdynamik: Gerade in Innenräumen wirkt sich die Wahrnehmung der Bewegung von Licht und Schatten in unserem peripheren Gesichtsfeld positiv auf unser Zeitempfinden, unsere Orientierung und unsere Erinnerungsfähigkeit aus. Genau so wie die Farbveränderung des Tageslichts, das auf Wände und Boden fällt. Fensterlösungen, die dabei einen direkten Blick nach draußen ermöglichen, steigern nachweislich unsere Leistungsfähigkeit und beschleunigen Heilungsprozesse zusätzlich.

> Quelle: „Tageslicht: Das Rezept der Natur für Gesundheit und Leistungsfähigkeit“ von Deborah Burnett, Daylight & Architecture #26, siehe www.velux.at/fachkunden/architekten/publikationen

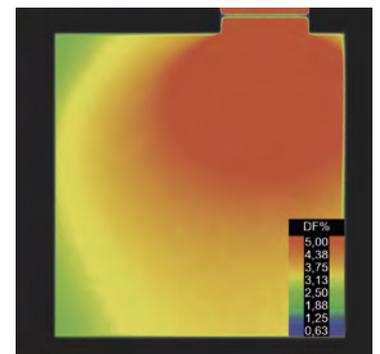
Tageslicht, das durch Fassadenöffnungen einfällt, beleuchtet Räume nur ungleichmäßig, sodass auch bei Tag das Kunstlicht eingeschaltet werden muss.



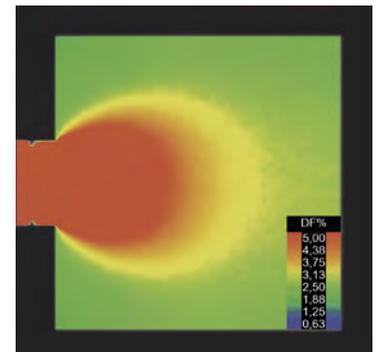
Dachfenster-Lichtausbeute



Fassadenfenster-Lichtausbeute



Gaubenfenster-Lichtausbeute



Vergleich verschiedener Belichtungsarten mit Hilfe des VELUX Daylight Visualizers > Mehr im Kapitel Tools & Services

Dachfenster als Energiespar- quelle

Natürliche Klimatisierung und effiziente Energienutzung

Hochwertige Architektur und Energieeffizienz gehören heute untrennbar zusammen. Das gilt für die Gebäudehülle und die gesamte Raumklimaplanung genauso wie für die Lichtplanung in einzelnen Räumen.

Wer mit Dachfenstern und Oberlichtern Tageslicht ins Haus lässt, kann das ganze Jahr über ein gesundes und natürliches Raumklima erwirken, ohne hohe Verbraucher wie Lüftungs- oder Klimaanlage einsetzen zu müssen. Regelmäßiges manuelles Stoßlüften und im Fenster integrierte nutzerunabhängige Lüftungselemente sorgen für einen effektiven Luftaustausch sowie für eine ideale Raumluftfeuchte.

Neben der Steigerung der Wohnqualität reduziert natürliche Helligkeit zweifellos den Stromverbrauch. Eine Erhöhung des Tageslichtanteils durch die Vergrößerung der Dachoberlichtfläche führt erwartungsgemäß zur Senkung des Primärenergiebedarfs für die Beleuchtung.

Darüber hinaus werden durch den Einsatz von Fenstern automatisch solare Energiegewinne erzielt, die in

Heizperioden helfen, die Heizkosten zu minimieren. Eine Eigenschaft, die in der aktuellen Energiediskussion noch stark vernachlässigt und auch vom Gesetzgeber nur unzureichend berücksichtigt wird. Während durch herkömmliche, nichttransparente Bauteile Energie verloren geht, gewinnen transparente Bauteile durch Nutzung der solaren Wärmestrahlung Energie hinzu. Damit tragen Dachfenster und Oberlichter selbst an bewölkten Tagen erheblich zur Energiebilanz eines Gebäudes bei.

Den maximalen Jahresertrag solarer Energie erwirkt man in unseren Breitengraden mit einer Fensterausrichtung nach Süden und einer Dachneigung von 30°.

Automatische Rollläden tragen in kalten Nächten zur Verbesserung der Wärmedämmung bei und tagsüber fungieren sie an heißen Sommertagen

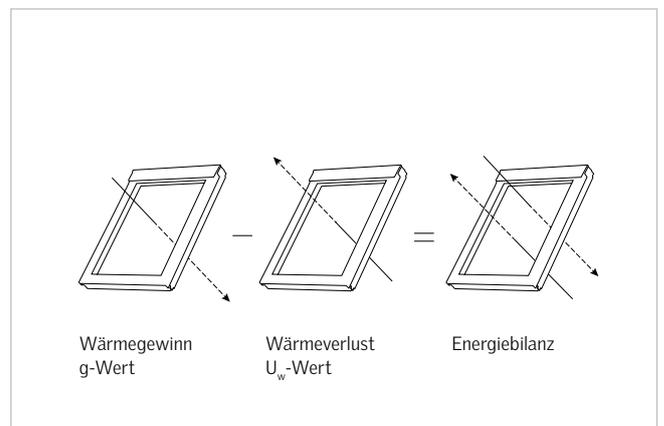
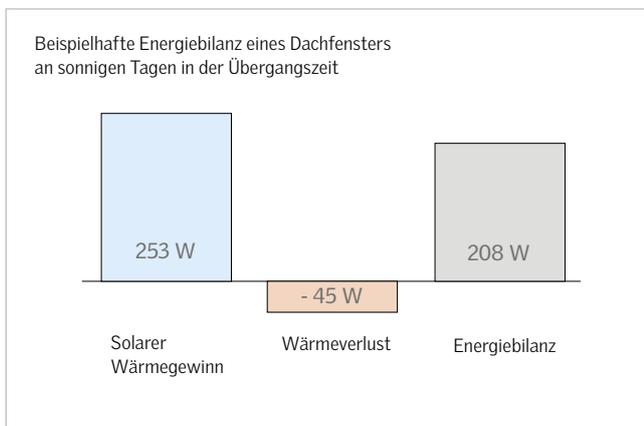


als intelligenter Hitzeschutz. Kombiniert mit automatisch öffnenden Fenstern, die die Räume nachts angenehm abkühlen, ist das Wohlfühlklima jederzeit garantiert.

Das Gebäude als ganzheitliches System zu verstehen, das die Anforderungen an die Energieeffizienz mit einem gesunden Raumklima in Einklang bringt und dabei die Wünsche und Bedürfnisse

seiner Bewohner:innen berücksichtigt, ist das erklärte Ziel einer modernen, fundierten Tageslichtplanung.

> Mehr im Kapitel Planung: Lichtlösungen für jeden Bedarf, Nutzer-unabhängige Lüftung, Sommerlicher Wärmeschutz, Intelligente Steuerung



Referenzen

Auf den folgenden Seiten möchten wir Sie und Ihre Bauherr:innen mit vielfältigen Tageslichtlösungen in unterschiedlichen Gebäudetypen inspirieren. Hier entdecken Sie Beispiele für Steil- und Flachdächer im privaten Wohnungsbau sowie Referenzobjekte aus dem öffentlichen und gewerblichen Bau mit flachen und flach geneigten Dächern. Wo erforderlich, wurden selbstverständlich sämtliche Denkmalschutz-Auflagen erfüllt.

Bücherei Gundelsheim | Schlicht Lamprecht Architekten



Zeitgenössische Tradition, Bücherei Gundelsheim

Gundelsheim, eine Gemeinde im deutschen Oberfranken, teilt das Schicksal vieler kleiner Siedlungen in der Region. In den letzten Jahrzehnten hat sie aufgrund des Wegzugs der Bevölkerung in die Städte, geringer Arbeitsplätze und der Gegenwart großer Einkaufszentren einen langsamen Zerfall erlebt, wodurch die lokale Wirtschaft zusammengebrochen ist.

Erst in den letzten Jahren hat die Regierung begonnen, die Wiederbelebung von Dörfern mit Geldern und Maßnahmen zu unterstützen – gleichzeitig haben die Menschen die Vorteile eines Lebens auf dem Land wiederentdeckt.

Die neue Bücherei und das neue Kulturzentrum in Gundelsheim wurden durch einen solchen Zuschuss finanziert und von einem Verein für lokale Büchereien koordiniert.

Die Idee für das Projekt kam in dem Moment, als die beiden Architekten das Gelände und das Haus sahen – freistehend, ohne Kuhstall und Scheune, die typisch für die Typologie der Bauernhöfe in dieser Gegend gewesen wären.

Die Frontfassade des Ensembles verrät seine Innenstruktur: ein Häuschen, das sich an die Innenwand des großen Raumes schmiegt. Ein bestehendes, ehemals freistehendes Bauernhaus mit Scheune wurde sorgfältig renoviert und zu einem Teil eines Gebäudekomplexes. Zwei Holzgebäude beherbergen die neue Gemeindebücherei.



Gebäudetyp:
Bücherei

Ort:
Gundelsheim, Deutschland

Architekt:
Schlicht Lamprecht Architekten,
Schweinfurt

Fotos:
Stefan Meyer

VELUX Produkte:
Automatische Schwingfenster



„Wir wollten nicht, dass der Dachraum wie eine dunkle Masse über der Bücherei hängt: Mit Öffnungen direkt am Giebel lassen wir das Sonnenlicht sehr diskret in die Räume. Man kommt herein und fragt sich: Wo kommt dieses schöne Licht her?“

Stefan Schlicht und
Christoph Lamprecht

> Mehr unter: www.velux.at/fachkunden/referenzen/zeitgenoessische-traditionen

Eine Dachterweiterung in Lausanne

In den Wohnprojekten von Localarchitecture, sowohl individuell als auch kollektiv, fordern die Architekten alltägliche Gewohnheiten der Nutzer:innen heraus. Ist das, was wir aus Gewohnheit tun, wirklich die beste Art, einen Raum zu bewohnen?

Das Erweiterungsprojekt an der Avenue Édouard Dapples, in dem Manuel Bieler mit seiner Partnerin und zwei Kindern wohnt, ist das Ergebnis einer Inspiration, die dem Architekten während eines Kundentermins kam. Manuel Bieler besuchte eine Baustelle und kam zurück mit einer Idee für eine Erweiterung.

Das 1960er Jahre erbaute Haus in Question hatte ein Flachdach, zwei Stockwerke tiefer als die Nachbargebäude mit Mansardendächern und kaum tragende Innenwände. Die primäre tragende Struktur ist die Fassade, perfekt für das geplante Mansardendach. Das Gebäude darunter wurde während des Bauprozesses nicht berührt. Das Gewicht eines Überschusses aus Beton, der im ersten Schritt entfernt wurde, entsprach dem Gewicht der gesamten Holzkonstruktion, die die beiden neuen Etagen stützt. Praktisch der gesamte Aufbau besteht aus verschiedenen Holzarten:

Wände, Böden, Treppenhäuser und sogar Aufzüge. Das Dreieck – ein Leitmotiv der tragenden Struktur – wiederholt sich als Ornament an vielen Stellen.

Das Hinzufügen eines „bewohnten Daches“ auf ein bestehendes Gebäude, in bester Lage mit Aussicht, erweist sich als eine ausgezeichnete Idee für Investor:innen und Bewohner:innen gleichermaßen.

> Mehr unter: www.aw.velux.de/de-de/preistraeger

Gebäudetyp:

Mehrfamilienhaus, Erweiterung eines Bestandsgebäudes

Ort:

Lausanne, Schweiz

Architektur:

LOCALARCHITECTURE, Lausanne, Schweiz

Fotos:

Kasia Jackowska

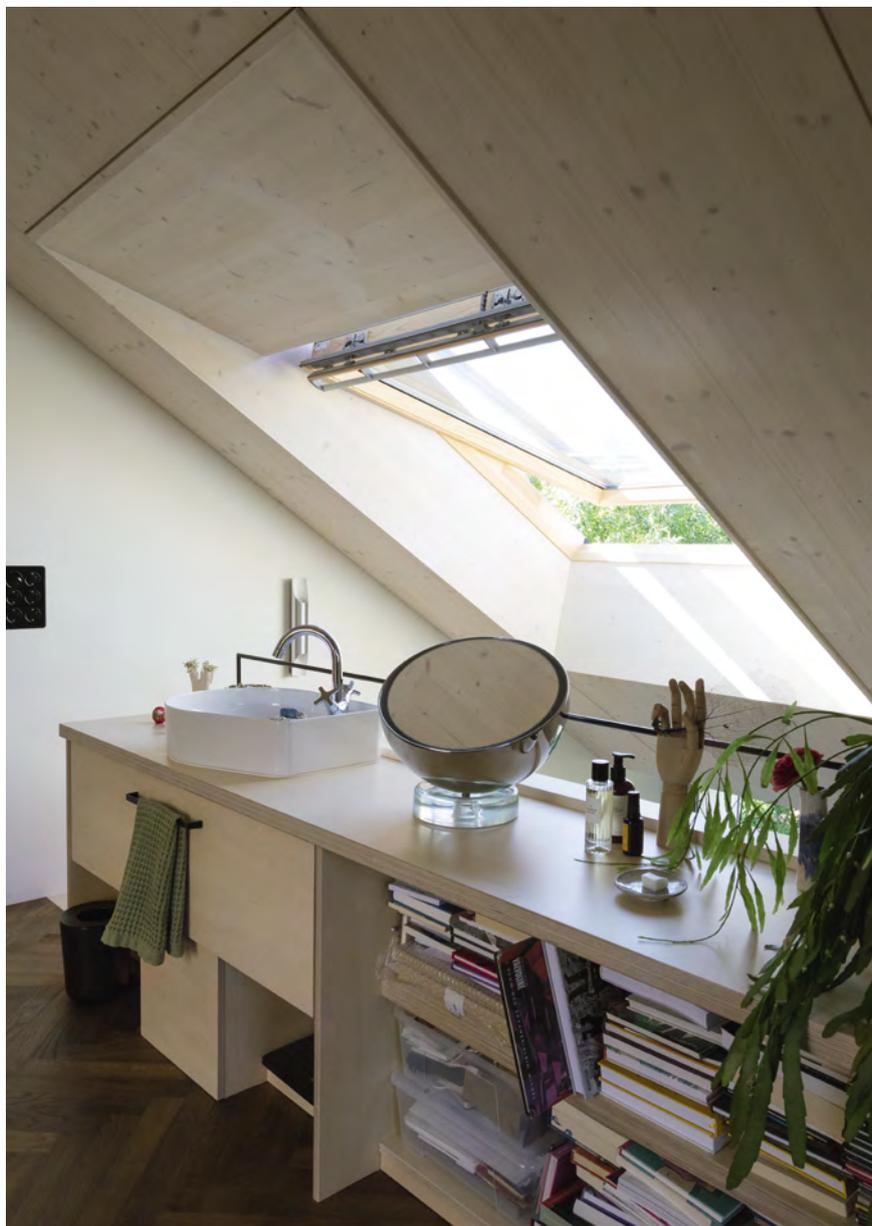
VELUX Produkte:

