

Das Tageslichtdach

Planen und Gestalten mit Tageslicht



Inhaltsverzeichnis

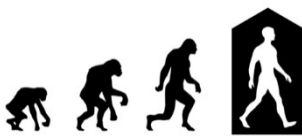
Inhaltsverzeichnis.....	2
Einleitung.....	3
1. Indoor Generation.....	3
2. Gestaltung mit Tageslicht: Rückblick.....	3
3. Anforderungen an die Planung.....	4
3.1 Belichtung.....	4
3.2 Winterlicher Wärmeschutz.....	5
3.3 Sommerlicher Wärmeschutz.....	6
3.4 Lüftung.....	7
3.5 Fachgerechte Anschlüsse.....	8
3.6 Renovation.....	9
4. Flachdachlösungen.....	9
5. Realisierte Projekte.....	10
6. Service für Architekten.....	11
7. Copyright.....	11



Einleitung

Mit Dachfenstern kann man nicht nur die notwendige Belichtung in Dachgeschossen sicherstellen, es lassen sich darüber hinaus auch Räume zum Wohlfühlen gestalten. Wie man mit Dachfenstern Räume unter dem Dach gestalten kann, welche Funktionen sie darüber hinaus erfüllen und was bei der Planung und Ausführung beachtet werden muss, fasst dieses Skript zusammen.

1. Indoor Generation



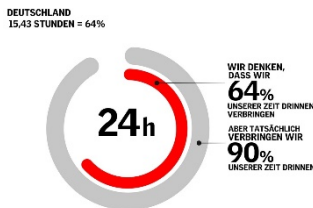
Unsere Generation hat sich zu einer Indoor Generation entwickelt.

Die meisten Leute glauben, dass wir ca. 2/3 (16 Stunden) unserer Zeit drinnen verbringen. Tatsächlich ist das im Schnitt aber zu 90 % (22 Stunden) der Fall. Wir arbeiten im Schnitt 8 Stunden, die meisten von uns in Gebäuden oder Fahrzeugen also drinnen. Die durchschnittliche Schlafdauer liegt bei 8 Stunden. Das macht schon 16 Stunden bzw. die 66 %, von denen die meisten Leute glauben, dass sie sie drinnen verbringen.

Dann kommt noch der Arbeitsweg dazu, die Zeit die wir für den Haushalt benötigen, Sport treiben wir oft in Studios, treffen uns mit Freunden zum Kino oder Essen und das Meiste davon findet drinnen statt. 90 % ist also gar nicht so abwegig.

Über die Evolution des Menschen gibt es viele abweichende Meinungen. Unsere Gattung des Homo hat vor ca. 2-3 Millionen Jahren begonnen sich zu entwickeln. 3 Millionen Jahre, die die menschliche Evolution beeinflusst haben und uns zu unseren heutigen körperlichen Merkmalen geführt haben. In den letzten 200 Jahren, einem relativ kurzen Zeitraum bezogen auf evolutionäre Prozesse, haben wir unsere Lebensumstände aber so stark verändert, dass sie nicht mehr zu unserem Körper passen. Noch 1800 haben etwa 90 % der Bevölkerung im Freien gearbeitet, 200 Jahre später nur noch 20 %. 200 Jahre reichen für solch weitgehende Veränderungen nicht aus, um sich anzupassen. Zu Beginn unserer Entwicklung haben wir uns die ganze Zeit im Freien aufgehhalten. Zum Glück müssen wir heute nicht mehr bei jedem Wetter draußen bleiben aber 10 % der Zeit sind doch recht wenig.

Das hat natürlich Auswirkungen auf unseren Körper und unsere Gesundheit. Welche das sind und wie wir sie minimieren können, wird nachfolgend betrachtet.



2. Gestaltung mit Tageslicht: Rückblick



Foto: robertmichael/photocase.com

Genauso wie sich die Architektur über die Jahrhunderte den Anforderungen angepasst hat, musste sich auch die Tageslichtplanung entwickeln.

Die ersten Behausungen von Menschen hatten vornehmlich eine Funktion: den Schutz vor Wetter oder Feinden. Tageslicht und Ausblick spielten kaum eine Rolle. Gestaltung mit Tageslicht gab es gar nicht.

Das ganze Gegenteil ist die Glasarchitektur des 20. Jahrhunderts. Man wollte so viel Licht wie möglich in die Räume bringen, ohne sich über die Konsequenzen im Klaren zu sein. Auch hier ist von Gestaltung nichts zu erkennen.



