



Foto: K. Schumann-Lurveski

Einladend: Wer einen Wohn-Wintergarten unbeschwert genießen möchte, muss eine gute Planung sicherstellen. Unser Ratgeber stellt auf den nächsten Seiten die wichtigsten Aspekte dabei vor.

Informationen, Tipps, Checkliste

Der große Ratgeber für Sie

Entscheidungshilfen für den gelungenen Wohn-Wintergarten.

Herausgegeben vom Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Berlin

Ein Wohn-Wintergarten verbindet den Wunsch nach komfortablem Wohnen mit einem Leben nahe der Natur. Denn nur durch Glas von der Natur getrennt, ist es in einem Wohn-Wintergarten möglich, sich gleichzeitig in den eigenen vier Wänden und mitten im Grünen aufzuhalten.

Für nahezu jedes Haus und jeden Geschmack gibt es den dazu passenden Wohn-Wintergarten, der den individuellen Charakter des Hauses unterstreicht und neben der Wohnqualität auch den Wert der Immobilie steigert. Doch bevor man die Vorzüge eines eigenen Wohn-Wintergartens voll genießen kann, bedarf es einiger Überlegungen und gründlicher

Planung. Bereits im Vorfeld sollten sich künftige Wohn-Wintergarten-Besitzer Gedanken machen, wie das Objekt hauptsächlich genutzt werden soll. Aufgrund seiner exponierten Lage zwischen innen und außen und den besonderen Eigenschaften der verwendbaren Baustoffe machen sich Planungsfehler bei diesem Bauteil oft schmerzlich bemerkbar und sind im Nachhinein nur schwer oder nur mit erheblichen Kosten zu korrigieren.

Der vorliegende Ratgeber auf den nächsten 20 Seiten versteht sich als Entscheidungshilfe für Wohn-Wintergarten-Interessenten. Er soll Tipps und Anregungen für einen gelungenen Glasanbau geben und Bauherren einen Eindruck von der Breite der technischen Fragen vermitteln, die beim Bau eines Wintergartens zu

berücksichtigen sind. Dennoch sollte man sich über eines im Klaren sein: Die gründliche Beratung durch einen Fachbetrieb wird dieser Ratgeber nicht ersetzen können. Zu komplex und vielfältig sind die Bedingungen, die konkret vor Ort berücksichtigt werden müssen.

Auch die Qual der Wahl wird Ihnen dieser Ratgeber nicht nehmen können. Angefangen bei der Materialfrage für Konstruktion und Verglasung bis hin zur genauen Ausführung des Fundaments, der Beschattung und Belüftung sowie der Beheizung: Es gibt viele Lösungen, die zu einem guten Ergebnis führen. Die nachfolgenden Seiten sollen Sie auf dem Weg zu Ihrem Wohn-Wintergarten begleiten und Ihnen zahlreiche Tipps und Anregungen geben.

Inhalt	
Von der Planung bis zum Bauantrag	34
(Fast) alles ist möglich: Welches Material am besten geeignet ist.....	36
Das Spiel mit Licht und Schatten - damit die Sonne nicht zu heiß wird.....	38
Prima Klima: Alles, damit man sich im Wohn-Wintergarten rundum wohl fühlt	42
Der richtige Durchblick: Glas ist nicht gleich Glas.....	46
Feuchtigkeit vermeiden	50
Energiesparen	51
Checkliste	52



Bauantrag , Konzeption, Koordination

Eine gute Planung erspart viel Ärger

Was vor dem Baubeginn zu beachten ist

Wintergärten sind Anbauten im Sinne des Baurechts, prinzipiell also bauanzeigepflichtig, in vielen Bundesländern auch genehmigungs-

plan mit seinen einzelnen Vorgaben. Bestandteile dieser kommunalen Baurichtlinie sind der Plan selbst und der dazugehörige Textteil. Der Bebauungsplan gibt allgemein Auskunft darüber, ob sich das Grund-

nien geben die genaue Positionierung eines Gebäudes vor, während Mindest-Grenzabstände nicht überschritten werden dürfen. Zu beachten sind Flucht- und Rettungswege, die Zugänglichkeit von Ver- und Entsorgungsleitungen sowie das Nachbarschaftsrecht.

Wer ist der Fachverband Wohn-Wintergarten e.V.?



Der Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. ist die Fachorganisation, in der sich die führenden Hersteller von Wintergärten in Deutschland materialübergreifend zusammengeschlossen haben. Seine Mitgliedsbetriebe verarbeiten Aluminium, Holz, Kunststoff, Stahl und Kombinationen dieser Werkstoffe. Als Verband mit einem über die Mitgliedsbetriebe hinausweisenden Arbeitsprogramm vertritt er die Interessen seiner Branche.

Mitglieder des 2002 gegründeten Fachverbandes sind Wintergarten-Systemgeber, -Verarbeiter, -Händler, -Planer, Sachverständige sowie Zulieferindustrie wie z.B. Hersteller von Verglasungen, Belüftungs-, Beschattungs-, Heizungs- und Klimatechnik.

Der Fachverband arbeitet an der Definition der Qualitätsmerkmale von Wintergärten und an der Formulierung des Standes der Technik. Der Fachverband bemüht sich um die Einordnung des Wohn-Wintergartens in die Erfordernisse zum umweltgerechten und energiesparenden Bauen sowie um die Vereinfachung der genehmigungsrechtlichen Erfordernisse.

Der Fachverband wird seine Möglichkeiten zur Mitwirkung an Gesetzgebung und Normung auf seinem Arbeitsgebiet entwickeln und nutzen. Der Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. ist offen für alle interessierten Firmen und Personen, die diese gemeinsamen Ziele unterstützen wollen.

www.wohn-wintergarten.de

pflichtig. Wird der Wintergarten zusammen mit einem Neubau errichtet, so werden die baurechtlichen Formalitäten zusammen mit dem Gesamtgebäude abgewickelt. An erster Stelle bei der Frage einer Genehmigung steht der Bebauungs-

stück, auf dem der Wintergarten errichtet werden soll, in einer Wohnbaufläche, einer gewerblichen Baufläche oder in einem Mischgebiet befindet. Die Kommunen haben hier das zulässige Ausmaß der Bebauung festgesetzt. Dies betrifft u. a. Angaben darüber, in welchem Umfang die Grundstücksfläche überbaut werden darf (Grundflächenzahl) oder wie hoch die Summe der Flächen aller Vollgeschosse (Geschossflächenzahl) sein darf. Der Planer eines Wintergartens muss auf Baufluchtlinien, Mindest-Grenzabstände und Abstandsflächen achten: Baufluchtli-

Tipp

Bei einem Wohn-Wintergarten ist eine professionelle Beratung und Bauleitung unverzichtbar.