Automatische Schwingfenster



„Bei unseren Projekten geht es um natürliches Licht und Ausblicke sowie um die Schwellen räumlicher und sozialer Intimität.“

LOCALARCHITECTURE



Ein Dach auf dem Dach
LOCALARCHITECTURE



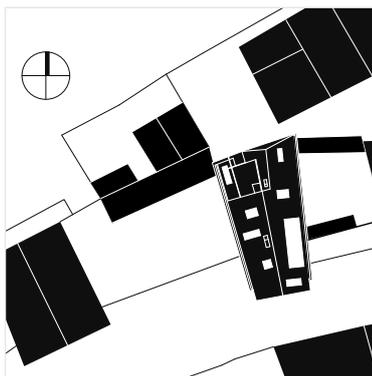
Gut drauf, Dachausbau in Innsbruck



„Wir sagen unseren Kund:innen, dass auch kleine Räume großartig sein können. Sie brauchen jedoch viel Licht und eine Verbindung zur Außenwelt. Dank des Ausblicks wirkt selbst ein winziger Raum großzügig“.

Elias Walch

Gut drauf | he und du Architekten



Das Haus steht in einer Schutzzone, seine Wände definieren die Grenzen des Grundstücks. Neben dem neuen Dachboden renovierten he und du Architekten den Eingang und einen Teil des Erdgeschosses.

Das neue Dach hat jedoch eine andere Form; ein freitragender Teil über der engen Straße hängt über einem alten, dekorativen Holzstützelement. Der Dachboden erhielt ein großes Gaubenfenster, einen Eingang zu einem kleinen Dachbalkon sowie zahlreiche VELUX Fenster in verschiedenen Größen.

Der Eingang zur Wohnung befindet sich im letzten regulären Stock des Gebäudes; man betritt den Wohnraum durch ein helles Treppenhaus, das bis zum Dach führt. Ein offener Raum – man kann von einer Seite des Gebäudes zur anderen sehen – ist in einen Tag- und einen Nachtteil unterteilt.

Jedes Schlafzimmer wurde zur Aufhellung des Raumes mit einem großen Dachfenster ausgestattet. Die Öffnungen befinden sich

nach Möglichkeit in den Ecken der Räume. Eine solche Positionierung verbessert dank der Reflexion auf den weißen Wandflächen die Tageslichtqualität.

In anderen Fällen wurde die Lage gewählt, um den Raum darunter zu vergrößern – oder um vom Bett im Elternschlafzimmer die Sterne sehen zu können. Die Kinderzimmer erhielten verspielte und funktionale Einbaubetten und Regale, sodass die kleinen Bewohner:innen viel Platz zum Spielen haben.

Gebäudetyp:

Dachausbau

Ort:

Innsbruck, Österreich

Architektur:

he und du

Fotos:

David Schreyer

VELUX Produkte:

Automatische Schwingfenster

> Mehr unter: www.velux.at/fachkunden/referenzen/gut-drauf

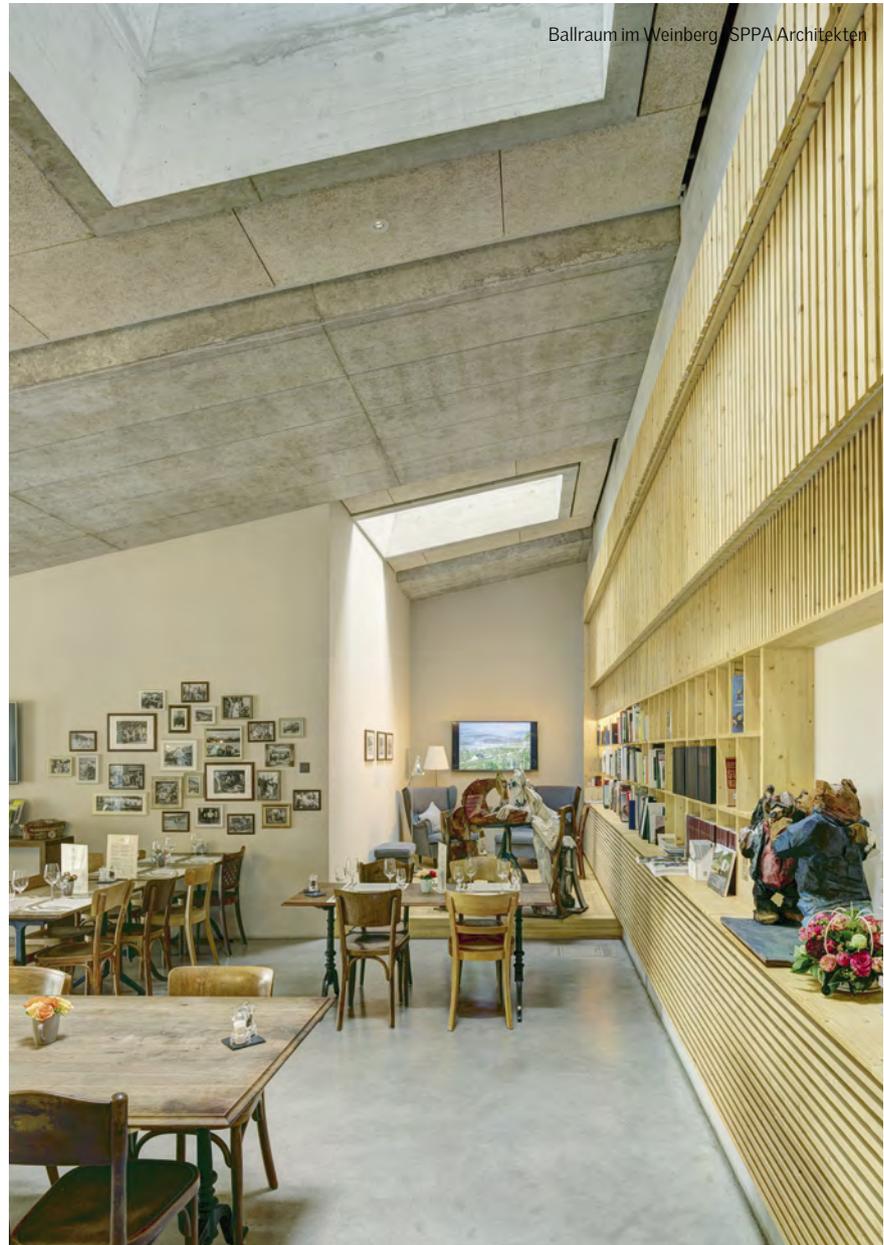


Ein Ballsaal im Weinberg, Weingut

In den grünen Hügeln des Schweizer Kantons Schaffhausen im Norden der Schweiz, unweit des Rheins, inmitten von Weinbergen steht eine alte Scheune. Seit vier Jahrhunderten wird sie für das Weinpressen und für Versammlungen gleichermaßen genutzt. Nicht nur das Gebäude selbst ist von historischem Wert, sondern auch die Art und Weise, wie es auf dem Weinberg steht.

2007 beschloss die Genossenschaft der lokalen Weinproduzent:innen, in den Tourismus zu investieren. 2010 fand ein Wettbewerb zur Modernisierung des Weinpressengebäudes statt, um den historischen Standort mit einem zeitgemäßen Programm zu bereichern. Die Genossenschaft brauchte einen neuen Multifunktionsraum für Partys und Veranstaltungen sowie ein kleines Restaurant mit einer Vinothek.

SPPA Architekten beschloss, die alte Scheune so nah wie möglich an der historischen Form zu bewahren. Es wurden keine Fassadenöffnungen hinzugefügt, nur die Eingangstür wurde durch eine neue ersetzt, die zu den Holzbrettern an der Außenseite passt. Eine Plattform und ein Zwischengeschoss auf der anderen Seite flankieren den Raum, immer noch unbeheizt, nur mit einem neuen gleichmäßigen Bodenbelag.



„Zenitale Öffnungen sind fantastisch – selbst eine kleine bringt so viel Licht in den Raum. Wir experimentieren gerne mit verschiedenen Lichtqualitäten und deren Kombinationen. Stellen Sie sich vor, wie schön ein ziemlich dunkler Korridor sein kann, an dessen Ende ein starkes Licht von oben her einfällt.“

Peter Trachsler





Die eigentliche alte Weinpresse wurde aus der Ecke der Scheune in einen eigenen neuen Betonraum auf der Ostseite der Scheune verlegt, damit alle Passant:innen sie sehen können.

Der großzügige Bereich zwischen diesem neuen Raum und der Scheune führt zum Eingang und dient als Außenbereich für das Restaurant.

Im Westen gibt es einen separaten Eingang für Küche und Personal. Der neue unterirdische Teil umfasst neben einem Restaurant, einem Veranstaltungsraum und einer Küche alle notwendigen technischen Einrichtungen. All dies befindet sich entlang des spektakulären Korridors und zeigt, wie sich das alte Gebäude mit den neuen Räumlichkeiten verbindet.

Gebäudetyp:
Ausbau eines Weinguts

Ort:
Osterfingen, Schweiz

Architektur:
SPPA Architekten

Fotos:
Jürg Zimmermann

VELUX Produkte:
Automatische Schwingfenster

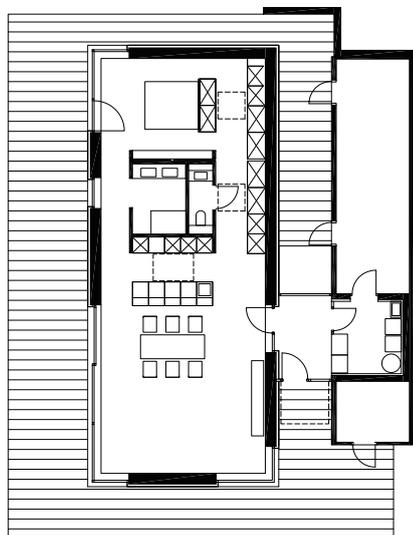
> Mehr unter: www.velux.at/fachkunden/referenzen/ein-ballsaal-im-weinberg

Eine Box mit Aussicht, EFH in Niederösterreich

Neulengbach, eine Autostunde von Wien entfernt, ist eine kleine Stadt, umgeben von sanften Hügeln und Feldern.

Der weite Blick über sie war ein Schlüsselement bei der Gestaltung des eigenen Hauses von Architekt Franz Karner. Ein einfacher Baukörper wurde entlang der Grenze eines abfallenden Grundstücks platziert. Durch dessen Terrassenfenster kann man ein nah gelegenes altes Schloss sehen, im Westen den bis zu 13 Kilometer entfernten Horizont.

Das kleine Apartmenthaus mit einem luftigen Wohnbereich, einem Schlaf- und Badezimmer ist über einen separaten Eingangsbereich zugänglich, der es mit einem ausgedehnten Werkstatt- und Lagergebäude verbindet. Alle drei Baukörper stehen auf einer Holzplattform, die in einer Wiese eingebettet ist.



Fassadenfenster befinden sich dort, wo es spektakuläre Ausblicke gibt, und die wenigen Wände links werden zur Aufbewahrung benötigt. Das Hinzufügen von Dachfenstern war die perfekte Lösung, um das Haus dort mit Tageslicht zu versorgen, wo es am dringendsten benötigt wird.

Der Innenbereich fügt sich nahtlos in die Terrasse ein, sodass der Wohnbereich in den Sommermonaten erweitert wird. Darüber hinaus ist das optimal barrierefreie Zuhause, wie der Designer sagt, „so klein wie möglich und so groß wie nötig.“

Franz Karner beschreibt das Haus als einen Raum, der aus verschiedenen Zonen besteht, die mit Einbaumöbeln ausgestattet sind. Ursprünglich als Zimmerer ausgebildet, hat er jede Ecke des Hauses gezeichnet.

Die gezielt positionierten Flachdach-Fenster spielen eine entscheidende Rolle: sie lassen nicht nur das Licht herein, sondern ermöglichen auch einen schnellen Luftaustausch im Inneren. Dank einer großen Öffnung über dem Herd wird die Küche zu einem Ort im Freien, an dem heiße Luft und Kochgerüche nach oben entweichen. Diese große Öffnung ermöglicht auch eine effiziente Kühlung des Hauses nach einem langen heißen Sommertag.

Gebäudetyp:
Einfamilienhaus

Ort:
Neulengbach, Österreich

Architektur:
Franz Karner, Arch. Dipl.-Ing. Dr. techn.