Foto: s!kko/photocase.com

Es gibt aber auch sehr frühe Beispiele für die Gestaltung mit Tageslicht.

Eines der beeindruckendsten Beispiele für Lichtdramatik in einem Raum ist das Pantheon in Rom. Die Sonne beleuchtet die Kuppel durch das Auge im Scheitel der Konstruktion. Den ganzen Tag über scheint sie durch diese Öffnung und wirft ihr wanderndes Licht in die Kuppelschale. Das Kuppelaug mit einem Durchmesser von fast 9 Metern markiert in der



Foto: seloro / photocase.com

Architekturgeschichte den Beginn einer bewussten Lichtführung. Das Sonnenlicht wurde so zu einem bestimmenden Element in der Entwurfsplanung.

Bei der Wallfahrtskirche „Notre-Dame-du Haut“ in Ronchamp fällt das Licht in den drei Turmkapellen wie in einer Lichtdusche auf die Altäre, eine sicher nicht ungewollte Symbolik. Le Corbusier kanalisiert in Ronchamp das Licht und hat dabei nichts Anderes getan als viele unbekannte Baumeister im arabischen und mediterranen Raum vor ihm.

Die Therme in Vals zeichnet sich nicht durch große Helligkeit aus. Nicht immer ist eine gleichmäßige Ausleuchtung am besten.

Peter Zumthor erzielt hier mit wenig Tageslicht eine große Wirkung. Er hat ganz bewusst Bereiche mit verschiedenen Lichtstimmungen geschaffen.

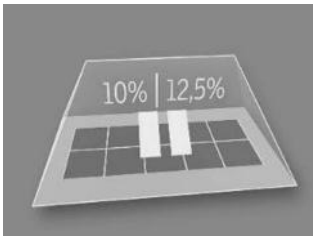
3. Anforderungen an die Planung

3.1 Belichtung

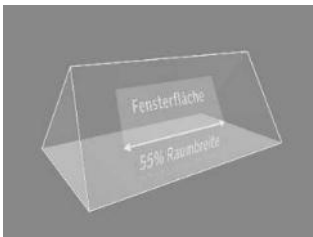


Durch unsere veränderten Lebensumstände ist Tageslicht für die meisten nur begrenzt verfügbar. Und mit dem Tageslicht fehlt uns auch der Motor zur Regulierung unserer inneren Uhr. Saisonale Depressionen können eine extreme Folge sein. Das hat aber auch Auswirkungen auf unsere Schlafqualität, unsere Leistungsfähigkeit und unsere Gesundheit im Allgemeinen, z.B. die Vitamin-D-Synthese.

Studien belegen, dass Schüler in Räumen mit einer besseren Tageslichtversorgung in Tests bis zu 15 % besser abschneiden. Call-Center Mitarbeiter sind bis zu 12 % leistungsfähiger. Und auch der psychologische Effekt ist nicht zu vernachlässigen. Wir fühlen uns deutlich wohler, wenn wir einen Bezug zum Tagesverlauf haben und mitbekommen, wie sich das Wetter verändert. Und wir können durch eine gute Belichtung mit Tageslicht natürlich auch Strom sparen.



In Aufenthaltsräumen muss nach geltendem Landesbaurecht eine Mindest-Fensterfläche vorgesehen werden. Je nach Bundesland kann diese zwischen 10% und 12,5% der Grundfläche betragen. „Mindest-Fensterfläche“ bezieht sich immer auf das Rohbaumaß, bei Dachfenstern auf das Außenmaß der Fenster. Die maßgebende Grundfläche wird bei Räumen mit geneigten Wänden in 1,50 m Höhe ermittelt.



Die Bauordnung gibt nur das Minimum an Fensterfläche an. Für eine optimale Belichtung des Raumes sollten in jedem Fall größere Flächen gewählt werden, denn Verschattungen durch Bäume oder Nachbarbebauung sind nicht berücksichtigt.

Im Gegensatz zu den Landesbauordnungen, die die Mindest-Lichtfläche definieren, enthält die DIN 5034 „Tageslicht in Innenräumen“ Empfehlungen für eine qualitativ richtige Belichtung in Wohn- und Arbeitsräumen. Zum Zweck der Sichtverbindung nach außen sollte die Gesamtbreite aller Fenster in einem Wohnraum ca. 55% der Raumbreite entsprechen, die Brüstungshöhe max. 90 cm und die Fensteroberkante mind. 2,2 m betragen. Der gemittelte Tageslichtquotient darf nicht kleiner als 0,9 % sein. Als Fensterbreite wird hier die Breite der durchsichtigen Verglasung verstanden.