Tipp

Das Fundament muss dieselben Anforderungen erfüllen wie das jedes anderen Wohnraumes.

sollte man in keinem Falle auf eine professionelle Planung und Bauleitung für das Vorhaben. Vom Fundament bis hin zu Heizung und Belüftung muss das Konzept stimmen und präzise ausgeführt werden.

Mängel sind in der Regel ärgerlich und meist viel teurer als der vermeintlich teurere Wintergarten-Profi, der eine solide „Rundum-Leistung“ bringt. Informationen im Vorfeld, Besichtigung von Ausstellungen oder Referenzobjekten zahlen sich für den Bauherren aus. Die technische und organisatorische Koordination aller Beteiligten sollte in einer erfahrenen Hand liegen. Auch wenn der Bauherr einzelne Gewerke, zum Beispiel den Einbau der Heizung oder des Fundamentes

Den Antragsunterlagen sind Lagepläne und Skizzen des geplanten Wintergartens beizulegen. Bei Bauanträgen ist auch ein „Stand-sicherheitsnachweis“, eine statische Berechnung des geplanten Bauwerks, vorzulegen. Unter bestimmten Bedingungen sind auch besondere Auflagen des Brand-schutzes einzuhalten.

Wintergartenplanung und Koordinierung der Bauausführung

Wird der Wohn-Wintergarten zusammen mit einem Neubau geplant und gebaut, dann wird der zuständige Architekt auch den Wintergarten in sein Konzept einbeziehen und alle Formalitäten erledigen. Vorteilhaft ist aber auch hier, frühzeitig einen Wintergarten-spezialisten in die Planung einzubeziehen. Auch vom Architekten kann bei der Breite seiner Aufgaben nicht erwartet werden, dass er alle Besonderheiten dieses recht komplizierten Bauteils stets parat hat.

Wird der Wintergarten an ein bestehendes Gebäude angebaut, dann wird seitens des Bauherren häufig auf einen Architekten verzichtet. Erfahrene Wintergarten-Fachbetriebe, insbesondere die Mitglieder des Fachverbandes Wohn-Wintergarten, bieten diese Leistungen selbst an oder beziehen entsprechende Kooperationspartner ein. Verzichten

Baurecht ist Ländersache

Das Baurecht wird in Deutschland von den einzelnen Bundesländern geregelt. Die Bundesländer haben Landesbauordnungen erlassen, die auch die rechtliche Grundlage bei der Genehmigung eines Wohn-Wintergartens sind. Die Bestimmungen sind von Bundesland zu Bundesland unterschiedlich. In einigen Bundesländern gibt es vereinfachte Genehmigungsverfahren, in anderen auch nur eine Bauanzeigepflicht.

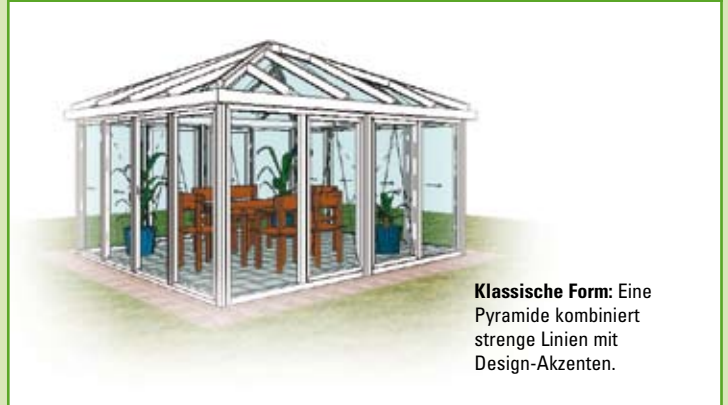
selbst übernimmt, bedarf es genau dokumentierter Absprachen darüber, was wie dimensioniert und ausgeführt sein soll. Wintergarten-Fachbetriebe mit langjähriger Erfahrung, z. B. die Mitglieder des Fachverbandes Wohn-Wintergarten, verfügen über das erforderliche Know-how, die erforderlichen Mittel oder Kooperationsbeziehungen, um eine regelkonforme, professionelle Planung und Leitung des Bauvorhabens durchzuführen. Inzwischen stehen auch ausgereifte Software-

Planungsprogramme zur Verfügung, die das gewünschte Wintergartenmodell optisch ansprechend präsentieren. Somit kann sich der Kunde ein gutes Bild von dem Objekt bereits in der Planungsphase machen.

■ Einfluss der Himmelsrichtung auf den Wohn-Wintergarten

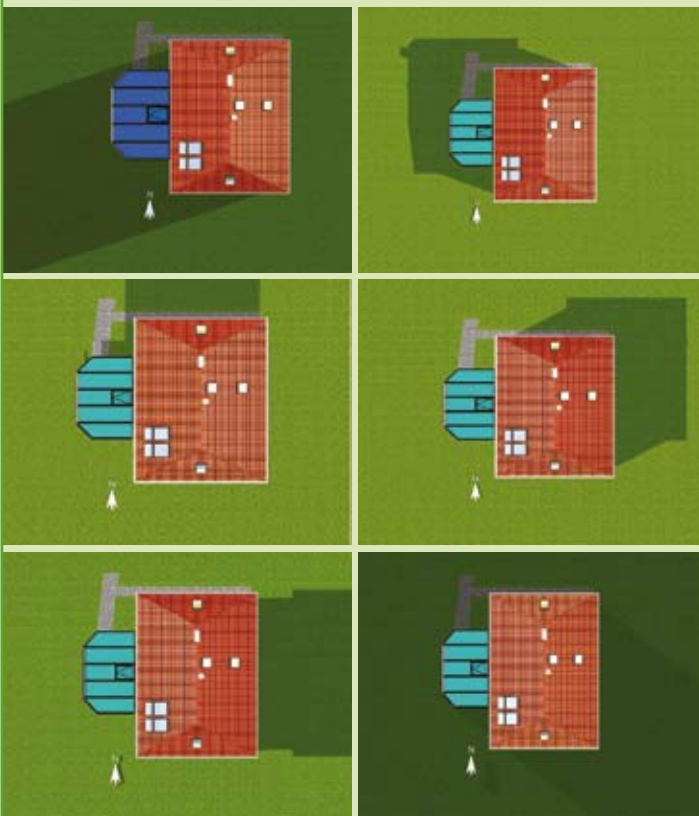
Da Klima und Atmosphäre im Wohn-Wintergarten wesentlich von Licht und Wärme geprägt werden, kommt der Himmelsrichtung, in die der Glas-

Pyramide



Klassische Form: Eine Pyramide kombiniert strenge Linien mit Design-Akzenten.

So wandert die Sonne um den Wintergarten



Grafik: NK Wintergartenteam

Wechselspiel von Licht und Schatten: Der Sonnenstand und seine Auswirkungen auf einen nach Westen ausgerichteten Wintergarten in Zentraldeutschland. Die Bildfolge simuliert den Weg der Sonne im Sommer um 6, 9, 12, 15, 17 und 20 Uhr.