Foto:
Patricia Weisskirchner

VELUX Produkte:
Flachdach-Fenster



> Mehr unter: www.velux.at/fachkunden/referenzen/apartmenthaus-mit-aussicht



Box mit Ausblick | Architekt Franz Karner

„Wir ermutigen unsere Studierenden, von Anfang an über Nachhaltigkeit nachzudenken. Während des Lehrgangs entdecken sie die Bedeutung von Tageslicht für nachhaltiges Design und lernen, wie sie es in ihren Projekten mit dem Daylight Visualizer messen können.“

Franz Karner

CHIAROSCURO – ein Hallenbad in Romont, Schweiz



Gebäudetyp:
Hallenbad

Ort:
Romont, Schweiz

Architektur:
GNWA - Gonzalo Neri & Weck Architekten GmbH

Foto:
Marcel Rickli

VELUX Produkte:
VELUX Modular Skylights

> Mehr unter: www.velux.at/fachkunden/referenzen/chiaroscuro

Planung

VELUX unterstützt Sie mit nützlichen Informationen und Hilfestellungen in allen Planungsphasen. Neben einer breiten Palette kreativer Lichtlösungen für unterschiedliche Dachsituationen informieren wir Sie über Planungstools, Richtlinien und Normen, technische und energetische Rahmenbedingungen und über alle produktrelevanten Aspekte wie Ausstattung, Anschlüsse oder Steuerung.



Lichtflächenplanung

Der Tageslichteintrag in Innenräumen ist abhängig von Standort, Umgebung, Ausrichtung, Tages- und Jahreszeiten sowie dem Wetter – und zu einem großen Anteil von der optimalen Positionierung der Fensteröffnungen. Der Lichteinfall durch schräge Dachfenster ist dabei doppelt so hoch wie bei senkrechten Fenstern und sogar dreimal größer als bei Gauben. Durch ein Mehr an natürlicher Helligkeit erhöht sich nicht nur die Wohnqualität in den Räumen – auch der Bedarf an elektrischem Licht wird reduziert.

VELUX Empfehlung Fensterflächenanteil

In der OIB-Richtlinie muss bei Aufenthaltsräumen die gesamte Lichteintrittsfläche (Architekturlichte von Fenstern, Lichtkuppeln, Oberlichtbändern etc.) mindestens 12% der Bodenfläche dieses Raumes betragen. Dabei handelt es sich um ein absolutes Minimum, den heute üblichen Bauweisen mit größeren Raumtiefen nicht mehr gerecht wird. Auskragungen wie Balkone, starre Beschattungen oder auch Loggien werden nur unzureichend berücksichtigt. Die Lichttransmission der Verglasung und seitliche Verschattungen finden keine Berücksichtigung.

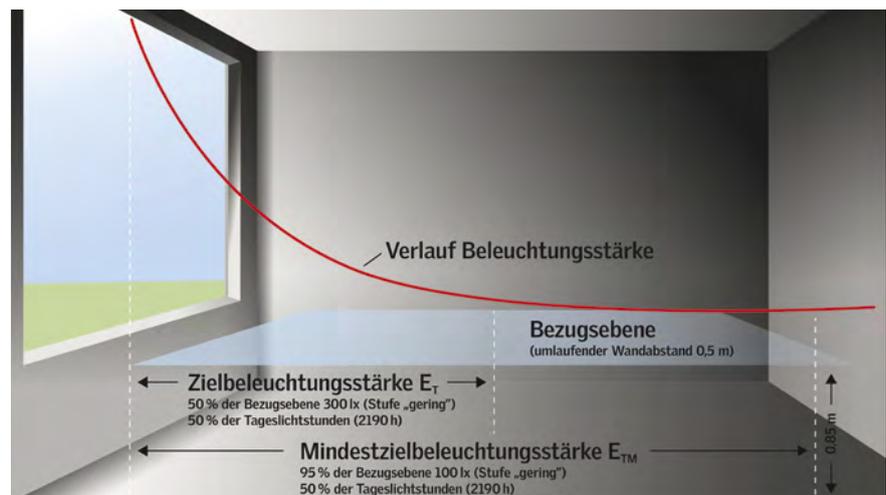
Die ÖNORM EN 15193 bietet ein Rechenmodell für die erforderliche Belichtungsfläche unter Berücksichtigung vieler Faktoren wie etwaige Auskragungen, Horizontüberhöhungen, seitliche Verschattungen, Lichtdurchlässigkeit der Verglasung und auch der Raumtiefe.

Die EN 17037 geht mit ihren Forderungen weiter. Für alle Kriterien der Belichtung mit Tageslicht werden Empfehlungsstufen bzw. Niveaus definiert: gering, mittel, hoch. Außerdem legt die Norm eine Bezugsebene fest, die 85 cm über dem Boden liegt und sich aus der Netto-Grundfläche des Raumes abzüglich umlaufend 50 cm ergibt. Im Hinblick auf die Tageslichtversorgung wird auf der Hälfte der Bezugsebene eine Ziel-Belichtungsstärke gefordert, die vom gewünschten Niveau abhängig ist (s. Tabelle 1).

Zusätzlich muss eine minimale Ziel-Belichtungsstärke auf 95% der Bezugsebene sichergestellt werden. Gerade bei sehr tiefen Räumen kann dieser Mindestwert ausschlaggebend sein. Für horizontale Öffnungen in Flachdächern wird die Ziel-Belichtungsstärke auf 95% der Bezugsebene gefordert.

Als Basis werden die Beleuchtungsstärken des ersten Nachweisverfahrens angesetzt. Der Ziel-Tageslichtquotient muss wieder auf 50% der Bezugsebene sichergestellt werden und der minimale Ziel-Tageslichtquotient auf 95% der Bezugsebene (s. Tabelle 2).

Horizontale Öffnungen müssen die Ziel-Tageslichtquotienten auf 95% der Bezugsebene erreichen. Diese Werte gelten für den Standort Wien. In der Norm werden national die Hauptstädte als Referenzort für die jeweilige Messgröße gewählt.



Niveau	Ziel-Belichtungsstärke E_T	minimale Ziel-Belichtungsstärke E_{TM}	Ziel-Belichtungsstärke E_T für horizontale Öffnungen
	Anteil der zu belichtenden Bezugsebene		
	50 %	95 %	95 %
gering	300 Lux	100 Lux	300 Lux
mittel	500 Lux	300 Lux	500 Lux
hoch	750 Lux	500 Lux	750 Lux

Tabelle 1

Niveau	Ziel-Tageslichtquotient D_T	minimaler Ziel-Tageslichtquotient D_{TM}	Ziel-Tageslichtquotient D_T für horizontale Öffnungen
	Anteil der zu belichtenden Bezugsebene		
	50 %	95 %	95 %
gering	1,9% (300 Lux)	0,6% (100 Lux)	1,9% (300 Lux)
mittel	3,1% (500 Lux)	1,9% (300 Lux)	3,1% (500 Lux)
hoch	4,7% (750 Lux)	3,1% (500 Lux)	4,7% (750 Lux)

Tabelle 2

VELUX Empfehlung Einbau

Fenster-Oberkante

Die Normung schreibt für Fenster eine Oberkante von 220 cm vor. Bei Dachfenstern mit oberliegendem Bedienelement empfiehlt sich jedoch eine Oberkante in maximal 200 cm Höhe, um eine einfache Handhabung zu garantieren.

Fenster-Unterkante

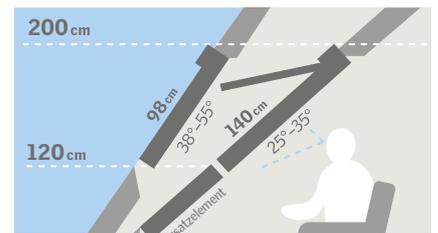
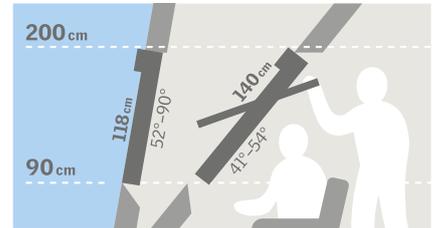
Im Ideal sollten Dachfenster mit einer Unterkante von maximal 90 cm eingebaut werden, um auch im Sitzen einen freien Ausblick zu ermöglichen.

Zusatzelemente

Durch den Einbau von Zusatzelementen können Licht- und Ausblickfläche einfach vergrößert werden. Diese Zusatzelemente müssen natürlich den Forderungen der Absturzsicherung entsprechen.

Unterkante bei Untenbedienung

Bei Fenstern mit Untenbedienung (Klapp-Schwing-Fenster) empfiehlt es sich jedoch, die Unterkante für eine bequeme Handhabung auf 120 cm Höhe zu platzieren. Selbstverständlich müssen die notwendigen Brüstungshöhen nach Landesbauordnung eingehalten werden.

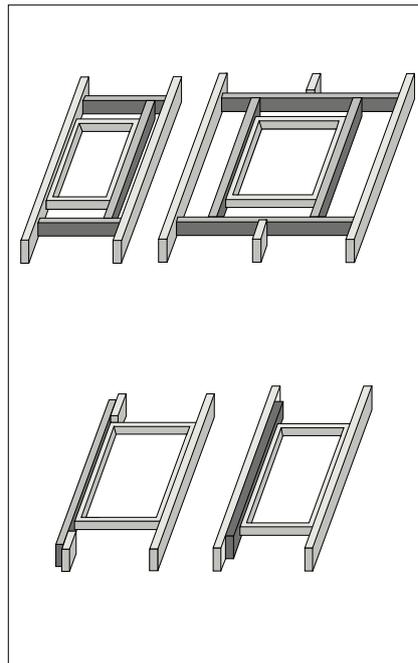


Sparrenabstände

Die Fensterbreite muss sich nicht nach dem lichten Sparrenmaß richten. Öffnungen im Dach können leicht angepasst werden. In Fällen, bei denen mehrere Sparren für eine große Durchdringung durchtrennt werden oder bei Sparren mit mehreren direkt übereinanderliegenden Dachfenstern ist jedoch ein statischer Nachweis erforderlich.

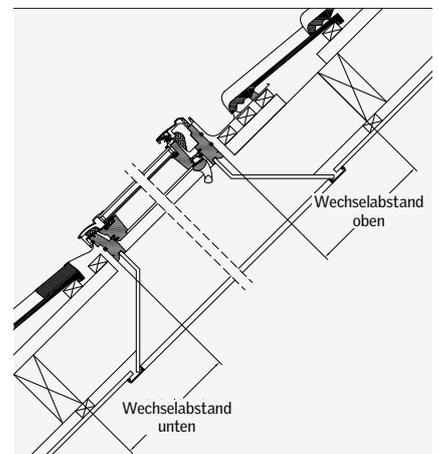
Zugabe für Dämmung

Für das optimale lichte Sparrenmaß kalkulieren Sie zur Fensterbreite 2 x 2–3 cm für die umlaufende Dämmung dazu.



Wechselabstände

Um den Lichteinfall zu maximieren, sollten die Wechselabstände so groß gewählt werden, dass die Fensterlaibung im Ober- und im Unterteil senkrecht ausgebildet werden kann.



Analyse und Visualisierung Ihrer Planung

Der VELUX Daylight Visualizer ist ein einfach zu bedienendes Programm, das Sie in der Analyse und Planung verschiedener Tageslichtsituationen in Gebäuden unterstützt und Ihnen Bauherr:innen einen räumlichen Eindruck Ihres Entwurfs verschafft.

> Download VELUX Daylight Visualizer unter: www.velux.at/daylightvisualizer



Der VELUX Daylight Visualizer hilft bei der Analyse Ihrer Entwurfsideen

In dem Format „Lunch & Learn“ bietet VELUX Schulungen zum Planungstool und Impulsvorträge zu branchenaktuellen Themen an.

> Mehr Infos unter: www.velux.at/lunchandlearn

Fenstertypen

**Geneigtes oder flaches Dach? Einzelfenster oder großzügige Tageslichtlösung?
Automatische oder manuelle Bedienung? Für jeden Bedarf das richtige Fenster.**

Für geneigte Dächer

Schwingfenster GGU/GGL



Bequeme Einhandbedienung oben,
auch als elektro- oder solarbetriebene
Version Dachneigung 15° – 90°

Klapp-Schwing-Fenster GPU/GPL



45° Öffnungswinkel, freier Ausblick,
GPU auch als elektrobetriebene Version,
Dachneigung 15° – 55°

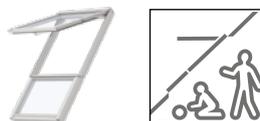
Für flache Dächer

Flachdach-Fenster CFU/CVU, CFP/CVP



Fest stehend (CFU/CFP), elektro-
(CVU/CVP) oder solarbetrieben (CVU)
Dachneigung 0° – 15°

Zusatzelemente zur Lichtflächen-Erweiterung nach unten GIU/GIL, VIU/VFE, VFA/VFB

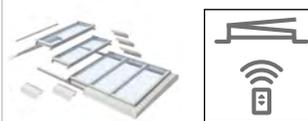


Für durchgehende Dachschrägen:
fest stehend GIU/GIL
Dachneigung 15° – 90°



Für Drempel/Kniestock: fest stehend VIU
oder mit Kippfunktion VFE
Für Verlängerung nach unten in die Fassade:
VFA/VFB mit Dreh-Kipp-Funktion
Dachneigung für das darüber liegende
Fenster 15° – 55°

Modular Skylights HVC/HFC



Modulares System für große Lichtflächen
Modulneigung variabel

DACHBALKON



Fensterkombination mit senkrecht
ausstellbarem Untenelement
Dachneigung 35° – 53°

DACHTERRASSE



Fensterkombination mit Klapp-Schwing-
flügel GEL und Türelement VEA/VEB oder
fest stehendem Untenelement VEC
Dachneigung 35° – 53°

Ausstiegsfenster CXP



Ausstiegsfenster mit 60° Öffnungswinkel
Dachneigung 0° – 15°

Ausstiegsfenster GTU/GTL, GXU/GXL, GVK/GVT



Klapp-Schwing-Fenster mit
67° Öffnungswinkel GTU/GTL
Dachneigung 15° – 55°



Dachfenster mit Türfunktion GXU/GXL
Dachneigung 15° – 85°;
für Kalträume GVK/GVT
Dachneigung 20° – 60°/65°

Rauch- und Wärmeabzugsfenster CSP



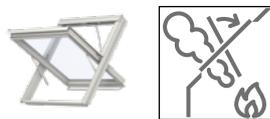
Mit CE-Zeichen, entsprechend
DIN EN 12101-2
Dachneigung 0° – 15°

**Tageslicht-Spot
TWR/TLR**



Für Tageslicht in innen liegenden Räumen
Dachneigung 15° – 60°

**Rauch- und Wärmeabzugsfenster
GGU/GGL**



Mit CE-Zeichen, entsprechend
DIN EN 12101-2
Dachneigung 15° – 90°

Material und Verglasung

Entscheiden Sie sich für das passende Rahmenmaterial und die geeignete Verglasung des Dachfensters.