Aus gesundheitlichen Aspekten ist aber auch das für unsere heutigen Lebensverhältnisse zu wenig.

Um unsere innere Uhr mit dem Tagesverlauf zu synchronisieren benötigen wir mindestens 1.000 Lux. Das wird aber selbst bei der deutlich besseren Bemessung nach DIN 5034 oft nur direkt am Fenster erreicht. Also obwohl die Räume gut belichtet sind, liefern Sie uns, der Indoor Generation, nicht ausreichend Tageslicht. Deshalb ist es umso wichtiger, nicht das Minimum an Fensterfläche zu planen, sondern einen Schritt weiter zu gehen.



3.2 Winterlicher Wärmeschutz



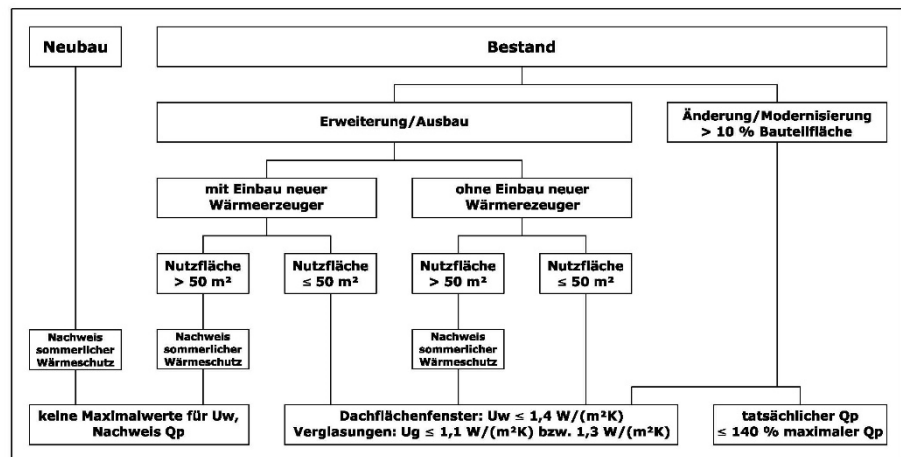
In der DIN 4108-2 werden keine konkreten Wärmedurchgangskoeffizienten für Fenster angegeben aber allgemeine Hinweise zur Verbesserung des Wärmeschutzes. Z.B. die Reduzierung von Verlusten durch ausgleichende Wärmeeinträge bei Fenstern mit Süd-, Südost- und Südwestorientierung oder die zusätzliche Dämmwirkung von z.B. Rollläden.

In der aktuellen EnEV gibt es für Neubauten keine konkreten Maximalwerte für den Wärmedurchgangskoeffizienten. Die Grenzwerte für das Referenzgebäude werden fälschlicherweise oft als Forderung für das nachzuweisende Gebäude angesehen. Es wird aber der Jahresprimärenergiebedarf für das gesamte Gebäude ermittelt.

Lediglich für Veränderungen im Bestand gibt es konkrete Forderungen. Wir unterscheiden beim Bestand in Modernisierung und Erweiterung.

Bei einer Modernisierung von mehr als 10 % der jeweiligen Bauteilfläche des Gebäudes darf der U_w -Wert für das ganze Fenster maximal $1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ betragen. Beim Tausch von Verglasungen darf der U -Wert der Scheibe maximal $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ betragen. Wenn die Glasdicke durch den Fensteraufbau begrenzt ist darf der U -Wert der Scheibe maximal $1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ betragen.

Alternativ kann jetzt aber auch der tatsächliche Primärenergiebedarf nachgewiesen werden. Er darf den maximalen Primärenergiebedarf um höchstens 40 % überschreiten.



Bei Erweiterungen wird jetzt unterschieden in Erweiterungen mit und ohne neuen Wärmeerzeuger. Ohne neuen Wärmeerzeugers müssen ebenso die Anforderungen wie bei Modernisierungen eingehalten werden.

Wenn die Nutzfläche dabei größer als 50 m^2 ist, muss zusätzlich der Nachweis zum sommerlichen Wärmeschutz geführt werden.