Nordrichtung Ein nach Norden ausgerichteter Wintergarten ist ein kühler, erholsamer Platz. Für die ganzjährige Nutzung muss er in der kalten Jahreszeit regelmäßig beheizt werden.

Ostrichtung Ein ostorientierter Wintergarten wird von der Morgensonne und dem ersten Teil der Mittagsonne erwärmt, dann aber durch den Schatten des Hauses vor allzu großer Hitze bewahrt. Er ist daher ein idealer Frühstückspatz.

Südrichtung Ein nach Süden ausgerichteter Wintergarten hat das ganze Jahr hindurch die größte Sonneneinstrahlung, muss aber im Sommer besonders gegen allzu hohe Aufheizung durch Beschattung sowie Be- und Entlüftung geschützt werden.

Westrichtung Ein westorientierter Wintergarten wird von der späten Mittags- und Abendsonne aufgewärmt und geht mit der gespeicherten Wärme in die Nacht.

anbau ausgerichtet ist, eine sehr wichtige Funktion zu. Natürlich ist es zuerst das vorhandene Haus, das die Ausrichtung des Wintergartens vorgibt. Wird aber neu gebaut oder gibt es mehrere Möglichkeiten, dann will die Ausrichtung des Wintergartens wohl überlegt sein. In der nebenstehenden Grafik stellen wir die wichtigsten Aspekte vor.

■ Das Fundament

Mit dem Aufbau des Fundaments entscheidet man bereits darüber, ob man später von einem hochwertigen Wohn-Wintergarten sprechen kann oder nicht. Der Fundamentaufbau muss alle Anforderungen, wie sie auch an jeden anderen Wohnraum im Hause gestellt werden, erfüllen können. Zwei Dinge sind besonders zu beachten:

1. Das Fundament wird oft in Eigenleistung oder von einem anderen Betrieb als der Wintergarten ausgeführt. Wichtig sind hierbei besonders konkrete detaillierte Planung, klare Kommunikation der Beteiligten und Kontrolle der Ausführung.

2. Oft soll der Wohn-Wintergarten auf den vorhandenen Terrassenboden „gestellt“ werden. Dieser wird aber nur in den seltensten Fällen die nötige Wärmedämmung und Tragfähigkeit aufweisen. Ein neues Fundament ist deshalb in der Regel unumgänglich. Das Fundament muss darüber hinaus so ausgeführt sein, dass es die

Lasten des Wintergartens, Wind-, Schnee- und Verkehrslasten aufnehmen kann. Darüber hinaus muss das Fundament frostfrei gegründet sein, was in Deutschland meist bedeutet, dass es eine Tiefe von mindestens 80 Zentimeter haben muss. In Abhängigkeit von der Bodenbeschaffenheit kann aber auch bereits eine verwindungssteife, stahlbewehrte Bodenplatte ausreichen. Der nächste wichtige Punkt betrifft den für die Bodenplatte von der "Energie-Einsparverordnung" (EnEV, s. S. 51) vorgeschriebenen Höchstwert für den Wärmedurchgang von 0,5 W/qmK. Zusätzlich ist eine sorgfältige Wärmedämmung in Randbereichen und am Bodenanschluss ein unbedingt Muss. Gefälle, wie auf der Terrasse notwendig, stört hier. In der Regel wird das Betonfundament mit einer Sperre gegen aufsteigende Feuchtigkeit versehen, auf die die Dämmschicht aufgebracht wird. Danach folgen eine dampfdiffusionsdichte Folie, der Estrich und der gewünschte Fußbodenbelag.

Gründliche Planung ist auch noch aus einem anderen Grund wichtig. Eventuell einzubringende Versorgungsleitungen oder eine Fußbodenheizung müssen gleich mitgeplant werden. Eine nachträgliche Aufrüstung wäre nur unter großem Aufwand zu realisieren.



Aus welchem Material baut man hochwertige Wohn-Wintergärten? Entscheidend ist neben den Materialeigenschaften der Geschmack der späteren Nutzer.

Auswahl, Kombination, Eigenschaften

Materialmix – (fast) alles ist möglich!

Es ist eine der grundlegenden Entscheidungen, die beim Bau eines Wohn-Wintergartens getroffen werden: Aus welchem Material soll die Tragwerkskonstruktion sein? Geht man von den funktionalen Anforderungen an einen Wohn-Wintergarten aus, gilt ganz klar: Es gibt keine Präferenz an sich für eine der gängigen Materialgruppen. Konkrete Entscheidungen müssen ausgehend von der geplanten Nutzung, der architektonischen Gestaltung und Gesamtwirkung mit Haus und Umfeld getroffen werden. Weiterhin müssen die Lage und Dimensionierung, der persönlichen Geschmack, der Pflege- und Wartungsaufwand sowie die finanziellen Möglichkeiten berücksichtigt werden.

Der Fachverband Wohn-Wintergärten e.V. ist (im Gegensatz zu anderen Verbänden) materialgruppenunabhängig. Seine Mitglieder bieten Wintergärten aus Aluminium, Holz, Kunststoff oder deren Kombination an. Der Verband vertritt deshalb auch eine neutrale Sicht auf die verschiedenen zur Verfügung stehenden Materialien. Wir stellen kurz die in Frage kommenden Materialien und ihre Besonderheiten vor.

■ **Aluminium**

Mittlerweile werden die meisten Wintergärten in Deutschland aus Aluminium gefertigt. Das liegt ohne Zweifel an der Leichtigkeit des Materials bei einer vergleichsweise hohen Festigkeit. Auch größere Ausladungen können mit schmalen Profilen erstellt werden. Die Oberfläche pulverbeschichteter, einbrennlackierter Aluminiumprofile hat eine praktisch unbegrenzte Lebensdauer



Aluminiumprofile können in zahllosen Farben und Formen angeboten werden. Der Phantasie des Konstrukteurs sind kaum Grenzen gesetzt.

bei minimalem Pflegeaufwand. Selbst im rauen, salzhaltigen Klima der Küstenregionen sowie in den UV-



Foto: Fachverband

Aluminium wird am häufigsten für den Bau von Wohn-Wintergärten verwendet. Das leichte und doch stabile Material erlaubt die Ausführung zahlreicher, auch komplizierter Dachformen.

exponierten, harten Bergregionen liegen damit gute Erfahrungen vor. De facto ist jeder Farbton beziehbar. Aluminiumprofile für Wohn-Wintergärten müssen immer thermisch getrennt sein. Dies wird durch Kunststoffstege oder -dämmschichten erzielt, die verhindern, dass die Innen- und die Außenschale eine direkte Verbindung haben, denn in diesem Fall würde wertvolle Energie von innen nach außen geleitet werden. Vor allem aber wird dadurch verhindert, dass sich innen eine kalte

Oberfläche bildet, auf der sich Kondenswasser absetzen kann.