VELUX Kunststoff-Fenster

Flügel und Blendrahmen bestehen aus einem Holzkern, der nahtlos mit Kunststoff (Polyurethan) umgossen ist. Durch den abschließend aufgetragenen sehr hochwertigen 2-Komponenten-Lack¹⁾ haben VELUX Kunststoff-Fenster eine besonders hohe Oberflächenqualität, sind kratzfest und haben eine extrem lange Lebensdauer.



VELUX Holzfenster, weiß lackiert

Flügel und Blendrahmen bestehen aus massivem Kiefernholz. Die Oberflächenlackierung besteht aus zwei Schichten besonders hochwertigem lösungsmittelfreiem Weiß-Lack.¹⁾



VELUX Holzfenster, klar lackiert

Flügel und Blendrahmen bestehen aus massivem Kiefernholz. Die Oberflächenlackierung besteht aus hochwertigem, lösungsmittelfreiem Klar-Lack.

¹⁾ Lackierung im Farbton NCS 0500-N entspricht in etwa RAL 9003.

Welche Standard-Verglasung entspricht Ihren Leistungsanforderungen?

Verglasungen von VELUX sorgen für Wärmedämmung, Luftschalldämmung, höhere Festigkeit und Sicherheit – sowie für Schutz vor den Elementen. Der Leitfaden in der Preisliste unterstützt Sie bei der Auswahl der richtigen Verglasung für Ihr Projekt.

Das VELUX Scheibensortiment umfasst weitere Verglasungen für besondere Anforderungen.

Mehr Infos im aktuellen VELUX Preiskatalog.

> Preiskatalog online unter: www.prospekte.velux.at/group/fachkunden/filter/profi-broschuren



Mehr Lichteinfall & Ausblick durch
passende Lichtlösungen von VELUX

Lichtlösungen für jeden Bedarf

Je nach Typologie, nach Dachform und -winkel, nach gewünschter Tageslichtplanung, Lüftungs- und Raumklimasituation sowie den Wünschen der Nutzer:innen variieren die Anforderungen an das Dachfenster- oder Tageslichtsystem. VELUX bietet eine breite Palette an abgestimmten Fenstersystemen inklusive des nötigen Zubehörs für Sattel-, Pult- und Flachdachlösungen, für kleine Eingriffe bei Dachausbauten bis hin zum vollständigen Atrium-Lichtdach bei großen Objektbauten. Finden Sie schnell die richtige Fensterlösung für Ihre Planungsanforderungen.

Einzel Fenster für das Steildach

Die Klassiker unter den Dachfenstern: Schwingfenster und Klapp-Schwing-Fenster für den einfachen Ausbau und pragmatische Lichtlösungen von Dachgeschossen im Neubau und Bestand. Auch für die energetische Sanierung und den Austausch von Bestandsfenstern eignen sich die beiden Fenstertypen optimal.

VELUX Schwingfenster GGU/GGL

- **Verwendung:** Schwingfenster mit Obenbedienung für komfortables Öffnen und Schließen. Ideal, wenn man nicht direkt an das Fenster herantreten kann.
- **Vorteil:** Einfaches und bequemes manuelles Öffnen durch die obere Griffleiste, z. B. auch bei Möbeln oder Einbauten direkt unter dem Fenster. Die niedrige Fensterunterkante bietet selbst im Sitzen freien Ausblick.
- **Zusatz:** GGU/GGL, als komfortable VELUX Elektro- oder Solarfenster erhältlich. Kombinierbar mit Zusatzelementen im Brüstungsbereich.
- **Dachneigung:** 15° – 90°



VELUX Klapp-Schwing-Fenster GPU/GPL

- **Verwendung:** Klapp-Schwing-Fenster mit Untenbedienung und großem Öffnungswinkel für freien Zugang und ungestörten Ausblick.
- **Vorteil:** Klapp-Schwing-Fenster lassen sich am unteren Griff bis 45° aufklappen, so dass man direkt an das offene Fenster herantreten kann.
- **Zusatz:** GPU, als komfortables VELUX Elektrofenster erhältlich. Kombinierbar mit Zusatzelementen im Brüstungsbereich.
- **Dachneigung:** 15° – 55°



> Detaillierte Informationen zu allen Produkten unter: www.velux.at/fachkunden/produkte

VELUX Lichtlösungen zur Lichtflächen-Erweiterung

Die VELUX Lichtlösungen mit Fixelement, TWIN und QUATTRO sind Anwendungsbeispiele für Fensterkombinationen, die auf einer Reihung von Schwingfenstern oder Klapp-Schwing-Fenstern bzw. ihrer Ergänzung um Zusatzelemente basieren. Sie stehen in fast allen Fenstergrößen zur Verfügung und sind individuell kombinierbar.

Lichtlösung LICHTBAND



- **Verwendung:** Verlängerung der Fensterfläche in der Dachschräge nach unten.
- **Fensterelemente:** GPU + GIU, auch möglich als GGU + GIU, GPL + GIL und GGL + GIL
- **Dachneigung:** 15° – 55°
Bei Nutzung von Schwingfenstern 15° – 90°

Lichtlösung LICHTBAND WAND



- **Verwendung:** Verlängerung der Fensterfläche bei Dächern mit Drempe bzw. Kniestock nach unten.
- **Fensterelemente:** GPU + VIU, auch möglich als GGU + VIU, GPL + VFE und GGL + VFE
- **Dachneigung:** 15° – 55° für das darüberliegende Fenster, 90° für das Wandelement

Lichtlösung TWIN



- **Verwendung:** Seitliche Erweiterung der Fensterfläche.
- **Fensterelemente:** 2 x GPU oder 2 x GGU, auch möglich als 2 x GPL und 2 x GGL
- **Dachneigung:** 20° – 55°
Bei Nutzung von Schwingfenstern 20° – 90°

Lichtlösung TRIO



- **Verwendung:** Seitliche Erweiterung der Fensterfläche.
- **Fensterelemente:** 3 x GPU oder 3 x GGU, auch möglich als 3 x GPL und 3 x GGL
- **Dachneigung:** 20° – 55°
Bei Nutzung von Schwingfenstern 20° – 90°

Großzügige VELUX Fensterkombinationen

Lichtlösung TANDEM

- **Verwendung:** Erweiterung der Fensterfläche nach oben.
- **Fensterelemente:** GPU + GGU, auch möglich als GPL + GGL, 2 x GGU oder 2 x GGL
- **Dachneigung:** 55° – 75°
Bei Nutzung von Schwingfenstern 15° – 90°



Lichtlösung 3-IN-1

- **Verwendung:** Ein Rahmen, drei Fensterelemente – neben dem mittleren fest verglasten Fensterflügel können die beiden äußeren Klapp-Schwing-Fenster oder Schwingfenster, unabhängig voneinander geöffnet werden. Auch möglich mit solarbetriebenen Schwingfenstern. Schmale Profile für mehr Tageslicht und Ausblick und eine ästhetischere Ansicht.
- **Vorteil:** Einfacher und schneller Einbau von 3 Fenstern als ein Fensterelement.
- **Zusatz:** Auch mit Motor nachrüstbar.
- **Dachneigung:** 15° – 90°



VELUX Lichtlösung RAUM

- **Verwendung:** Die gaubenähnliche Klapp-Schwing-Fensterkombination vergrößert die Innenraumfläche, die in voller Stehhöhe nutzbar ist. Auch möglich mit GPL, GGU, GGL und als Kombination aus 3 Fenstern.
- **Vorteil:** Raumgewinn mit mehr Kopffreiheit durch 10° steilere Fenster.
- **Dachneigung:** 20° – 45°



VELUX Systemlösung RAUM+LICHT

- **Verwendung:** Durch die großzügige gaubenähnliche Fensterkombination mit Schwingfenster-Reihung oben und Klapp-Schwing-Fenster-Reihung unten wird die gesamte Raumwirkung maßgeblich verändert. Auch möglich mit GGL und GPL.
- **Vorteil:** Deutlicher Raumgewinn mit mehr Kopffreiheit, erweitertem Ausblick und großer Tageslichtausbeute durch Kombi-Aufkeilrahmen mit fast durchgehender Glasfläche.
- **Zusatz:** Eindeckrahmen inklusive Querträger erhältlich.
- **Dachneigung:** 35° – 55°



VELUX DACHBALKON

- **Verwendung:** Mit der besonderen zwei-flügeligen Dachfenster-Konstruktion entsteht ein balkonähnlicher Dachaustritt.
- **Vorteil:** Klapp-Schwing-Flügel öffnet sich 45° nach oben, Untenelement ist mit einem sich seitlich auffaltenden Geländer bis zur Senkrechten ausstellbar.
- **Zusatz:** Optionale seitliche Lichtflächen-Erweiterung durch die Lichtlösung mit Fixelement
- **Dachneigung:** 35° – 53°, mit Aufkeilrahmen Dachneigung 28° – 46°



VELUX Lichtlösung DACHTERRASSE

- **Verwendung:** Durch die Kombination von Klapp-Schwing-Fenstern mit einem Türelement und feststehenden Untenelementen lässt sich ein beliebig breiter, voll begehbarer Dachbalkon schaffen.
- **Vorteil:** Gewinn einer zusätzlichen Freifläche.
- **Zusatz:** Türelement wahlweise rechts oder links angeschlagen und serienmäßig mit abschließbarem Türgriff.
- **Dachneigung:** 35° – 53°



> Detaillierte Informationen zu großen Lichtlösungen unter: www.velux.at/lichtloesungen

A modern interior space featuring a large skylight that allows natural light to illuminate the room. The walls are primarily white, with one wall covered in vertical wooden slats. The floor is a light-colored, polished material. In the foreground, there is a low, tufted ottoman. In the middle ground, a black metal chair with a curved back is positioned against the white wall. To the right, a white pedestal holds a small, ornate sculpture. In the bottom right corner, a black leather chair with a curved back is partially visible. The overall atmosphere is bright and minimalist.

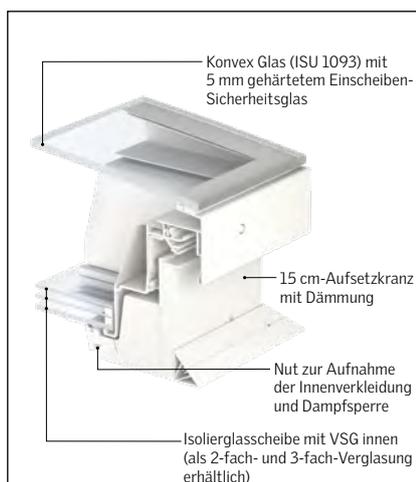
Tageslicht von oben bis in die Raumtiefen
mit dem VELUX Flachdach-Fenster

Belichtungslösungen für das Flachdach

Das neue VELUX Flachdach-Fenster bietet Räumen unter dem Flachdach eine angenehme Tageslichtatmosphäre. Die besonders schlanken Rahmenprofile sowie integrierte Motorenkomponenten sorgen für maximalen Tageslichteinfall und eine klare Sicht in den Himmel. Das elegante Design mit randloser Oberfläche und klaren Linien fügt sich harmonisch in flach geneigte Dächer ein.

VELUX Flachdach-Fenster Konvex Glas CVU/CFU

- **Verwendung:** Mit gebogener Verglasung und randloser Oberfläche eignet sich VELUX Konvex Glas besonders gut für den Einsatz im Sichtbereich flacher und flach geneigter Dächer.
- **Vorteil:** Die 2-fach- und 3-fach-Verglasung bietet ausgezeichnete Energieeffizienz. Das gebogene Design bietet großzügigen Tageslichteinfall mit klarer Sicht nach draußen und einfach ablaufendem Regenwasser, sowie guten Einbruchschutz (RC 2 nach DIN EN 1627).
- **Zusatz:** Als elektro oder solarbetriebene Version (CVU) oder als fest verglaste Ausführung (CFU) erhältlich. VELUX ACTIVE with NETATMO sorgt zusätzlich für ein gesundes Raumklima.
- **Dachneigung:** 0° – 15°



VELUX Flachdach-Fenster Flachglas CVU/CFU

- **Verwendung:** Dank klarer Linienführung lässt sich VELUX Flachglas harmonisch in flach geneigte Dächer integrieren.
- **Vorteil:** Die 2-fach- und 3-fach-Verglasung bietet ausgezeichnete Energieeffizienz. Das Flachdach-Fenster mit bis zu 6 mm gehärtetem Einscheiben-Sicherheitsglas und natürlichem Reinigungseffekt bietet klare Sicht, großzügigen Tageslichteinfall und guten Einbruchschutz (RC 2 nach DIN EN 1627).
- **Zusatz:** Als automatisch zu öffnende elektro oder solarbetriebene Version (CVU) oder als fest verglaste Ausführung (CFU) erhältlich. VELUX ACTIVE with NETATMO sorgt zusätzlich für ein gesundes Raumklima.
- **Dachneigung:** 2° – 15°



VELUX Flachdach-Fenster Acryl-Kuppel CVP/CFP

- **Verwendung:** Die VELUX Acryl-Kuppel ist die klassische Fenster-Lösung für flache und flach geneigte Dächer.
- **Vorteil:** Das Flachdach-Fenster aus kratzfestem Acryl bietet guten Einbruchschutz (RC 2 nach DIN EN 1627). Das Kuppeldesign ermöglicht eine natürliche Entwässerung.
- **Zusatz:** Wahlweise in klarer oder undurchsichtiger Ausführung sowie als elektrisch zu öffnende Version (CVP) oder fest verglast (CFP) erhältlich.
- **Dachneigung:** 0° – 15°



> Detaillierte Produktinformationen unter: www.velux.at/fachkunden/flachdach

Großflächige Tageslichtlösungen für flache und flach geneigte Dächer

VELUX Modular Skylights ermöglicht Ihnen flexible Gestaltungsmöglichkeiten bei der Planung großflächiger Belichtungen. VELUX Commercial bietet Ihnen ein umfangreiches Produktsortiment mit Tageslicht-Lösungen für Projekte in öffentlichen, gewerblichen und industriellen Gebäuden in den Bereichen Bildung & Kultur, Sport & Gesundheit, Büro & Business und Hotel, aber auch für den privaten Wohnungsbau im direkten Projektvertrieb an.