Bei einer Erweiterung mit neuem Wärmeerzeuger wird wieder nach der Nutzfläche unterschieden: ist sie größer als 50 m^2 sind die Forderungen wie für einen Neubau einzuhalten. Erweiterungen mit neuem Wärmeerzeuger bis 50 m^2 werden nicht explizit aufgeführt, hier gibt es eine Lücke in der EnEV. Wir haben diese Situation über das Internetportal enev-online von einem Juristen klären lassen. Die EnEV lässt sich so auslegen, dass diese Situation mit kleinen zu errichtenden Gebäuden gleichgesetzt werden kann.

Dann gelten die Anforderungen an die U -Werte wie bei Modernisierungen und es ist kein Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nötig.

Die U -Werte verbessern sich ständig. Das kann durch bessere Verglasungen oder verbesserte Rahmenkonstruktionen erreicht werden.

Alle Standardfenster erreichen mit unseren 2-fach-Verglasungen einen U_w -Wert von $1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, bei den 3-fach-Verglasungen liegen die Werte zwischen $1,1$ und $0,81$.

Und für den Einsatz im Passivhaus gibt es ein zertifiziertes Fenster mit einem U_w -Wert von $0,51$. Das Fenster wird über einen Solarmotor geöffnet.



3.3 Sommerlicher Wärmeschutz



Ein energieeffizientes Gebäude hat neben einem niedrigen Energieverbrauch auch ein komfortables thermisches Raumklima im Winter und Sommer. Besonders bezüglich des Sommerlichen Wärmeschutzes haben sich die Anforderungen in den letzten Jahren erhöht. Das liegt einerseits am stärkeren Einsatz von transparenten Bauteilen aber auch an gestiegenen Nutzeransprüchen.

Die DIN 4108-2 legt allgemein gültige Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz fest.

Z.B. soll bereits während der Planung durch bauliche Maßnahmen dafür gesorgt werden, dass unzumutbar hohe Innentemperaturen vermieden werden.

Solch eine bauliche Maßnahme als wirksamer Schutz transparenter Außenbauteile können z.B. auskragende Dächer, Sonnenschutzvorrichtungen wie Rollläden oder Sonnenschutzverglasungen sein.

Es sollen Voraussetzungen für intensive Lüftung geschaffen werden, z.B. zu öffnende Fenster. Besonders effektiv ist die Lüftung während der Nachtstunden oder frühen Morgenstunden.

Die DIN weist aber auch darauf hin, dass nicht die Belichtungsflächen aus Sonnenschutzgründen so weit herabgesetzt werden, dass die Mindestanforderungen an die Belichtung nicht mehr eingehalten werden. Damit sind nicht die Forderungen der LBO's gemeint, sondern die der DIN 5034.

In der DIN finden Sie für Sonnenschutzvorrichtungen wie Rollläden Anhaltswerte für den Abminderungsfaktor F_c , die jetzt auch erstmalig den Einfluss des g -Wertes der Verglasung berücksichtigen. Je besser eine Verglasung schon beim g -Wert ist, desto weniger kann ein Sonnenschutzprodukt noch den Hitzeschutz verbessern. Oder anders ausgedrückt. Wenn ich eine Verglasung mit einem hohen g -Wert gewählt habe, die winterliche Wärmeeinträge möglich macht, kann ein Sonnenschutzprodukt im Sommer eine deutliche Verbesserung bringen.

Das Produkt aus g -Wert der Verglasung und Abminderungsfaktor F_c ergibt dann den Wert g_{total} für Fenster inklusive Sonnenschutz, den Sie für den Nachweis brauchen.

Sie können die F_c -Werte oder gleich die g_{total} -Werte auch direkt bei den Herstellern anfragen. Sie bekommen dann die exakten Werte bezogen auf die jeweilige Verglasung und liegen meist unter den Werten der DIN.

Außenliegende Sonnenschutzprodukte bieten dabei die besten Werte, weil die Wärmestrahlung schon vor der Scheibe abgefangen wird. Beispielwerte sind:

Außenliegend	Rollläden:	$g_{total} = 0,02 - 0,06 \%$ $F_c = 0,05 - 0,20$
	Markise:	$g_{total} = 0,10 - 0,14 \%$ $F_c = 0,23 - 0,40$
Innenliegend	Plissee/Rollo:	$g_{total} = 0,21 - 0,47 \%$ $F_c = 0,70 - 0,93$
	Jalousien:	$g_{total} = 0,16 - 0,46 \%$ $F_c = 0,57 - 0,93$
	Wabenplissee/ Verdunklungs-Rollo:	$g_{total} = 0,12 - 0,36 \%$ $F_c = 0,40 - 0,77$