■ **Holz**

Der traditionelle Wintergarten aus Holz ist nach wie vor sehr beliebt und wird ebenfalls gern für die Errichtung hochwertiger Wohn-Wintergärten verwendet. Viele Nutzer entscheiden sich für Holz aufgrund seiner Wohnqualitäten: es unterstreicht das Leben mit der Natur, die individuelle Holzmaserung verleiht einen warmen, wohnlichen Eindruck. Auch eine freie farbliche Gestaltung möglich ist möglich. Zudem verfügt Holz über eine gute Wärmedämmung über den gesamten Querschnitt, was bei Aluminium und Kunststoff durch eine Hohlkammerausbildung und thermische Trennung der Profile wettgemacht wird. Die Holzprofile sind in der Regel nicht aus Massivholz, sondern aus verleimten Brett-schichthölzern, die sich durch hohe Verwindungssteifigkeit, gute Formbeständigkeit, Stabilität und Rissarmut auszeichnen. Als Naturprodukt ist Holz allerdings anfälliger gegen Witterungseinflüsse als andere Materialien. Auch im Innenbereich sollte deshalb dauerhaft keine allzu große Luftfeuchtigkeit zugelassen werden. Wegen der schlechteren

Wärmeleitung des Holzes ist hier stärker als bei Aluminium auch in den Eck- und Randbereichen auf ungehinderte Luftzirkulation zu achten, um auch dort die für Kondenswassermeidung erforderlichen Oberflächentemperaturen zu erreichen. Allzu hohe und lang anhaltende Feuchtigkeit können bei Holz zu Schäden (Aufquellungen, Pilzbefall) führen. Im Außenbereich muss das Holz vor Wassereinwirkung und UV-Strahlung geschützt werden. Auf dem Markt werden mittlerweile sehr leistungsfähige Lasuren und andere Oberflächenvergütungen angeboten, die eine lange Lebensdauer gewährleisten. Dauerhaften Wetterschutz bieten allerdings nur Abdeckungen des Holzes aus witterungsbeständigen Materialien, wie Aluminium, Titanzink, Kupfer, spezielle Kunststoffe u. a.

■ Holz-Aluminium

In den letzten Jahren ist bei den Holzliebhabern die Materialkombination Holz-Aluminium immer stärker in den Vordergrund gerückt. Der Grund für diesen Erfolg liegt auf der Hand: Die Verwendung von Holz im Innenbereich und von Aluminium im Außenbereich kombiniert die Vorzüge beider Materialien in idealer Weise: innen das warme Wohngefühl des Holzes und außen die Witterungsbeständigkeit des Aluminiums. Konstruktiv gese-

hen sind diese Materialkombinationen meistens Holzwintergärten mit einer Aluminium-Aufsatzschale. Aufgrund der aufwändigeren Herstellung sind diese Materialkombinationen im Preis etwas höher angesiedelt als reine Holz- oder Aluminiumkonstruktionen. Eine weitere interessante Ergänzung

konstruktionen. Innen wird mit Holzfurnieren die warme Atmosphäre eines Holzwintergartens geschaffen. Edle Kombinationen mit Marmor oder anderen hochwertigen Materialien, z. B. bei Brüstungselementen setzen der Phantasie kaum Grenzen.

Diagonalfirst-Dach



■ Ideal für den Anbau an zwei Wänden: Der dachteilende First vermeidet den Eindruck der Enge.

in dieser Richtung ist in den letzten Jahren auf den Markt gekommen:

■ Aluminium-Holz

Hierbei wird die tragende Konstruktion aus Aluminium gefertigt. Das hat den Vorteil, dass wesentlich schmalere Ansichtsbreiten der Profile eingesetzt werden können als bei Holzkon-

■ Kunststoff

Ähnlich wie bei Aluminium steht bei Wintergärten aus Kunststoff die Pflegeleichtigkeit und die UV-Beständigkeit des Materials ganz weit vorn. Kunststoff-Profile müssen wegen ihrer geringen Festigkeit, insbesondere bei Temperaturen über 70°C mit einem Stahlkern verstärkt werden. Allerdings sind hiermit nur begrenzte Spannweiten und nicht alle Dachformen realisierbar. Ein weiteres Argument für dieses Material stellt sicher der geringere Preis dar.

■ Andere Materialien und Materialkombinationen

Neben den erwähnten Materialgruppen werden Wintergärten auch aus Stahl gefertigt. Ähnlich wie bei Aluminium werden die Profile hier thermisch getrennt. Im Wohn-Wintergartenbereich sind die Stahlprofile oft mit Aluminium-Abdeckschalen versehen, um sie vor der Witterung zu schützen. Sehr häufig werden Wintergärten aus Kunststoff- und Aluminiumprofilen gemischt gebaut. Der Kunststoff wird dabei für die Fertigung der Fenster und Türen

Tipp

In Holzwintergärten ist auf eine gute Luftzirkulation in den Eck- und Randbereichen zu achten.

eingesetzt Im Dachbereich und für die tragenden Pfosten wird Aluminium verwendet. Konstruktiv sind hier die unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten zu berücksichtigen: Kunststoff dehnt sich ca. dreimal so stark wie Aluminium aus. Deshalb benötigen die Seitenteile zwischen den Aluminium-Pfosten ausreichende Dehnfugen. Auch Aluminium-Wintergärten, die mit Fenstern und Türen aus Holz ausgestattet werden, können eine Alternative sein. Das Holz wird so durch das Aluminium-Dach vor den Einflüssen der Witterung weitgehend geschützt. In jüngster Zeit sind weitere Materialkombinationen anzutreffen,



Foto: Remathter

Holz-Aluminium-Profil vereinen die gute Wetterbeständigkeit des Aluminiums mit dem Wohnkomfort des Holzes.

die ähnlich wie die Holz-Aluminiumprofile aufgebaut sind. Dort werden für die Außenschalen andere Materialien eingesetzt, zum Beispiel Kunststoff mit besonderer Schlagfestigkeit und einem aparten Marmor-Design.

Tipp

Materialkombinationen können die guten Eigenschaften der verschiedenen Profile bündeln.



Foto: Schumann-Turovski

Holz ist ein Baustoff, der sich ungebrochener Beliebtheit erfreut. Für viele sorgt Holz für eine angenehme, warme Wohnatmosphäre.



Ohne Beschattung geht es nicht: Im Sommer kann ein Wintergarten leicht zum Treibhaus werden, wenn nicht für ausreichend Beschattung sowie Be- und Entlüftung gesorgt wird.

Sonnenschutz, Blendschutz, Lichtlenkung

Das Spiel mit Licht und Schatten

■ Wer im Glashauss sitzt ...