VELUX Modular Skylights

- **Verwendung:** VELUX Modular Skylights sind ein Tageslicht-System für großflächige Belichtungen im flachen und flach geneigten Dach. Das Konzept besteht aus fertigen Modulen, Eindeckrahmen und Sonnenschutzkomponenten. Die Module lassen sich vielfältig kombinieren. Die puristische Gestaltung mit schlanken Profilen und integrierten Antriebselementen ist ideal für Architektur mit Designanspruch.
- **Vorteile:** Die industriell vorgefertigten Module geben Planungssicherheit und machen die Montage so einfach wie kosteneffizient. Sie garantieren perfekte Passgenauigkeit und durchgängige Qualität. Das Rahmenmaterial zeichnet sich durch hohe Energieeffizienz und Festigkeit aus. Dank vielfältiger Konfigurationsmöglichkeiten können VELUX Modular Skylights in unterschiedlichsten Gebäudearten eingesetzt werden.
- **Zusatz:** VELUX Modular Skylights wurden gemeinsam mit Foster + Partners mit Blick auf die besonderen Anforderungen von Architekten:innen entwickelt.



Anwendung im gewerblichen Gebäude



Lichtband 5° zur Anwendung im privaten Wohnungsbau

Konfigurationsvarianten mit unterschiedlichen Modulneigungen:



Sattel-Lichtband 25° – 40°
Gegenüberliegende Module, die mithilfe eines gemeinsamen oberen Montagebeschlags verbunden sind.



Sattel-Lichtband 5° mit Träger
Gegenüberliegende Module, die von einem unauffälligen Träger gestützt werden.



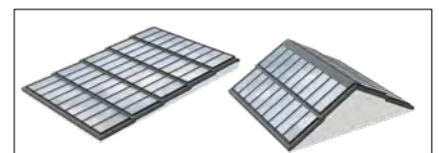
Sheddach-Lichtband 25° – 90°
Sheddach-Lichtbänder bestehen, ähnlich wie Lichtbänder, aus aneinandergereihten Modulen.



Atrium-Lichtband 5° – 30°
Konfiguration aus mehreren Lichtbändern, die auf einem bauseitigen Träger befestigt und durch eine Entwässerungsrinne getrennt sind.



Atrium-Sattel-Lichtband 25° – 40° oder mit 5° mit Träger
Konfiguration aus mehreren Sattel-Lichtbändern, die auf einem bauseitigen Träger befestigt und durch eine Entwässerungsrinne getrennt sind.



Stufen-Lichtband und Stufen-Sattel-Lichtband 5° – 25°
Konfiguration aus mehreren Reihen von Licht- oder Sattel-Lichtbändern, stufenförmig untereinander angeordnet, ohne bauseitige Entwässerung dazwischen.

> Detaillierte Informationen zu allen VELUX Modular Skylights unter: www.commercial.velux.at

Speziallösungen

Mit Speziallösungen von VELUX werden besondere Anforderungen erfüllt. Sie bringen Tageslicht in fensterlose Räume, dienen als zweiter Rettungsweg, als Schornsteinfegerausstieg oder stellen die Entrauchung sicher.

VELUX Tageslicht-Spot TWR/TLR, TCR

- **Verwendung:** Natürliches Licht für innen liegende, fensterlose Räume unter geeigneten Dächern. Der Einsatz ist ab einem Abstand von 90 cm (85 cm für TCR) von der Oberkante der Dachdeckung bis zur Unterkante der Decke möglich. Die Rohrlänge kann auf bis zu 600 cm erweitert werden.
- **Vorteil:** Flexibilität bei der Lichtplanung. Hohe natürliche Lichtausbeute mit harmonischer Lichtverteilung durch die

Streulichtscheibe aus Polycarbonat in fensterlosen Räumen. Besonders effektiv durch Einsatz eines starren Rohres.

- **Zusatz:** Optional mit Beleuchtungszusatz für Lampenfunktion nach Einbruch der Dunkelheit.
- **Dachneigungen:** 15° – 60° und 0° – 15°

> Alle Varianten finden Sie unter:
www.velux.at/fachkunden/produkte



VELUX Ausstiegsfenster GTU/GTL, GXU/GXL, GVT/GVK, CXP

- **Verwendung:** Zweiter Rettungsweg oder Schornsteinfegerausstieg. Die Unterkante des Ausstiegs darf nicht höher als 1,2 m über dem Fußboden liegen. Der horizontal gemessene maximale Abstand bis zur Traufe variiert. Für Schornsteinfegerausstiege gelten geringere Anforderungen an die Abmessungen.
- **Vorteil:** VELUX bietet sowohl für das geneigte als auch für das flache Dach von der gewerblichen Berufsgenossenschaft geprüfte und zugelassene Ausstiegsfenster (GXU/GXL; GVT bis 55°).

- **Zusatz:** Auch als Steildachfenster für den 2. Rettungsweg GTU/GTL, als Dachausstieg für Kalträume GVT/GVK sowie als Flachdach-Ausstiegsfenster CXP erhältlich.

- **Dachneigungen:**
 15° – 55° GTU/GTL
 15° – 85° GXU/GXL
 20° – 65/60° GVT/GVK
 0° – 15° CXP

> Mehr Informationen finden Sie unter:
www.velux.at/fachkunden/produkte



VELUX Rauch- und Wärmeabzugs-Anlagen RWA

- **Verwendung:** In allen Gebäuden und Bereichen, für die ein Rauch- und Wärmeabzug vorgeschrieben ist. Z. B. auch in „innen liegenden notwendigen Treppenträumen“, für die in den meisten Bundesländern nur eine Öffnung zur Rauchableitung mit einem freien Querschnitt von mindestens 1 m² an oberster Stelle des Treppenraumes gefordert wird, die vom Eingangsgeschoss zu öffnen sein muss. In der Industriebauvorschrift werden unter bestimmten Bedingungen RWA-Anlagen mit Anforderungen an den aerodynamischen Rauchabzugsquerschnitt gefordert.

- **Vorteil:** Sie entsprechen den europäischen Normen (CE-Kennzeichnung gemäß der europäischen Norm für Rauch- und Wärmeabzugslüftungen EN12101-2) und sorgen für einen natürlichen Luftaustausch.
- **Zusatz:** Die örtlichen obersten Bauaufsichtsbehörden können ergänzende Vorschriften erlassen. Es ist daher ratsam, sich noch in der Planungsphase mit der örtlichen Bauaufsichtsbehörde abzustimmen.
- **Dachneigungen:** 15° – 90° und 0° – 15°



> Mehr Informationen finden Sie unter:
www.velux.at/produkte/dachfenster/rauchabzugsfenster

Anschlusszubehör

Für den fachgerechten Anschluss der VELUX Dachfenster an das Dach, sowohl von außen als auch von innen, bietet VELUX aufeinander abgestimmte Produkte an. Damit können Wärmedämmung, Regensicherheit, Dampf- und Luftdichtheit nach den Anforderungen der Normung fachgerecht ausgeführt werden.

VELUX Eindeckrahmen

- **Verwendung:** Für alle gängigen Dachdeckungen stehen Einzel-, Kombi-Eindeckrahmen und Aufkeilrahmen in Aluminium, Kupfer oder Titanzink zur Verfügung. Zudem können mit Alu Color Farbakzente in nahezu allen RAL-Tönen gesetzt werden.
- **Vorteil:** Der Eindeckrahmen leitet das von der Dachfläche herabfließende Wasser seitlich am Fenster vorbei und sorgt für eine sichere Abdichtung, durch die weder Wasser noch Staub oder Flugschnee ins Dach eindringen können.
- **Zusatz:** Um Materialunverträglichkeiten auszuschließen, sollten die sonst im Dach verwendeten Materialien berücksichtigt werden.

> Alle Varianten finden Sie unter:
www.velux.at/fachkunden/produkte/anschlussprodukte-und-eindeckrahmen



Einzel-Eindeckrahmen



Kombi-Eindeckrahmen



Aufkeilrahmen



Dämm- und Anschlussprodukte BDx und BBx

- **Verwendung:** Um die bauphysikalischen Anforderungen an die Anschlüsse zu erfüllen, bietet VELUX Zusatzprodukte für den fachgerechten Anschluss.
- **Vorteil:** Das Dämm- und Anschluss-Set BDx minimiert Wärmebrücken und ermöglicht bei der Berechnung den Ansatz des halbierten Wärmebrückenzuschlags. Die enthaltene Anschlusschürze und die Wasserableitrinne gewährleisten den

regensicheren Anschluss an das Unterdach. Die Dampfsperrschürze BBx ermöglicht den einfachen und fachgerechten Anschluss an die Luftdichtheitsebene.

- **Zusatz:** Dampfsperrschürze BBx ist Bestandteil des VELUX Innenfutters, kann aber auch separat bestellt werden.

> Alle Informationen finden Sie unter:
www.velux.at/fachkunden/produkte/anschlussprodukte-und-eindeckrahmen



VELUX Laibung

- **Verwendung:** Zum fachgerechten Anschluss der VELUX Dachfenster an die Innenverkleidung innen wird ein speziell konstruiertes und feuchtigkeitsunempfindliches VELUX Innenfutter mitgeliefert.
- **Vorteil:** Das Breitenteil über dem Fenster kann waagrecht und der Anschluss unter dem Fenster senkrecht zum Boden ausgebildet werden.*

Das führt zu mehr Lichteinfall als bei kastenförmigem Innenfutter sowie einer Warmluftführung bis in die Fensterecken, so dass Kondensat vermieden wird.

- **Zusatz:** Serienmäßig mit Dampfsperrschürze BBx zum einfachen und fachgerechten Anschluss an die Luftdichtheitsebene.

> Alle Informationen finden Sie unter:
www.velux.at/fachkunden/produkte/anschlussprodukte-und-eindeckrahmen



* Bei einer Dachneigung zwischen 30° und 60°

Natürliche Belüftung

Neubauten oder energetisch sanierte Gebäude sind nach den Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes „gemäß dem Stand der Technik dauerhaft luftundurchlässig“ abzudichten. Daraus resultiert ein erhöhter Lüftungsbedarf.

Hintergründe zum erforderlichen Lüftungskonzept

Lüften ist für den Erhalt der Bausubstanz, die Wohngesundheit und das Wohlbefinden der Bewohner:innen unverzichtbar: Die Luftfeuchtigkeit, die durch Atmung, Schwitzen, Kochen und Duschen entsteht,

wird reduziert, Schimmelbildung wird vermieden, unangenehme Gerüche und Luftschadstoffe wie CO₂ oder Ausdünstungen von Möbeln werden beseitigt.

Natural Ventilative Cooling

Im Hochsommer lässt sich mit „Natural Ventilative Cooling“ ein einfaches physikalisches Prinzip zu Nutze machen: Natural Ventilative Cooling basiert auf einfachen, natürlichen Prinzipien: in der Nacht ist es kühler als am Tag, warme Luft steigt auf und Wind erzeugt Luftströmungen.

Nachtkühlung durch gezieltes Lüften. Die Fenster öffnen mittels integrierter Zeitschaltuhr (als Beispiel) automatisch ab 22:00 Uhr und bleiben bis zum Morgen geöffnet, um die tagsüber aufgewärmten Bauteile in den Nachtstunden abzukühlen. Das gleiche Prinzip funktioniert ebenfalls mittels Raumsensors und Außenfühler: sobald die Temperatur außen kühler ist,

als die Innentemperatur, öffnen die Fenster selbsttätig.

Diese gezielte Art der Fensterlüftung kommt ohne Energieaufwand aus und stellt somit ein passives Kühlsystem und einen wesentlichen Beitrag für ein angenehmes Raumklima im Sommer dar.

> Mehr zum Thema Lüften im Leitfaden „Raum für Tageslicht“ unter www.velux.at/fachkunden/architekten/publikationen



Öffnen der Fenster über die Nacht, sorgt für Abkühlung der Bauteile und frische Luft.



Durch Nutzung des Kamineffekts kann die Abkühlung über die Nacht beschleunigt und optimiert werden.

Sommerlicher Wärmeschutz

Der sommerliche Wärmeschutz wird in Zukunft in Anbetracht der steigenden Komfortbedürfnisse und der steigenden Außenlufttemperaturen immer wichtiger. Ein guter Sonnenschutz ist deshalb bei allen Räumen (inkl. Wohnbauten) Pflicht. Die VELUX Sonnenschutzprodukte machen die Erfüllung der Vorgaben einfach.

Beim Neubau und bei größerer Renovierung von Wohngebäuden ist Punkt 4.9.1 einzuhalten.

Beim Neubau und bei größerer Renovierung von Nicht-Wohngebäuden (NWG) ist Punkt 4.9.2 einzuhalten.

4.9.1 Der sommerliche Wärmeschutz von Wohngebäuden (WG) ist eingehalten, wenn die sommerliche Überwärmung vermieden ist oder wenn für die kritischste Nutzungs-

einheit kein außeninduzierter Kühlbedarf KB vorhanden ist. Die sommerliche Überwärmung gilt als vermieden, wenn die operative Temperatur im Raum bei einem sich täglich periodisch wiederholenden Außenklima mit dem standortabhängigen Tagesmittelwert $T_{NAT,13}$ den Wert von $1/3 \cdot T_{NAT,13} + 21,8 \text{ °C}$ nicht überschreitet.