3.4 Lüftung



Die Debatte um die Luftverschmutzung ist allgegenwärtig: steigende PKW-Zahlen, die Diesellaffäre, ... Da klingt es nach einer guten Idee, dieser schlechten Luft in den Räumen zu entkommen. Ist es aber nicht. Tatsächlich ist die Luft in Räumen bis zu 5-mal stärker mit Schadstoffen belastet als draußen. Und dabei ist nicht vom ländlichen Bereich mit wenig Auto-Verkehr die Rede. Und Kinderzimmer sind häufig die am stärksten mit Schadstoffen belasteten Räume. Wie kommt das?

Die Luft in einem Gebäude ist zunächst einmal mehr oder weniger die gleiche wie die Außenluft und damit auch die Schadstoffbelastung. Dazu kommen dann die ausgedünsteten Schadstoffe von Baumaterialien, Möbeln, Putzmitteln, Kosmetik, Kunststoffen und Spielzeug. Wir kochen, schwitzen, duschen, trocknen Wäsche im Haus und atmen... Eine 4-köpfige Familie gibt pro Tag durch Atmen 1.800 l CO₂ und 10 l Wasser an die Umgebung ab. Bei der heute geforderten Luftdichtheit, kann das Alles kurzfristig zur Reizung von Augen, Nase und Rachen, Konzentrationsschwäche, Kopfschmerzen, Schwindel und Müdigkeit führen. Langfristig treten Atemwegserkrankungen und Herzerkrankungen auf. Die Wahrscheinlichkeit an Asthma zu erkranken steigt in feuchten oder sogar Schimmel belasteten Räumen um 40 %. Die aktuellen hohen Anforderungen an Wärmedämmung und Luftdichtheit gehen mit einem erhöhten Lüftungsumfang einher. Mehr als 1-2-mal Lüften am Tag ist für viele aber nicht möglich und auch nicht zumutbar. Notwendig ist aber eine häufigere Lüftung.



Laut EnEV müssen zu errichtende Gebäude dauerhaft luftundurchlässig ausgeführt werden. Aber natürlich soll zum Zwecke der Gesundheit und Beheizung ein Mindestluftwechsel sichergestellt werden. Der wird in der EnEV aber nicht definiert. Dafür wurde 2009 die DIN 1946-6 novelliert.

Sie legt den nutzerunabhängigen Mindestluftwechsel für den Feuchteschutz fest und fordert die Erstellung eines Lüftungskonzeptes für Neubauten und Sanierungen, wenn bei Ein- oder Mehrfamilienhäusern mehr als 1/3 aller Fenster ausgetauscht wird oder wenn bei Einfamilienhäusern mehr als 1/3 der Dachfläche abgedichtet wird.

Ersteller solcher Lüftungskonzepte sind Architekten oder ausführende Handwerker und Unternehmen, die in der Planung und Modernisierung von Gebäuden oder in der Planung, Ausführung und Instandhaltung von Lüftungstechnischen Maßnahmen tätig sind.



In der DIN werden 4 Lüftungsstufen definiert. Die unterste Lüftungsstufe, die Lüftung zum Feuchteschutz für den Bautenschutz, muss in jedem Fall ständig und nutzerunabhängig sichergestellt werden.

Empfohlen wird aber auch die reduzierte Lüftung, bei der es neben dem Bautenschutz auch schon um hygienische Anforderungen geht. Diese beiden Lüftungsstufen berücksichtigen eine zeitweilige Abwesenheit des Bewohners.

Die Nennlüftung ist eine erhöhte Lüftung, die das durch die Anwesenheit des Bewohners erhöhte Aufkommen an Luftschadstoffen und Luftfeuchtigkeit abdecken soll.

Und bei der Intensivlüftung werden Lastspitzen durch z.B. Kochen vom Bewohner durch z.B. Fensteröffnung abgetragen.

Für den Nachweis Lüftungstechnischer Maßnahmen zum Feuchteschutz wird der vorhandene Luftvolumenstrom durch Infiltration ermittelt und mit dem notwendigen Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz verglichen.

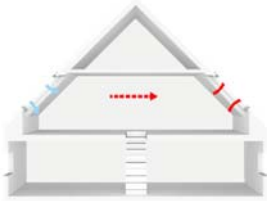
Ist die Infiltration ausreichend, müssen keine zusätzlichen Lüftungstechnischen Maßnahmen geplant werden. Ist die Infiltration nicht ausreichend, sind Maßnahmen durch freie oder ventilatorgestützte Lüftungssysteme zu planen.