Ein Wintergarten ohne geregelte Beschattungsvorrichtungen wird den Komfort- Anforderungen an einen Wohn-Wintergarten nicht gerecht werden können. Das Glashauss heizt sich bei intensiver Sonneneinstrahlung durch den sog. Treibhauseffekt schnell auf und kann zur Wärmefalle werden, die eine Lüftungseinrichtung allein nicht mehr bewältigen kann. Zudem kommen dem Sonnenschutz zumeist noch als Sicht- und Blendschutz weitere Funktionen zu. Befin-

den sich Pflanzen in einem Wintergarten, so muss gesichert sein, dass die für die meisten Pflanzen kritische Grenze von 40°C nicht überschritten wird – und zwar auch dann, wenn die Bewohner nicht anwesend sind.

Die Auswahl einer geeigneten Beschattung hängt von verschiedenen Faktoren ab und sollte gründlich geplant werden: Die Ausrichtung des Wintergartens (Himmelsrichtung), eventuell vorhandene natürliche Beschattung sowie Art und Leistungsfähigkeit des gewählten

Beschattungssystems. Eine natürliche Beschattung kann durch Bäume etc. erzielt werden. Bei südlich ausgerichteten Wintergärten müssten diese aber hoch und relativ dicht an das Glashauss gepflanzt sein, während sie an der Ost- und Westseite aufgrund des niedrigeren Einfallwinkels der Sonne nicht so dimensioniert sein müssen. In der Regel wird man Laubbäume bevorzugen, damit der Wintergarten von der flach einstrahlenden Sonne in der kalten Jahreszeit profitieren kann. Zu beachten ist dann allerdings, dass in den Übergangszeiten, wenn die Blätter noch nicht ausgebildet sind, ausreichend Beschattungsmöglichkeiten vorhanden sind. Landschaftsgärtner sind in der Lage, genaue Beschattungspläne für Gebäude zu entwerfen und bei der Art der Bepflanzung und der Auswahl der Pflanzen zu beraten.



Foto: weinor

Farbige Streifen Trotz guter Beschattungsleistungen können Markisen mit transparenten Stoffen ausgestattet werden, die ausreichend Licht in das Innere leiten.

seinen Grund darin, dass die eintreffenden Sonnenstrahlen bereits vor der Verglasung reflektiert bzw. absorbiert werden und diese so



Foto: weinor

Eine Wintergartenmarkise sorgt für eine wirkungsvolle Beschattung des Glashauses. Inzwischen werden diese in zahlreichen Farben angeboten. Tuch, Markisengestell und die Kappen können nach Belieben farblich passend gestaltet werden.

Bei den Beschattungssystemen unterscheidet man in der Regel zwischen Außenbeschattung, Innenbeschattung und Systemen im Scheibenzwischenraum des Isolierglases. Ganz allgemein kann man sagen, dass eine außen liegende Beschattung wirkungsvoller ist, als eine sich im Innenraum befindliche. Dies hat

Tipps

Laubbäume sind für die natürliche Beschattung besser als Nadelbäume, weil sie im Winter die Sonnenstrahlen nach innen durchlassen.

überhaupt nicht erst in den Innenraum dringen. Anders verhält es sich bei der Innenbeschattung, bei der die Sonnenstrahlen durch die Verglasung dringen und erst dann auf die Verschattungseinheit treffen. Hier müssen geeignete Lüftungseinrichtungen die zwischen Verschattung und Verglasung entstehende Stauwärme abführen können. Anhänger der Innenbeschattung würden gegen eine Außenbeschattung deren Schmutz- und Reparaturanfälligkeit betonen sowie aufwändigere Konstruktionen für die Führungsschienen etc. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass eine Beschattung bei starkem Wind (Küstenregion!) nicht möglich ist.

Eine pauschale Empfehlung für den Einsatz einer bestimmten Beschattungsart lässt sich nicht aussprechen, geht es hier doch um das Wechselspiel der Faktoren Standort, natürliche Beschattung, Verglasung, Belüftung und Beschattungssystem. Nur nach intensiver Beratung und Abwägung aller Details lässt sich eine schlüssige Entscheidung treffen. Allgemein kann man vielleicht formulieren: Je mehr ein Wintergarten nach Süden ausgerichtet ist, desto eher wird man eine außen liegende Beschattung wählen, während sich die Innenbeschattung eher als Alternative bei Wintergärten anbietet, die nicht nach Süden ausgerichtet sind.

■ Mit Sonnenschutzglas beschatten?

Moderne Funktionsgläser, wie sie sich inzwischen auf dem Markt durchgesetzt haben, vereinen eine Vielzahl von Eigenschaften. Spezielle Sonnenschutzgläser senken den Gesamt-Energiedurchlass der Sonnenstrahlung in den Innenraum um bis zu 75 Prozent. Inzwischen werden Sonnenschutzgläser auch mit farblich „neutraler“ Ansicht angeboten, so dass die Farbwiedergabe der Umgebung (von innen gesehen) bzw. der Gegenstände im Innenraum nicht merklich beeinflusst wird.

Als Nachteil bleibt jedoch anzumerken, dass diese Sonnenschutzgläser

Tipp

Beschattung und Belüftung sollen zusammen geplant werden.

den solaren Energiegewinn ganzjährig vermindern, also auch dann, wenn wir uns über jeden Sonnenstrahl freuen. Der Einsatz von Sonnenschutzglas sollte daher genau bedacht und in der Regel nur für die Dachfläche vorgesehen werden.

Zur Zeit arbeitet die Glasindustrie an der Entwicklung sog. „schaltbarer Verglasungen“, die ihre Eigenschaften je nach Bedarf ändern können. Diese Verglasungen werden in der Zukunft vielleicht auch für einen Einsatz im Wintergarten geeignet sein. Dies ist zur Zeit aber, schon von der Kostenlage her, noch nicht der Fall. Mit ähnlicher Wirkung funktionieren im Scheibenzwischenraum montierte Jalousien oder Rollos. Bedarfsabhängig kann diese Beschattung eingesetzt werden. Jalousien können durch entsprechende Winklereinstellung nahezu unsichtbar, d. h. bei Gewährung eines fast

ungehinderten „Durchblicks“ Sonnenschutzfunktion ausfüllen.

■ Die Außenbeschattung

Außenbeschattungen werden im Regelfall auf die Tragwerkskonstruktion des Wintergartens montiert. Die Hersteller bieten verschiedene auf

chende Spannung der Stoffe, wenn die Markise ein flaches Wintergartendach beschatten soll. Wird die Markise nicht gebraucht, kann sie in eine Kassette eingefahren werden, die das Material vor den Einflüssen der Witterung schützt. Alle Flächen des Wintergartens – waagrecht,

Pavillon



Viktorianisches Flair: Eine der klassischen und beliebtesten Wintergarten-Formen schlechthin.

die verwendeten Profile abgestimmte Systeme an.