4.9.2 Für Nicht-Wohngebäude (NWG) ist entweder die sommerliche Überwärmung zu vermeiden, wobei die tatsächlichen

inneren Lasten zu berücksichtigen sind, oder der außeninduzierte Kühlbedarf KB gemäß Punkt 4.3.2 ist einzuhalten

In der Praxis ist das der gezielte Einsatz von effizienten, außenliegenden Beschattungen – idealerweise automatisiert, um Fehlbedienungen zu vermeiden – in Zusammenspiel mit Natural Ventilative Cooling empfehlenswert.

Mit VELUX Hitze- und Sonnenschutzprodukten erzielen Sie die optimalen Werte

Zusätzlich zur Verglasung kann der Wärmeeintrag durch ein Hitzeschutzprodukt weiter verringert werden.

Am effektivsten sind außen liegende Produkte wie Rollläden und Markisetten, aber auch innen liegende Produkte wie Rollos verringern noch den Wärmeeintrag.

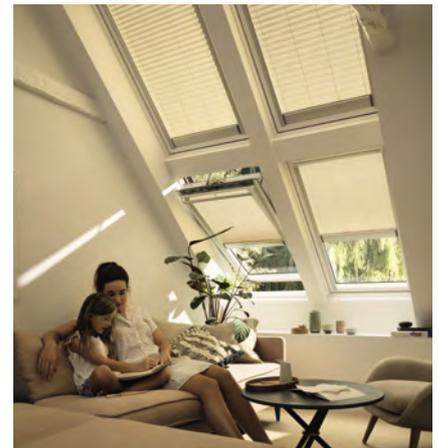
Wählen Sie aus einem großen Hitze- und Sonnenschutzsortiment die ideale Lösung für Ihre Planungsanforderungen – manuell, elektrisch oder solar betrieben.



VELUX Rollläden



VELUX Hitzeschutz-Markisette Verdunkelung



VELUX Rollos

Der Abminderungsfaktor F_c eines Sonnenschutzproduktes gibt unter Berücksichtigung der gewählten Verglasung an, wie gut das Sonnenschutzprodukt den Wärmeeintrag verringert. Je niedriger der Wert, desto geringer der Wärmeeintrag. Das Produkt aus dem g-Wert der Verglasung und dem Abminderungsfaktor F_c ergibt den Wert g_{total} für die Kombination aus Verglasung und Sonnenschutz. Er wird für den Nachweis zum sommerlichen Wärmeschutz benötigt.

Technische Werte der VELUX Hitze- und Sonnenschutzprodukte in Verbindung mit VELUX Fenstern		
Rollläden	$g_{total} = 0,02 - 0,06$	$F_c = 0,05 - 0,15$
Hitzeschutz-Markisette Verdunkelung	$g_{total} = 0,02 - 0,07$	$F_c = 0,05 - 0,19$
Hitzeschutz-Markisette Tageslicht	$g_{total} = 0,09 - 0,14$	$F_c = 0,23 - 0,33$
Rollo/Sichtschutz-Rollo	$g_{total} = 0,20 - 0,48$	$F_c = 0,73 - 0,93$
Jalousie	$g_{total} = 0,15 - 0,48$	$F_c = 0,57 - 0,93$
Multi-Funktionsrollo/Verdunkelungs-Rollo	$g_{total} = 0,12 - 0,37$	$F_c = 0,41 - 0,75$

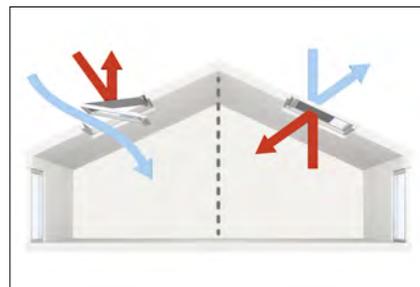
> Das gesamte Sortiment finden Sie unter: www.velux.at/fachkunden/produkte

Intelligente Steuerung

Automation steht heute im Fokus jeder Gebäudeplanung. Mit intelligenten VELUX Automationsprodukten lassen sich unterschiedliche Wünsche und Anforderungen einfach, bequem und individuell umsetzen. Von der einfachen Fernsteuerung von Produkten bis zur voll vernetzten und mitdenkenden VELUX ACTIVE Lösung für ein perfektes Raumklima.

Dachfenster mit Elektro-/Solarantrieb

- **Verwendung:** Mit dem solarbetrieben/elektrischen Dachfenster lassen sich einzelne Komponenten per Funk steuern und programmieren, um Räume regelmäßig und komfortabel zu lüften, vor Hitze zu schützen und zu verdunkeln. Automatische Produkte gibt es für verschiedene Anwendungen in elektrischer oder solarbetriebener Ausführung. Der kabellose Einbau der Solar-Versionen eignet sich besonders für Sanierungsmaßnahmen. Ihre zuverlässige Bedienung während der Nacht oder der dunklen Jahreszeit ist durch Hochleistungsakkus sichergestellt.
- **Vorteil:** Steigerung des Wohnkomforts und fördert ein gesundes Raumklima. Integrierte Regensensoren schließen die Dachfenster bei Regen automatisch.
- **Zusatz:** Nutzung des sicheren Funkstandard io-homecontrol® zur Hausautomation. Eine separate Elektroplanung ist nicht erforderlich. Dies gilt auch für zahlreiche Produkte anderer io-homecontrol®-Hersteller, wie z. B. Fassadenrollläden von SOMFY. Auf Wunsch können die Antriebe aber zum Beispiel in Bussysteme integriert werden. VELUX Antriebe lassen sich in den meisten Fällen für VELUX Produkte nachrüsten.



> Mehr Informationen unter:
www.velux.at/produkte/smart-home

VELUX ACTIVE with NETATMO

- **Verwendung:** VELUX ACTIVE überwacht innerhalb eines Raumes Temperatur, Luftfeuchtigkeit und CO₂-Gehalt der Luft. Je nach gemessenen Werten steuert der VELUX ACTIVE Sensor die automatischen Fenster, Rollläden oder Sonnenschutzprodukte an und bringt das Innenraumklima durch Öffnen oder Schließen wieder auf ein optimales Niveau. Ein Internet-Gateway berücksichtigt die lokale Wetterlage zur optimalen Regulierung des Raumklimas.
- **Vorteil:** Intelligente Sensorsteuerung aller elektrisch- oder solarbetriebenen Produkte. Durch VELUX ACTIVE wird automatisch ein perfektes Innenraumklima mit optimaler Luftqualität erzielt. Der Wohnkomfort und das Wohlbefinden der Bewohner werden gesteigert.
- **Zusatz:** Die Bedienung von VELUX ACTIVE erfolgt per VELUX ACTIVE App, auch von unterwegs. Auch die Sprachsteuerung ist dank Google Assistant- und Apple HomeKit-Kompatibilität möglich. Ein Abwesenheitsschalter ermöglicht beim Verlassen des Hauses das Schließen aller automatischen Fenster auf Knopfdruck.



Der VELUX ACTIVE Raumlufteur sorgt für ein perfektes Innenraumklima mit optimaler Luftqualität

> Detaillierte Informationen unter:
www.velux.at/active



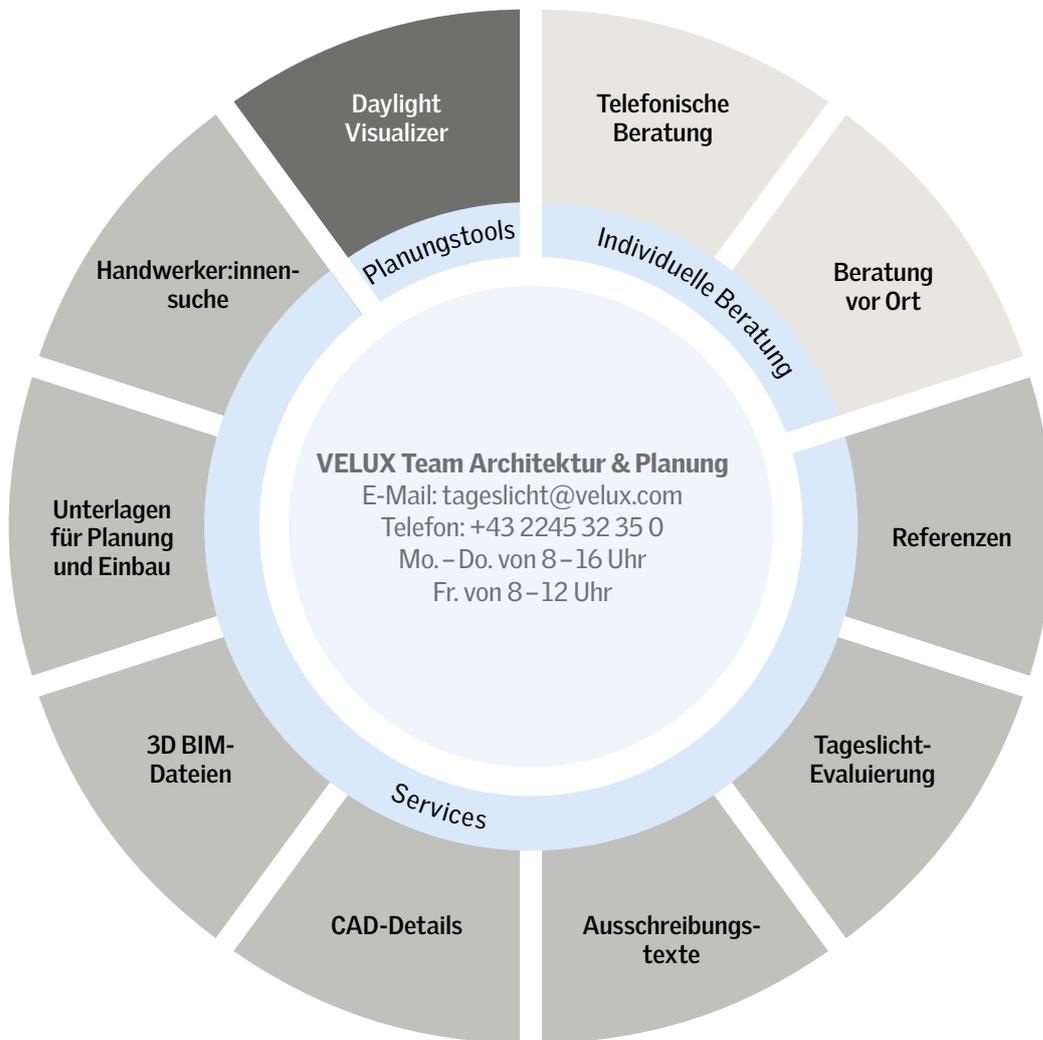
Tools & Services

VELUX möchte Ihnen den Weg von der ersten Idee bis zum realisierten Objekt so einfach wie möglich machen: mit Planungsdetails, hilfreichen Online-Tools und einem persönlichen Service.



Unterstützung in allen Leistungsphasen

Damit Sie bei Ihren Projekten immer schnellstmöglich zu dem gewünschten Ergebnis kommen, steht Ihnen das VELUX Team Architektur & Planung in allen Belangen mit Rat und Tat zur Seite:



Services

Telefonische Beratung

Beratung bei der Produktauswahl

Für eine maximale Planungssicherheit beraten wir Sie gern telefonisch oder schriftlich bei der Auswahl geeigneter Fenstertypen, -funktionen und -größen, beim Zusammenstellen von Zusatzkomponenten sowie bei der Klärung baurechtlicher Fragen.



> Kontakt unter: +43 2245 32 35 0 oder tageslicht@velux.com

Beratung vor Ort

Unsere Architektenberater:innen besuchen Sie gern in Ihrem Büro oder direkt auf der Baustelle, um gemeinsam mit Ihnen die bestmögliche Lösung für Ihr Projekt zu finden.



> Kontakt unter: +43 2245 32 35 0 oder tageslicht@velux.com

Bereitstellung von Referenzen

Lassen Sie sich von interessanten Praxisbeispielen inspirieren. Unser Referenzmaterial zeigt Ihnen und Ihren Auftraggeber:innen, wie gelungene Architektur mit VELUX Produkten aussehen kann.

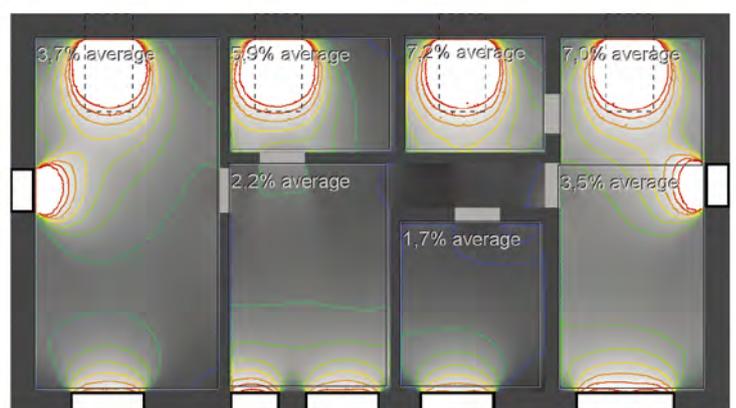
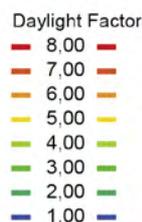


> Referenzen unter: www.velux.at/fachkunden/referenzen

Tageslicht-Evaluierung

Gerne unterstützen wir Sie während der frühen Planungsphase in Hinsicht Tageslicht im Innenraum und erstellen eine Tageslicht-Berechnung gemäß EN 17037 für Ihr Projekt.

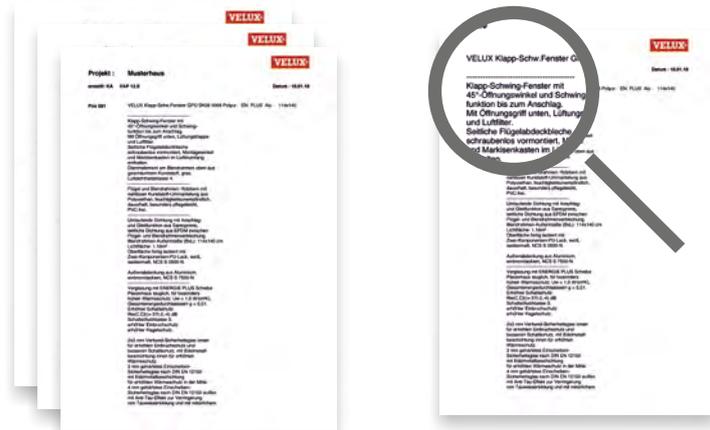
> Kontakt unter:
+43 2245 32 35 0
oder tageslicht@velux.com



Erstellung von Ausschreibungstexten

Wir stellen Ihnen vorgefertigte Ausschreibungstexte in den Datenformaten ONLV und PDF zur Verfügung.