Für die freie Lüftung kann die automatische Fensterlüftung genutzt werden, entweder durch programmierbare Lüftungszeiten oder sensorgesteuerte Lüftung. Und es gibt die Möglichkeit modifizierte Lüftungsklappen für den Einsatz von feuchtegesteuerten Zuluftelementen einzusetzen.

Außerdem liefern wir unsere Balanced Ventilation, einen Markisenkasten, der ein Lüftungselement der Firma Renson enthält. Das Element stellt den nutzerunabhängigen hygienischen Mindestluftwechsel nach DIN 1946-6 sicher und es wird keine Fachplanung für die Lüftung zum Feuchteschutz benötigt.

Über eine Wippe reguliert das Lüftungselement selbsttätig den Luftvolumenstrom je nach Differenzdruck. Man hat einen annähernd konstanten Volumenstrom und es kommt nicht zu



Zugerscheinungen oder zum Auskühlen. Das Element kann als Zu- und Abluftelement für die freie Querlüftung genutzt werden, entweder raumweise oder auch über mehrere Räume durch Überströmdurchlässe. Und das Element kann auch als Zuluftelement für mechanische Abluftsysteme verschiedener Hersteller verwendet werden.

Eine weitere Lösung ist unsere Smart Ventilation, eine Lüftungslösung mit Wärmerückgewinnung. Das Element sitzt oberhalb der Fenster auf der Traglattung. Durch seitliche Öffnungen strömt Luft in zwei getrennte Kanäle ein bzw. aus. In diesen Kanälen sitzen Ventilatoren, die regelmäßig die Gebläse-richtung ändern. Die Abwärme wird in Regeneratoren gespeichert und an die Zuluft abgegeben. Auch hier wird der nutzerunabhängige hygienische Mindestluftwechsel nach DIN 1946-6 sichergestellt.

Auf unserer Internetseite finden Sie einen Lüftungsplaner für die Erstellung eines Lüftungskonzeptes. Sie können für die freie Lüftung mit unserer Balanced und Smart Ventilation die benötigten Fensterlüfter ermitteln und zwar für die Lüftung zum Feuchteschutz und die reduzierte Lüftung.

Der Planer wurde gemeinsam mit dem ift und der Hochschule Rosenheim konzipiert.

3.5 Fachgerechte Anschlüsse



Durch die fachgerechte Ausführung der Anschlüsse an Dachfenster können Energiekosten minimiert und Folgekosten durch Bauschäden minimiert werden. Nicht fachgerechte Anschlüsse an Dachfenster führen häufig zu Wärmebrücken. Fehlende Wärmedämmung z.B. ist im Winter an abgetauten Schneefeldern rund um das Fenster zu erkennen.

Wärmebrücken werden bei der Ermittlung des Jahresheizwärmebedarfs nach EnEV über einen Zuschlag berücksichtigt. Die Höhe des Zuschlags hängt von der Ausbildung der Wärmebrücken ab und wird nach DIN V 18599-2 bzw. DIN V4108-6 ermittelt. Ohne speziellen Nachweis kann pauschal der volle Zuschlag von 0,1 W/(m²K) angesetzt werden.

Bei Berücksichtigung der Ausbildung nach Beiblatt 2 der DIN 4108 kann der halbierte Zuschlag angesetzt werden.

Eine dritte Variante ist die genaue Berechnung nach DIN EN ISO 10211-2.

DIN 4108-2 legt die Anforderungen an Wärmebrücken fest und Beiblatt 2 zeigt ganz konkrete Anschlusslösungen. Die Dämmung muss am Blendrahmen des Fensters hochgezogen und dicht gestoßen rund um das Fenster verlegt werden. Die Mindestdämmstoffstärken betragen seitlich mindestens 2,5 cm und ober- und unterhalb mindestens 3 cm.

Das Beiblatt sagt aber auch, dass nach Möglichkeit die herstellereigene Systemlösung verwendet werden soll. Also Fenster + Dämmzarge.

So eine Dämmzarge ist das VELUX Anschluss-Set BDX, das aus Dämmrahmen, diffusionsoffener Unterspannbahnschürze und Wasserableitrinne besteht. Die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz werden erfüllt und der regensichere Anschluss an das Unterdach gewährleistet. Es kann mit dem halbierten Zuschlag gerechnet werden, wenn auch die anderen Wärmebrücken entsprechend ausgeführt sind.