Als gebräuchlichste Form hat sich wohl in den letzten Jahren die Markise durchgesetzt. Sie läuft in Führungsschienen und kann über große zu beschattende Flächen im Dach oder an den Seitenwänden gespannt werden. Spezielle Federmechaniken sorgen für die entspre-

senkrecht oder schräg – können mit Markisen beschattet werden.

Besondere Systeme werden zwischen die Profile der Dachkonstruktion montiert, so dass sie die Bauhöhe des Wintergartens nicht vergrößern. Diese feldweisen Beschattungssysteme haben den Vorteil, dass die zu verschattende Dachfläche besser bestimmt werden kann. So kann zum Beispiel eine einzelne Bahn offen bleiben, um eine Dachlüftungsklappe nicht durch die Stoffbahn zu überdecken. Zudem kann die Anpassung der Markisenbahnen an die Architektur des Daches oder die Seitenwände auch interessante optische Akzente bieten. Dafür sind aber höhere Anschaffungskosten einzuplanen. In den letzten Jahren hat sich das Angebot an Markisen erheblich erweitert. Inzwischen werden auch zahlreiche Modelle angeboten, die passgenau zur Beschattung von Sonderflächen wie Dreiecke eingesetzt werden können. Auch hier sorgt eine ausgeklügelte Gegenzugeneinrichtung für eine optimale Tuchspannung.



Formen kennen keine Grenzen: Die heute auf dem Markt angebotenen Markisen können nicht nur Rechtecke, sondern auch Modellformen paßgenau beschatten.

Foto: Wärmema



Foto: weinor

Freie Aussicht: Eine Markisolette kann durch Fallarme im unteren Bereich ausgestellt werden. Eine Sicht nach außen ist somit bei gleichzeitiger Beschattung möglich.

Beschattung nur insgesamt reguliert werden kann, eine separate Beschattung der Vorderfront bei freibleibender Dachverglasung ist nicht möglich.



Foto: Trier

Raffstoren sind gebördelte Aluminium-Lamellen, die im Aussenbereich eingesetzt werden. Durch eine Regulierung der Lamellenstellung kann der genaue Lichteinfall bestimmt werden.

Auch die lieferbaren Farben und Dessins sind sehr vielfältig. Die großen europäischen Tuchhersteller bringen jährlich neue Dessins auf den Markt. Besondere Wintergartenmarkisen erlauben die Beschattung des Daches und der Vorderfront in einem Teil. Gerade bei südlich ausgerichteten Wintergärten ist es von nicht zu unterschätzendem Vorteil, dass die gesamte Konstruktion wirkungsvoll beschattet werden kann. Zu beachten ist allerdings, dass hier die

Markisoletten sind Markisen, die im unteren Bereich ausgestellt werden können, so dass sie einen Ausblick aus dem Wintergarten ermöglichen. Sie können an die senkrechten Seitenelemente montiert werden. Besondere Fallarme erlauben zumeist eine stufenlose Regulierung des unteren Teils der Beschattung. Für alle Markisenarten gilt, dass die Steuerung nicht nur auf Sonne und Regen reagieren sollte, sondern auch auf Wind, denn bei starkem Wind oder Sturm müssen die Tuchbahnen eingefahren werden, um eine Zerstörung des Systems zu vermeiden. Eine alternative Form stellt die Außenbeschattung mit sog. Raffstoren dar. Raffstoren sind Aluminium-Lamellen, die aufgrund ihres Einsatzes im Außenbereich besonders groß

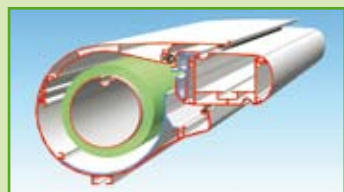


Foto: Lucas

Gut geschützt: Blick in das Innenleben einer Wintergarten-Markise. Das Tuch wird in einer Kassette vor Witterungseinflüssen geschützt. Das abgebildete System erlaubt eine einfache Entnahme des Tuches zur Reinigung oder zum Tuchwechsel.

und stabil ausgeführt sind. Entlang der Seiten sind die Lamellen gebördelt („gerafft“), um ihre Stabilität zu erhöhen. Diese Systeme erfordern zumeist eine aufwändigere Ausführung der Führungsschienen, dafür ist das System aber gegen Wind und Witterung widerstandsfähiger. Zu vergessen ist auch nicht der Vorteil der Bestimmung des Lichteinfalls in den Innenraum durch eine mögliche stufenlose Regulierung der Lamellen.

Zum Schluss sollen noch die traditionellen Rollläden erwähnt werden, die für eine Beschattung der Seitenteile aber auch als Gegenzugsystem für Wintergardendächer ebenfalls in Frage kommen können. Die Rollläden für die Seitenfenster werden entweder als Aufsatzelemente zusammen mit den Seitenelementen in die Konstruktion eingebaut oder als Vorsatzrollläden unter der Traufe. Zu beachten ist hier allerdings, dass die Regulierung der Helligkeit kaum möglich ist. Diese Rollläden bieten aber einen zusätzlichen wirkungsvollen Wärmeschutz im Winter.

■ Die Innenbeschattung

Ohne Zweifel ist die Innenbeschattung des Wintergartens im Gegensatz zur Außenbeschattung Bestandteil der Einrichtung und erfüllt auch Zwecke der Dekoration. Entsprechend vielfältig sind die angebotenen Materialien und Formen. Zudem ist die Aussage sicher nicht von der Hand zu weisen, dass Innenbeschattungen filigraner und leichter ausgeführt sind, da sie nicht so beständig gegen die außen herrschenden Naturgewalten sein müssen. Die Jalousie ist eine beliebte Form der Beschattung, da sie nicht nur gehoben und gesenkt werden kann, sondern die Lamellen auch in einen bestimmten Winkel gestellt werden können. Damit erfüllt die Jalousie nicht nur die Funktion eines Sicht- und Blendschutzes sowie des Sonnenschutzes, sondern auch die der Tageslichtlenkung. Das einfallende Tageslicht kann etwa an die

Decke des Wintergartens reflektiert werden. Die Systeme werden in verschiedenen Antriebsarten angeboten: manuell per Schnurzug oder Kurbel, aber auch elektrisch, wahlweise in Einzel- und Gruppensteuerungen. Neben einer Anord-

Tipps

Die Wintergartensteuerung übernimmt die Klimatisierung bei Abwesenheit der Bewohner.

nung der Lamellen in horizontaler Richtung können auch Vertikalgehänge eingesetzt werden. Lamellenvorhänge eignen sich besonders zur Beschattung größerer Flächen.



Foto: O. Krähn

Elegante Form der Innenbeschattung: Ein besonderes Gegenzugsystem sorgt für die notwendige Spannung der Tücher.