> Abruf unter:
www.velux.at/fachkunden/tools-technik



Bereitstellung von CAD-Details

Zur individuellen Anpassung für Ihr konkretes Projekt erhalten Sie über den Planungsassistenten sämtliche CAD-Details der VELUX Produkte in den gängigsten Einbausituationen als DWG- und DXF-Datei, auch im PDF-Format.

> Abruf unter:
www.velux.at/fachkunden/tools-technik



Bereitstellung von 3D BIM-Dateien

VELUX unterstützt Sie mit hochwertigen 3D BIM-Dateien (bis LOD 300). Die produktspezifischen Darstellungen enthalten neben exakten Abmessungen, Materialinformationen, technischen Werten und Positionierungsangaben auch immer aktuelle Informationen zu verfügbaren Produktvarianten und Ergänzungen.

Zu Fenstern für Steil- und Flachdächer bieten wir Ihnen BIM-Dateien für Archi-CAD und Revit.

> Abruf unter:
www.velux.at/fachkunden/tools-technik
 oder www.bimobject.com



Unterstützung bei der Handwerker:innensuche

Nutzen Sie zum fachgerechten Einbau die verlässliche Kompetenz der VELUX Expert:innen. Mit unserer Handwerker:innensuche finden Sie Handwerksbetriebe ganz in Ihrer Nähe.

> Handwerksbetriebe suchen unter:
www.velux.at/fachleute-finden/handwerkersuche



Unterlagen für Planung und Einbau

Gern stellen wir Ihnen für unsere Produkte Datenblätter, Leistungserklärungen und Einbauanleitungen zur Verfügung.

> Unterlagen unter:
www.velux.at/fachkunden/tools-technik



Planungstools

Daylight Visualizer

Berechnung und Analyse von Tageslichtsituationen in Gebäuden

Der VELUX Daylight Visualizer ist ein kostenloses, professionelles Planungstool für die Berechnung und Analyse unterschiedlicher Tageslichtsituationen in Gebäuden. Er wurde konzipiert, um Architekt:innen und Planer:innen bei der Tageslichtplanung zu unterstützen und die natürliche Belichtung in Innenräumen zu fördern.

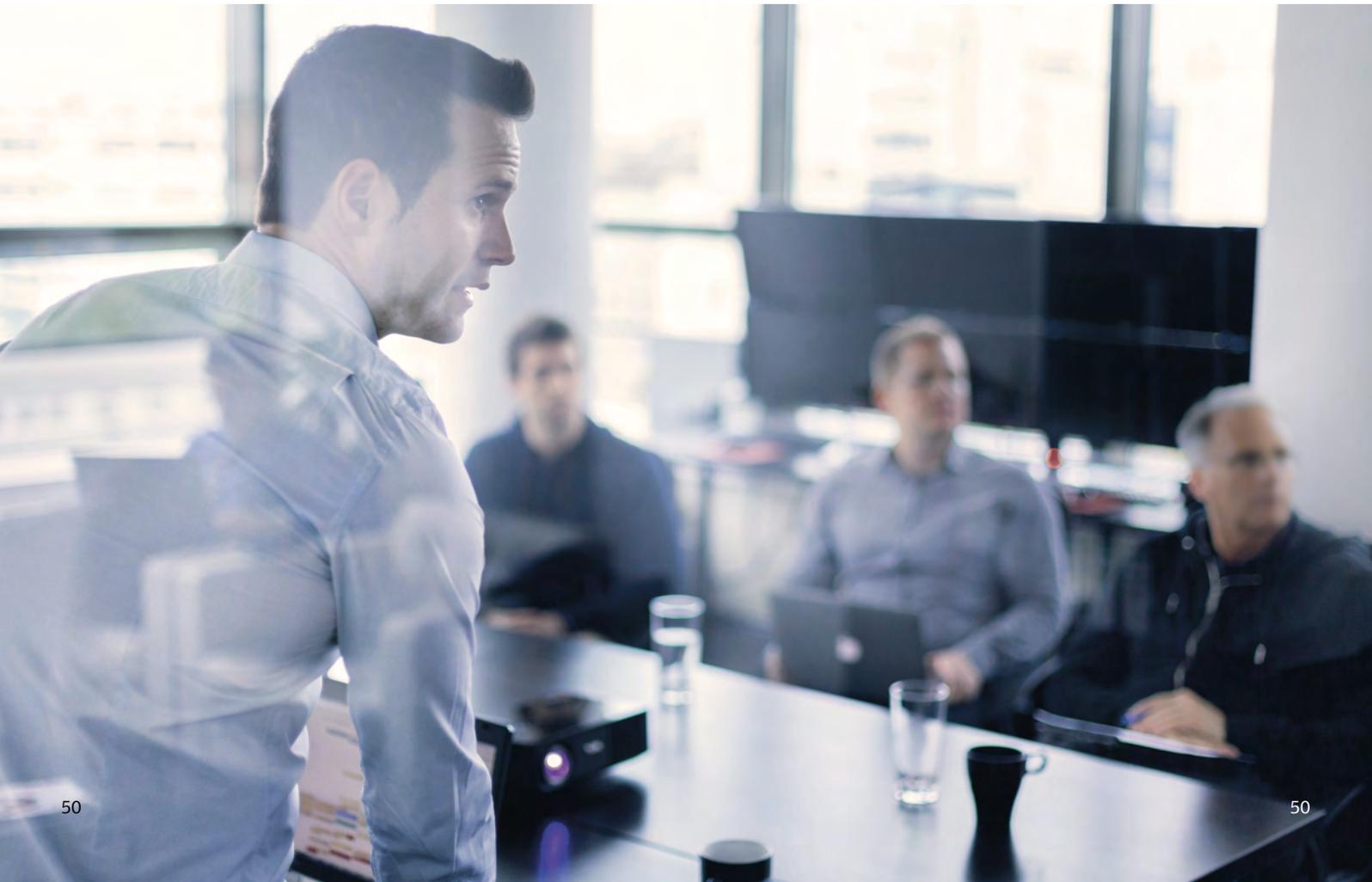
Die intuitive Anwendung ermöglicht eine schnelle 3D-Darstellung Ihrer Entwurfsidee. In einem virtuellen Modell lassen sich die Lichtstimmung und Helligkeitswerte in Varianten untersuchen, überprüfen und präsentieren, bevor die Entscheidungen in dem realen Gebäude umgesetzt werden.

> Download für Windows und Mac unter:
www.velux.at/daylightvisualizer



Weiterbildung, Forschung, Wettbewerbe

VELUX unterstützt Sie dabei, ausgewählte Kenntnisse und Fertigkeiten zu vertiefen und zu erweitern. Der Austausch mit Expert:innen unterschiedlicher Disziplinen fördert ein ganzheitliches Verständnis für gute Wohnbedingungen in Gebäuden. Gewonnene Erkenntnisse können in eine verantwortungsbewusste und zukunftsorientierte Arbeitspraxis einfließen.



Fachveranstaltungen & Seminare

Möchten Sie Ihre Perspektiven und Gestaltungsmöglichkeiten zu den Themen Tageslicht und Raumklima neu entdecken oder Ihre Kenntnisse in Nachhaltigkeit und Energieeffizienz erweitern? In VELUX eigenen Seminaren, Foren und Veranstaltungen mit Industriepartnern:innen erhalten Sie qualifizierte Antworten auf Fragen hinsichtlich Materialwahl, Konstruktion, Detailausbildung und Wirtschaftlichkeit.

ReThink Daylight

ReThink Daylight ist ein Workshop für Architekt:innen, die wissen, welchen Wert der Einsatz des Tageslichts in der Architektur hat. Neben der Vermittlung von theoretischem Wissen über Tageslichtstrategien wird auch praktisch gearbeitet. Durch den Bau von abstrakten Modellen für die Besinnung auf das Wesentliche und Modelle eigener Projekte können Lichtstimmungen in einem Tageslichtsimulator überprüft und dokumentiert werden.

> Anmeldung unter: www.velux.at/fachkunden/seminare-veranstaltungen



VELUX Online – Seminare

Erweitern Sie gezielt Ihre Fachkenntnisse. Mit verschiedenen Themenschwerpunkten bringen wir Sie in 60 Minuten auf den aktuellen Stand. Unser umfangreiches, speziell auf Planer:innen und Architekt:innen zugeschnittenes Online-Seminarangebot umfasst unter anderem die Themen „europäische Tageslichtnorm ÖNORM EN 17037“ und Ihre Umsetzung in der Praxis sowie die „Bedeutung und Wirkung von Tageslicht“.

Das Programm wird laufend durch aktuelle Themen ergänzt. Nach Abschluss eines Seminars erhalten Sie ein Skript mit dem wichtigsten Kompaktwissen als Download.



> Nähere Informationen unter: www.velux.de/fachkunden/seminare-veranstaltungen/architekten-veranstaltungen/online-seminare

Wettbewerbe

Ob Architekt:innen oder angehende Architekt:innen, VELUX sucht nach herausragenden architektonischen Projekten, mit individuellen Ansätzen und Lösungen für mehr Tageslicht, frische Luft und Raumqualität.

VELUX Architektur-Wettbewerb

Seit 2005 zeichnet VELUX herausragende Bauprojekte aus. Unter dem Motto Licht. Raum. Mensch. lädt VELUX Architekt:innen, Innenarchitekt:innen und Planer:innen ein, ihre Ideen und Lösungen für mehr Tageslicht, Luft und Raumqualität vor einer namhaften Jury zu präsentieren. Der Wettbewerb zeichnet Projekte aus, die durch den bewussten Umgang mit den Themen Belichtung und Belüftung sowie dem innovativen Einsatz von VELUX Produkten die Lebens- und Raumqualität im Wohn- und Arbeitsumfeld der Menschen verbessern.

Gesucht werden Objekte mit hoher architektonischer Qualität, bei denen mindestens ein VELUX Produkt verbaut wurde: Dachflächenfenster, Lichtlösungen und Flachdachfenster, VELUX Modular Skylights oder auch Sonnenschutz- und Steuerungssysteme. Bei der Auswahl der Projekte legt die Jury ihr Augenmerk auf optimale Lichtverhältnisse im Raum, Atmosphäre und Stimmung durch Tageslicht, gezielte Positionierung von Lichtquellen sowie Dynamik und Veränderlichkeit von Tageslicht.

Die eingereichten Arbeiten werden in Kooperation mit der Architekturfachzeitschrift-vertreter:innen, einer qualifizierten Fachjury aus namhaften Architekt:innen und Medienvertreter:innen vorgestellt. Diese nominiert bis zu sieben Projekte (Shortlist), aus denen sie die drei finalen Preisträger auswählt. Der Wettbewerb ist mit insgesamt 12.000,- € dotiert.

> Alle Informationen unter: www.velux.de/architektur/aw2022



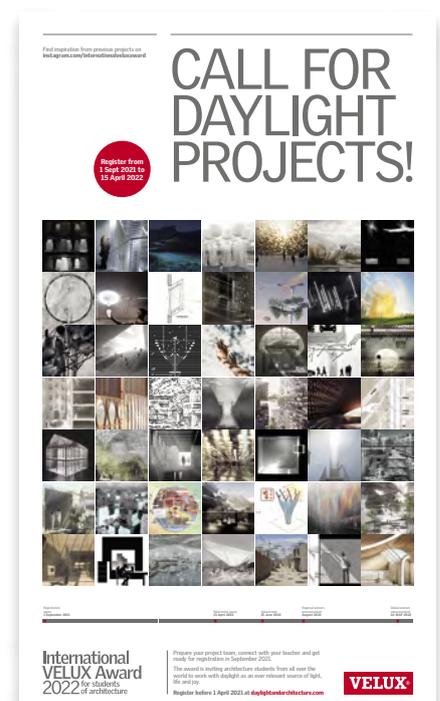
International VELUX Award für Studierende der Architektur

Der International VELUX Award findet bereits seit 2004 alle zwei Jahre statt. Mit mehr als 3.000 Teilnehmenden aus 300 Hochschulen ist er mittlerweile einer der weltgrößten Wettbewerbe für Architekturstudierende. „Licht der Zukunft“ ist das übergeordnete Thema. Wettbewerbsbeiträge können in zwei Kategorien eingereicht werden: „DAYLIGHT IN BUILDINGS“ und „DAYLIGHT INVESTIGATIONS“.

Teilnehmen können Studierende (Einzelperson oder als Team) der Fachrichtung Architektur, die ihr Studium noch nicht beendet haben. Multidisziplinäre Teams (z. B. mit Studierenden aus dem Bauingenieurwesen, Design und Landschaftsarchitektur) werden ebenfalls gefördert.

Mit dem Wettbewerb soll die Neugierde und die Bereitschaft der Studierenden über den Tellerrand hinaus zu blicken ebenso gefördert werden wie die Berücksichtigung der sozialen, gesellschaftlichen und ökologischen Dimension von Licht. Insgesamt ist der Wettbewerb mit 30.000,- € dotiert.

> Alle Informationen unter: www.daylightandarchitecture.com/iva/



Lebensräume – für Mensch und Planet

2021 fand erstmals die Konferenz zum Thema „Bauen für die Zukunft“ statt. Sie bot eine Plattform für den weltweiten Austausch zwischen 100 renommierten Referent:innen aus verschiedenen Disziplinen der Baubranche.

Während der Konferenz stellte die VELUX Gruppe das „Build for Life-Konzept“ vor. Dieses bietet einen „Kompass“, um die aktuellen Nachhaltigkeitsthemen zu navigieren und fördert gleichzeitig die Gestaltung gesünderer Lebensräume.