Auch durch eine mangelhafte Dampfsperre entweicht unkontrolliert Wärme. Laut Statistik sind ca. 80% der luftdichten Anschlüsse an Dachfenster nicht fachgerecht ausgeführt. Durch Blower Door Überdruckmessungen mit Kunstnebel sind solche undichten Anschlüsse zu sehen.

DIN 4108-7 empfiehlt das Verkleben der vorhandenen Dampfsperre in der Fensternut. Eine zweite Variante, die auch in der Norm vorgeschlagen wird, ist mit einer fertigen Anschlusschürze zu arbeiten. VELUX hat hierfür vor einigen Jahren für alle gängigen Fenster eine passgenaue Dampfsperrschürze auf den Markt gebracht. Sie erfüllt alle Anforderungen an die Luftdichtheit und ist einfach einzubauen, da sie in den Ecken verschweißt ist und dort nicht verklebt werden muss.



Beim Einbau der Innenverkleidung sind weitere Punkte zu beachten. Die Innenverkleidung sollte im Oberteil waagrecht zum Boden und im Unterteil senkrecht ausgebildet werden. Das erhöht einerseits den Lichteinfall, sorgt aber auch dafür, und das ist viel wichtiger, dass die warme Raumluft in die Fensterecken gelangt und das Fenster dort erwärmt. So können extrem niedrige Innenoberflächen-Temperaturen vermieden werden. DIN 4108-2 fordert eine „weitgehend ungehinderte Luftzirkulation“. Bei einer rechtwinkligen Ausführung der Innenverkleidung ist die Luftzirkulation eingeschränkt.

3.6 Renovation



Beim nachträglichen Ausbau von z.B. Spitzböden oder bei der Renovierung der alten Kinderzimmer im Dachgeschoss bieten sich verschiedene Möglichkeiten. Die Fenster können 1:1 ausgetauscht werden. Das ist die schnellste Lösung und auch die, die am wenigsten Schmutz macht. Die Innenverkleidung bleibt erhalten, weil das Austauschfenster passgenau in die vorhandene Öffnung gesetzt wird. Das Sortiment ist hier aber meist begrenzt. Es werden nicht die aktuell besten technischen Werte erreicht, Zubehör ist nur eingeschränkt erhältlich und die oft kastenförmig ausgebildete Innenverkleidung beeinträchtigt Lichteinfall und Warmluftführung. Zudem sind die vorhandenen Öffnungen für eine ausreichende Belichtung oft zu klein. In den meisten Fällen kann man davon ausgehen, dass die Anschlüsse an die Unterspannung, Wärmedämmung und Luftdichtheitsschicht nicht zeitgemäß sind.



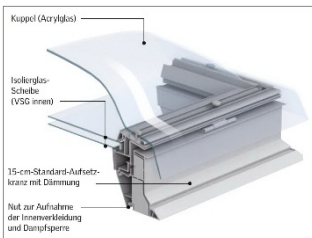
Bei einem 1:1 Austausch ist das auch nur in den seltensten Fällen zu korrigieren.

Alternativ können Fenster des aktuellen Sortiments gewählt werden. Man hat freie Wahlmöglichkeit bei den Verglasungen und beim Zubehör, z.B. beim Sonnenschutz. Die Innenverkleidung wird erneuert und die Öffnung so vergrößert. Bei einem solchen Austausch hat man i.d.R. die Möglichkeit auch die Wärmedämmung rund um das Fenster zu vervollständigen und den Anschluss an die Dampfsperre herzustellen.



Außerdem kann die Belichtungsfläche durch den Einsatz von mehreren oder größeren Fenstern an die neue Raumnutzung angepasst werden. Und durch den Einsatz von Zusatzelementen kann der Ausblick nach unten verlängert werden. Oder Sie planen eine große Belichtungslösung wie unsere PANORAMA-Lösung, die nicht nur mehr Licht bringt, sondern auch den Raum erweitert. Es gibt also viele Möglichkeiten, aus einer Abstellkammer unter dem Dach einen schönen Ort zum Leben und Wohlfühlen zu machen.

4. Flachdachlösungen



Viele kennen VELUX nur als Hersteller von Schrägdachfenstern. So haben wir 1952 auch begonnen. Seit einigen Jahren bieten wir aber auch für den stark wachsenden Flachdachbereich hochwertige Fensterlösungen an.