Auch sie können nicht nur geöffnet und geschlossen, sondern ihre Lamellen in einen bestimmten Winkel gebracht werden, um den Lichteinfall zu regulieren. Neben Aluminium werden hier vor allem Systeme aus Textilien oder auch Folien angeboten. Ähnlich wie die Jalousie funktioniert das Rollo. Neben den Systemen für den vertikalen Einsatz stehen spezielle Wintergarten-Rollos für den Dachbereich zur Verfügung. Hier wird die Spannung der Rollo-Bahnen durch ein Gegenzugsystem

gewährleistet. Die Einsatzmöglichkeiten der Rollos wurden in den letzten Jahren durch die Entwicklung spezieller Beschichtungen erheblich erweitert. So kann zum Beispiel durch eine aluminiumbedampfte Außenseite eine besondere Reflexionsfähigkeit erreicht werden. Halbtransparente Gewebe erlauben eine Durchsicht bei gleichzeitiger Beschattung mit Blendschutz. Dieser komfortable Blick nach außen bei geschlossenem Behang kehrt sich aber um, wenn der Wintergarten abends beleuchtet ist: Dann kann man von außen unbehindert in den Wintergarten einsehen.

Sehr dekorativ sind Falstores, die in zahlreichen Farben, Mustern und geometrischen Dessins angeboten werden. Sie wirken luftig und leicht, können aber neben Sicht- und Blendschutz auch als Sonnenschutz eingesetzt werden. In diesem Fall besteht der Stoff meist aus einer aluminiumbedampften Außenseite, die das Sonnenlicht reflektiert. Dekorativ wirken auch Sonnensegel, die einen deutlichen gestalterischen Akzent setzen können. Dies gilt auch für Vorhänge aller Art. Bei deren alleinigen Verwendung sollte man sich aber über die nur beschränkte Sonnenschutzfunktion im klaren sein.

Die Materialien, die im Wintergarten eingesetzt werden, sollten besonders unempfindlich gegen Feuchtigkeit und häufige Temperaturschwankungen sein, da das Klima des Wintergartens deutlich wechselhafter ist als das der übrigen Innenräume.

■ Beschattungseinheiten im Isolierglas

Seit Anfang der neunziger Jahre werden Systeme auf dem Markt angeboten, bei denen die Verschattungseinheit im Scheibenzwi-

Tipp

Lamellenvorhänge sind besonders geeignet zur Beschattung grösserer Glas-Flächen.

schenraum der Isolierverglasung eingebaut ist. Wurden anfangs noch viele Bedenken und Zweifel gegen die Funktionstüchtigkeit dieser Systeme vorgebracht, so haben sie sich inzwischen technisch soweit entwickelt, dass sie als ernsthafte Alternativen wahrgenommen werden. Wichtig ist natürlich, dass die zum Einsatz kommenden Systeme auf die spezifischen physikalischen Bedingungen im Isolierglas abge-

Seitlich abgewalmtes Pultdach mit Schräge



Gutes Raumgefühl: Eine seitliche Abwalmung „öffnet“ den Raum

stimmt sind. Die Funktion des Isolierglases wird durch die im Innern befindlichen Gehänge nicht beeinträchtigt, denn die Geschlossenheit der Isolierglaseinheit wird

de Verglasungen wie im Dach) oder sie können zusätzlich auch gehoben und gesenkt werden (bei senkrechten Verglasungen).



Foto: Rosenheimer Glastec

Beschattung und Verglasung sind hier in einem Bauteil vereint: Ein Folienrollo im Isolierglas.

nicht zerstört. Zum Einsatz kommen zumeist Jalousien, aber auch Folienrollos oder Plissees werden angeboten. Weitere vorteilhafte Funktionen dieser Verglasungseinheiten mit innenliegendem Sonnenschutz sind neben der Beschattung der Blend- und Sichtschutz, aber auch Tageslichtlenkung kann so realisiert werden. Die Systeme können motorisch oder manuell betrieben werden. Bei den Jalousien stehen zwei verschiedene Ausführungen zur Verfügung: entweder können die Lamellen nur „gedreht“ (flach liegen-

Ein weiterer Vorteil dieser „Multi-funktionsverglasungen“ ist, dass diese auf Dauer pflegefrei sind, also insbesondere nicht verschmutzen oder verwittern, Regen- und Windwächter können entfallen. Damit werden die deutlich höheren Anschaffungskosten zumindest teilweise kompensiert. Zu beachten ist, dass die Dicke der Isolierverglasung größer ist als die eines normalen Isolierglases. Es kann aber dennoch in nahezu alle gängigen Wintergarten- bzw. Fenstersysteme eingebaut, meist auch nachgerüstet werden. Inzwischen werden sogar Systeme zur Tageslichtlenkung angeboten, die mit einer besonders behandelten Lamelle in heruntergefahrenem Zustand einfallendes Tageslicht nach innen reflektieren. Somit kann die Versorgung des Innenraums mit diffussem, blendfreiem Tageslicht sogar verbessert werden. Die Sonnenschutzfaktoren von Beschattungssystemen im Isolierglas erreichen nicht ganz die physikalischen Werte guter außen liegender Systeme. Trotzdem können sie bei genauer Planung und Berechnung der erforderlichen Beschattung als vollwertiges System bezeichnet werden.



Foto: Isollette-Gruppe

Jalousien können auch im Scheiben-Zwischenraum der Isolierverglasung platziert werden. Dafür werden auf dem Markt spezielle Systeme angeboten. Ein besonderes Plus ist ihre Unempfindlichkeit gegen Beschädigung und Verschmutzung.



Foto: C. Trier

Innen warm und außen kalt - klarer kann man das Temperaturgefälle eines Wintergartens kaum darstellen. Das Heiz- und Lüftungssystem muss also viel leisten, damit der Innenraum ein Wohlfühlklima hat.

Lüftung – Heizung – Klimatisierung

So schaffen Sie ein gesundes Wohnklima in Ihrem Wintergarten

Die Beherrschung und Steuerung des Raumklimas gehört zu den technischen Herzstücken eines Wohn-Wintergartens. Wer nur einmal in ein in der prallen Sonne geparktes Auto gestiegen ist, kann sich unschwer vorstellen, welche Temperaturen bei Sonnenschein schnell in einem Wintergarten entstehen können. Mehr noch: Ein Wintergarten gehört wegen der beabsichtigten Transparenz seiner Umfangung und der geringen Wärmespeicherung seiner Bauteile zu den Räumen, die den Temperatur- und Klimaschwankungen der Natur am stärksten ausgesetzt

sind. Die Hitze des Sommers und die Kälte des Winters machen sich hier am unmittelbarsten bemerkbar und beeinflussen das Raumklima. Damit dieses Raumklima auch immer ein Wohlfühlklima für Mensch und Pflanze ist, kommt den Punkten Be- und Entlüftung sowie Beheizung und Beschattung als zentralen Bereichen der Klimasteuerung des Wintergartens eine enorme Bedeutung zu.

■ Was ist das richtige Wohlfühlklima im Wintergarten?