„Build for Life“ basiert auf der Erkenntnis, dass die Art und Weise, wie wir heute bauen, enorme Auswirkungen auf die Menschen und Ökosysteme hat. Es dient als Richtungsweiser für Designer:innen, Stadtplaner:innen sowie Baufachleute und umfasst Vorschläge zur Bewältigung einiger der dringendsten Probleme, mit denen wir konfrontiert sind:

Umwelt

Gebäude allein sind für rund 39% der weltweiten CO₂-Emissionen verantwortlich und 40% der Weltbevölkerung benötigen ein neues Zuhause (UNEP, 2015). Um die Klimakrise einzudämmen, müssen wir noch vor 2050 Netto-Null-Emissionen erreichen. Durch die Verwendung von Materialien mit geringen Auswirkungen auf die Umwelt und die Konzentration auf die Ökobilanz eines Gebäudes könnten wir die Nachfrage nach mehr Wohnraum decken, ohne die Ressourcen der Erde zu erschöpfen.

Gesundheit

Wir verbringen bis zu 90% unserer Zeit in Innenräumen. Indem wir unsere Gebäude nach einer One-Size-Fits-All-Logik gestalten und bei der Qualität der Baumaterialien Kompromisse eingehen, versäumen wir es, ein gesundes Raumklima zu schaffen. Werden die Prinzipien für ein gesundes und komfortables Raumklima eingehalten und hochwertige Materialien eingesetzt, können wir Gebäude schaffen, die tatsächlich auch für uns Menschen gesünder sind.

VELUX führt „Build for Life“ als Teil seiner umfassenderen Nachhaltigkeitsstrategie und als Beitrag zum SDG11 (Sustainable Cities and Communities) der Vereinten Nationen ein und hebt damit seine seit 18 Jahren bewährten Verfahren für nachhaltige Gebäude auf die nächste Stufe.

Erschwinglichkeit

Bis 2050 werden voraussichtlich 2,5 Milliarden Menschen mehr in Städten leben. Gleichzeitig sind weltweit an vielen Orten die Wohnungspreise erheblich und stetig gestiegen, sodass der Wohnraum gerade für all jene, die ihn am dringendsten benötigen, nicht mehr bezahlbar ist. Durch die Gestaltung von Gebäudeflächen, die sich durch Design, gemeinschaftliches Wohnen und neue Geschäftsmodelle auf Erschwinglichkeit konzentrieren, könnten wir Wohnraum für die Menschen schaffen, die am meisten davon profitieren.

Gemeinschaft

Obwohl wir näher beieinander leben und mehr denn je miteinander verbunden sind, fühlen wir uns immer einsamer, ängstlicher und gestresster. Durch die Gestaltung einer baulichen Umgebung, die Gemeinschaft durch Teilen, Partizipation, Identität und Sicherheit ermöglicht, könnten wir das Wohlbefinden steigern, die allgemeine Gesundheit verbessern und gleichzeitig Angst, Einsamkeit und Stress verringern.

Kompassmodell für die Steuerung des Bau- und Entwicklungsprozesses

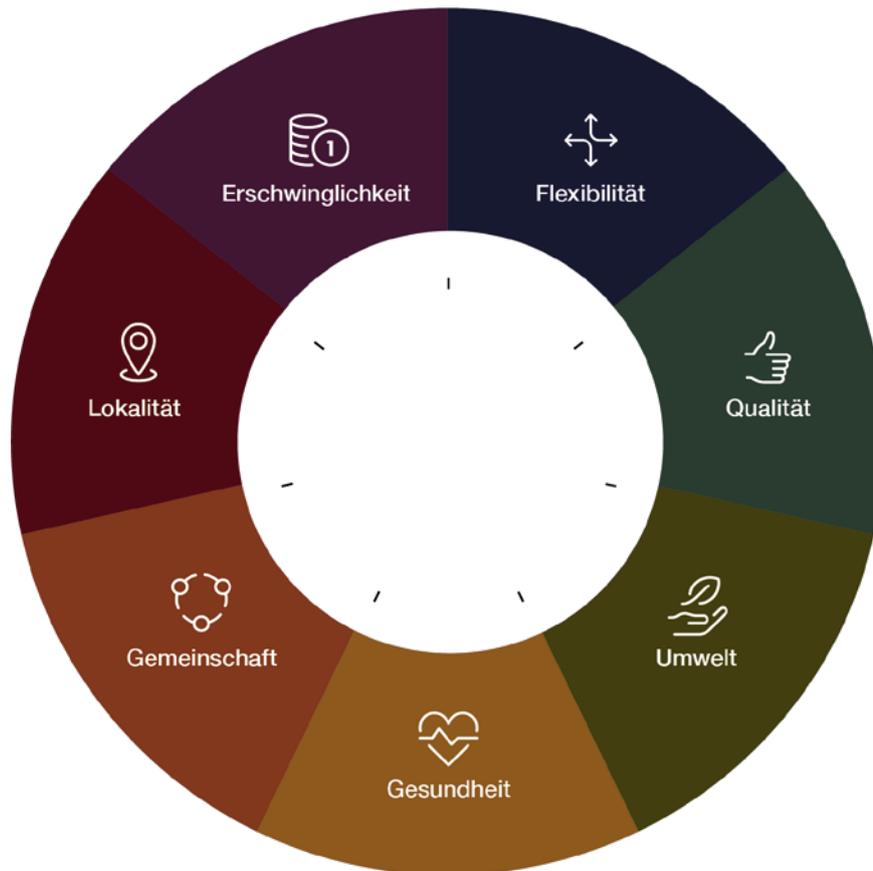
Das Konzept wird durch ein Kompassmodell erweitert, das sieben strategische Leitlinien umfasst: Flexibilität, Qualität, Umwelt, Gesundheit, Gemeinschaft, Lokalität und Erschwinglichkeit.

Mit diesen Leitlinien sollen Bau- und Entwicklungsprozesse gesteuert und branchenübergreifende Zusammenarbeit in einem einfachen, offenen Rahmen für die Entwicklung und Umgestaltung von Gebäuden für die Zukunft ermöglicht werden.

„Build for Life“ geht über die Designebene hinaus, indem es eine neue gemeinsame Sprache und Denkweise für die gesamte Branche entwickelt und von der festen Überzeugung getragen wird, dass wir nur durch branchenübergreifende Kollaboration gesündere und nachhaltigere Lebensräume für alle schaffen können.

Das Kompassmodell wurde von der VELUX Gruppe in Zusammenarbeit mit EFFEKT architects, MOE engineers und LeaderLab entwickelt. Der Kompass ist als Plattform gedacht und lädt weitere Partner:innen mit ähnlichen Visionen ein, den Wandel in der bebauten Umwelt anzuführen.

> Unter diesem Link erhalten Sie Zugriff auf alle Vorträge und Diskussionsrunden der Kompass Bühne und der Daylight Symposium Bühne: buildforlife.velux.com



Praxisbeispiel 2023: Living Places Copenhagen

Kopenhagen ist ganz unter dem Motto „Copenhagen in Common“ Welthauptstadt der Architektur 2023.

Als Partnerprojekt für 2023 wird der erste Prototyp von Living Places in einer Partnerschaft zwischen EFFEKT architects, MOE engineers, Enemaerke & Petersen contractors und der VELUX Gruppe gebaut.

Der Prototyp ist im Zentrum Kopenhagens geplant, in „Jernbanebyen“, einem ehemaligen Werkstattgelände der Eisenbahn. Living Places Copenhagen wird das erste Praxisbeispiel dafür, wie das

„Build for Life“-Konzept zum Leben erweckt werden kann, um Inspiration und Impulse für neue Lösungen für zukünftiges Bauen und Wohnen zu geben.

Durch die Gestaltung einer baulichen Umgebung, die auch unsere emotionalen Bedürfnisse berücksichtigt und eine Verbundenheit zu Orten schafft, verändert sich die Denkweise über das eigene Zuhause. Es geht dabei nicht nur um den Standort, sondern auch um den lokalen Kontext und das Leben, das die Menschen dort führen können.



> Nähere Informationen zu Living Places unter: www.buildforlife.velux.com

Gut zu wissen

VELUX steht Ihnen mit wissenswerten Informationen rund um Tageslichtarchitektur mit Dachfenstern zur Seite. In diesem Kapitel finden Sie Hinweise zur Qualitätssicherung während der Bauphase, zu Normen, Gesetzen und Förderprogrammen sowie zu unseren Garantieleistungen und Nachhaltigkeitsansprüchen. Darüber hinaus erhalten Sie eine Aufstellung nützlicher Publikationen.



Fachgerechte Ausführung

Entscheidend für die energetische Qualität einer Gebäudehülle sind sowohl die Dichtheit als auch die möglichst gleichmäßige Dämmung der gesamten Hülle und die Minimierung von Wärmebrücken. Zur Qualitätssicherung in der Bauphase bieten sich verschiedene Verfahren an:

Differenzdruck-Messverfahren

Das Differenzdruck-Messverfahren (z. B. Blower-Door-Test) ist ein Verfahren für die Messung der Dichtheit des Gebäudes. Ein künstlich erzeugter Über- oder Unterdruck von 50 Pa im Gebäude deckt Leckagen in der Gebäudehülle auf.

Der ideale Zeitpunkt für die Durchführung des Tests ist nach der Fertigstellung der luftdichten Schicht und vor der Herstellung der eigentlichen Innenverkleidung, z. B. aus Gipskarton. So sind Nachbesserungen an der Luftdichtheitsschicht problemlos und mit wenig Aufwand möglich.



Aufspüren von Leckagen mit einem Luftgeschwindigkeitsmessgerät während der Blower-Door-Messung

Thermografie

Die Qualität der Wärmedämmung in der Konstruktion bzw. der Wärmedurchgang durch Bauteile wie Fenster oder Türen kann per Thermografie bewertet werden. Eine Thermografie lässt sich nur bei großen Unterschieden zwischen den Innen- und

Außentemperaturen durchführen – also damit in der Heizperiode. Das Bild kann sowohl von innen als auch von außen aufgenommen werden, der Standpunkt ist eher von der individuellen Situation und der zu bewertenden Bauteilsituation ab-

hängig. Schlecht gedämmte Zonen oder Bauteile zeigen sich im Wärmebild farblich gut sichtbar durch erhöhte Außentemperaturen bzw. durch besonders niedrige Innentemperaturen.



Thermografie von außen zur Visualisierung von Wärmeverlusten

VELUX Garantie

Seit über 80 Jahren fertigt VELUX Dachfenster, die zum Synonym für Qualität und Zuverlässigkeit geworden sind. Unsere Verpflichtung Ihnen gegenüber endet nicht mit der Montage Ihres Dachfensters. Mit dem Kauf von VELUX Produkten erhalten Sie daher auch hervorragende Garantieleistungen.

> Ausführliche Informationen zu den VELUX Herstellergarantien unter: www.velux.at/rechtliche-informationen/garantie

Lösungen für ein nachhaltiges Leben

Unsere Dachfenster schaffen bessere und gesündere Innenräume für kommende Generationen. Sie sind langlebig und aus zertifiziertem Holz gefertigt. Seit unserer Gründung vor 80 Jahren verbessern wir unsere Dachfenster zum Nutzen der Allgemeinheit stetig. Aber wir können sie noch weiter verbessern.

Deshalb haben wir uns ehrgeizige Ziele gesteckt. Bis 2041 werden wir Lifetime Carbon Neutral (lebenslang CO₂-Neutral) sein und gleichzeitig die Nachhaltigkeit unserer Produkte verbessert haben. Wir werden neue Funktionen hinzufügen und die verwendeten Materialien verbessern.

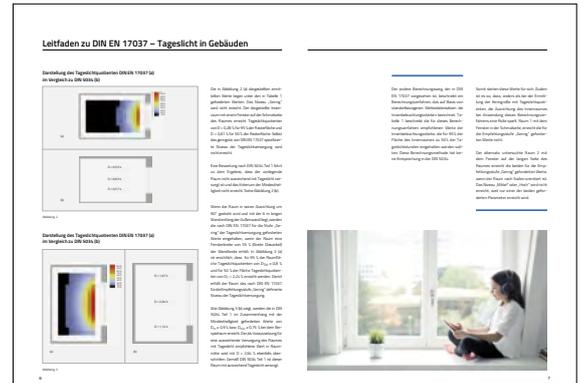
Unsere Dachfenster werden bei minimiertem CO₂-Fußabdruck intelligenter sein. Im Jahr 2030 wird ein VELUX Dachfenster also mit 50% weniger CO₂-Emissionen hergestellt und die Verpackung wird kunststofffrei und aus 100% recycelbarem Einzelmaterial bestehen.



> Weitere Infos unter: www.velux.at/unternehmen/lifetime-carbon-neutral

Leitfaden zu EN 17037 – Tageslicht in Gebäuden

Die Erläuterungen und Anwendungsbeispiele zur EN 17037, der Vergleich mit der DIN 5034 sowie Hinweise zur Restnorm sind Bestandteile des interessanten Leitfadens.



> Download unter: www.velux.de/fachkunden/architekten/publikationen

Raum für Tageslicht

Gebäude üben einen starken Einfluss auf uns aus. Richtig geplant, können sie zur Aufhellung unserer Stimmung und zur Entspannung des Körpers beitragen.

Der Inhalt dieses Handbuchs basiert auf zahlreichen wissenschaftlichen Studien, und soll dabei unterstützen, Raumkomfort und die Gesundheit der Bewohner durch Tageslicht, thermische Behaglichkeit und die Raumluftqualität zu verbessern.



> Download unter: www.velux.at/fachkunden/architekten/publikationen

VELUX Österreich GmbH
Veluxstrasse 1
2120 Wolkersdorf
www.velux.at/fachkunden/architekten

Mo. – Do. von 8 – 16 Uhr
Fr. von 8 – 12 Uhr
Telefon: +43 2245 32 35 0
E-Mail: tageslicht@velux.com



TRANSFORMING
SPACES



V-A 700-0323