Für die punktuelle Belichtung kleinerer Gebäude bieten sich unsere Flachdach-Fenster an. Sie wählen als Basis-Element ein festverglastes oder elektrisch zu öffnendes Fenster mit einer 2-fach Verglasung. Als Ober-Element für den äußeren Witterungsschutz haben Sie dann die Wahl zwischen einer KUPPEL aus klarem oder undurchsichtigem Acryl, einem FLACH-GLAS aus klarem ESG oder unserem neuen KONVEX-GLAS. Das ist ein gebogenes randloses Glas aus klarem ESG.



Für die KUPPEL-Variante erfolgt die Ermittlung des U-Wertes auf die komplette Abwicklungsfläche bezogen und ergibt so 0,63 W/(m²K). Bei den Varianten mit den flachen Glasabdeckungen wird der U-Wert auf die Projektionsfläche bezogen und ergibt so 1,2 W/(m²K). Die Dämmwirkung der Varianten ist aber gleich. Für spezielle Anforderungen liefern wir einen elektrischen Rauch- und Wärmeabzug und einen manuellen Ausstieg. Diese Fenster sind nur mit Kuppel als Abdeckung erhältlich und

konstruktionsbedingt sind die U-Werte hier höher: $U = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ für den Rauchabzug und $U = 0,72 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ für den manuellen Ausstieg.



Für großflächige Verglasungen in kommerziellen Gebäuden haben wir unsere Modular Skylights entwickelt. Die U_w -Werte liegen hier zwischen 1,0 und 1,4. Durch die Verwendung eines Verbundmaterials aus Glasfasern und Polyurethan sind die Profile sehr schlank. Und auch hier ist der Motor für die Öffnung unsichtbar im Rahmen integriert. Die Fenster können fest verglast oder mit Elektromotor für die Lüftung und Entrauchung geliefert werden. Die Module werden komplett im Werk gefertigt und müssen vor Ort nur noch montiert werden. Alle Zubehörteile wie Eindeckrahmen, Sonnenschutz und Steuerung werden von uns geliefert.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Module einzusetzen.

Beim Lichtband, beim Sheddach und bei der Wandmontage werden sie in einer Reihe eingebaut, nur die Neigung der Module variiert.

Bei den Sattel-Lichtbändern werden die Module je nach Neigung freitragend oder bei nur 5° Neigung mit zusätzlichem Stützbalken montiert.

Die einzelnen Lichtbänder und Sattel-Lichtbänder können kombiniert auch größere Flächen ergeben.

Je nach Einsatzvariante beträgt die Breite der möglichen Öffnung von ca. 3,0 m beim Lichtband bis zu 6,0 m beim Sattel-Lichtband.

Die Länge der Öffnung ist nicht eingeschränkt. Die Module sind unbegrenzt kombinierbar.



5. Realisierte Projekte



Eine Vielzahl von interessanten Projekten zeigt eindrucksvoll, wie durch die Belichtung mit Dachfenstern einerseits sehr helle, lichtdurchflutete Räume entstehen und andererseits ganz gezielt mit einzelnen Fenstern Akzente gesetzt werden können.

Die Projekte finden Sie auf www.velux.de/architektur unter Referenzen.

6. Service für Architekten



Auf Anfrage erstellen wir Ihnen gern auf Ihr Bauvorhaben zugeschnittene Ausschreibungstexte, Preisinformationen und unterstützen mit Detailzeichnungen. Neben der telefonischen Beratung finden Sie auch im Internet viele Informationen für Ihre Planung.

Als weitere Planungshilfe bieten wir im Internet Programme an, mit denen Sie z.B. verschiedene Tageslichtsituationen animieren und analysieren können.

Was alles bei der Planung mit Dachfenstern beachtet werden muss, haben wir in einer Planungsbroschüre für Sie zusammengestellt, die Sie im Internet bestellen können.

Kontaktdaten:

Hotline: 0800 / 3 24 24 07*

Fax: 0800 / 3 24 25 07*

E-Mail: architektur@velux.de

Internet: www.velux.de/architektur

*kostenlos aus deutschen Netzen

7. Copyright

Die Angaben in diesem Skript entsprechen dem Stand unseres Wissens bei Drucklegung. Dieser Wissens- und Erfahrungsstand entwickelt sich stets weiter. Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr. Alle Rechte vorbehalten.