Zentrale physikalische Messgrößen für das Klima in einem Wintergarten

sind Luftfeuchtigkeit, Innen- und Außentemperatur sowie Temperaturverteilung. Diese Faktoren müssen immer zusammen gesehen werden, denn die relative Luftfeuchtigkeit ändert sich automatisch bei einer Veränderung der Temperatur: Je kälter die Luft ist, desto weniger Feuchtigkeit kann sie „wegstecken“, desto eher empfindet man es im Raum als zu „feucht“. Feuchtigkeit bildet sich an den kühleren Stellen als Kondenswasser. Sind die Heizkörper nicht an den kältesten Stellen angeordnet, bildet sich nicht die richtige Luftzirkulation heraus und es entstehen starke Unterschiede in



Foto: Orbesen

Natürliche Entlüfter nehmen zuweilen auch die Natur zuhilfe: System mit Bienenwachs, der sich bei Hitze ausdehnt und so die Lüftungsklappen öffnet.

den Oberflächentemperaturen der Bauteile mit entsprechender Kondensierung der Luftfeuchtigkeit, selbst wenn die Luftfeuchtigkeit im Aufenthaltsbereich der für normale Wohnräume entspricht.

Als Regel für ein optimales Raumklima hat es sich eingebürgert, eine Temperatur von 20°C in Verbindung mit einer relativen Luftfeuchtigkeit in den Bereichen von 30 bis 65 Prozent anzunehmen. (Darüber gibt es sogar eine Industrienorm – DIN 1946!).

In Sommer besteht das Ziel der Klimasteuerung in der Verhinderung der Überhitzung, die durch den sog. „Treibhauseffekt“ entsteht. Ein nach Süden ausgerichteter Wintergarten würde ohne Beschattung und Belüf-



Grafik: Bensen

Querlüftung: Die Be- und Entlüftung erfolgt durch seitlich angebrachte Oberlichter. Für Zuluft sorgen Belüfter oder auch Schiebelüfter.

Diagonallüftung: Entlüftet wird per Dachlüftungsklappen, Oberlichter oder Walzenlüfter. Zuluft wird über Fenster, Türen oder Schiebelüfter zugeführt.

Dach- oder Firstlüftung: Zur Entlüftung stehen Dachlüftungsklappen oder Walzenlüfter zur Verfügung. Zuluft kommt über Fenster, Türen oder Schiebelüfter.

tung schnell in Temperaturregionen von bis zu 70°C kommen!

Im Winter geht es u. a. um die Verhinderung von Kondenswasser, das durch die Erreichung des sog. „Taupunktes“ entsteht, wenn eine hohe Luftfeuchtigkeit im Zusammenhang mit niedrigen Temperaturen auftritt (s. dazu auch den Beitrag über Kondenswasserbildung).

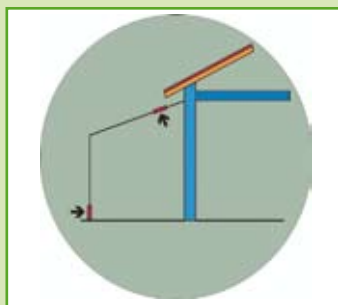
■ Ausreichende Lüftung ist zwingend erforderlich

Neben einer wirksamen Beschattung und möglicherweise dem Einsatz von Funktionsgläsern sorgt vor allem die Be- und Entlüftung für ein angenehmes Raumklima. Lüftung und Beschattung ergänzen sich, sie können sich aber nicht ersetzen. Das kann an folgendem Beispiel gezeigt werden: Ist ein Wintergarten mit einer leistungsfähigen Außenbeschattung versehen, muss die Luft im Wintergarten immerhin noch zusätzlich zehn Mal pro Stunde gewechselt werden, um unangenehme Stauluft zu vermeiden. Bei einer Innenbeschattung wird von einem zwanzigfachen Luftwechsel ausgegangen. Wäre das Glashaus vollständig ohne Beschattungsvorrichtungen, müsste die Luft sogar 50 Mal pro Stunde gewechselt werden. Das ist aber eher eine theoretische Rechengröße, die in der Praxis kaum zu bewerkstelligen ist. Somit kann festgehalten werden, dass für ein angenehmes Raumklima immer Beschattungs- und Lüftungsvorrichtungen vorhanden sein müssen! Prinzipiell kann man zwei Möglichkeiten der Lüftung unterscheiden: die thermische und die motorische Lüftung.

■ Die thermische Lüftung

Die thermische oder natürliche Lüftung ist eine einfache Lösung, welche das physikalische Gesetz ausnutzt, dass erwärmte Luft nach oben steigt und dass sich zwischen den Außenwänden von Gebäuden Luftdruckunterschiede einstellen, die eine Querlüftung durch Öffnen der Seitenfenster ermöglichen. Dach-

oder Seitenfenster im oberen Bereich führen diese Luft nach außen, während im unteren Bereich Öffnungen frische Zuluft in den Raum transportieren. Neben besonderen Lüftungskappen kann sowohl Luftzufuhr wie Abluft über die vorhandenen Fenster, Türen oder Dachfenster erfolgen. Auf dem Markt werden Lüftungssysteme angeboten, die mit einfachen Mitteln auf eine Erhitzung im Innenraum reagieren. Zur Berechnung der Fläche, die für eine thermische Lüftung zu öffnen sein soll, gilt folgende Regel: 10 Prozent der gesamten verglasten Fläche soll zu öffnen sein. Davon sollen sich 2/3 im oberen Bereich für die Abluft und 1/3 im unteren, senkrechten Bereich für die Zuluft befinden. Wie der Luftstrom im Wintergarten organisiert werden kann, wird weiter unten dargestellt. Gegen die thermische



Das Prinzip der thermischen Lüftung ist einfach: Die erwärmte Luft steigt nach oben und wird über Dachlüftungskappen oder Fenster abgeführt, während von unten Frischluft nachströmt.

Lüftung wird vorgebracht, dass sie die Einbruchgefahr erhöht, weil geöffnete Flügel notwendig sind, und dass sie bei Abwesenheit der Bewohner nicht regulierbar ist und somit Pflanzen unter Umständen unter zu großer Hitze zu leiden haben. Befürworter einer thermischen Lüftung betonen dagegen, dass ihr großes Plus in einer vollkommen geräuschlosen Arbeitsweise und einer einfachen Handhabung liegt. In Abwägung dieser Aspekte können auch Kombinationen von natürlicher und motorischer Lüftung durchaus sinnvoll sein.

■ Die motorische Lüftung

Auf dem Markt werden zahlreiche Lüftungssysteme angeboten, welche die Be- und Entlüftung motorisch regeln. Diese Lüftungen sind in der Regel technisch ausgereifte Produkte, die auch die Anforderungen an Wärmedämmung,

dem Nachströmprinzip, d.h. dass durch das Absaugen verbrauchter Luft im oberen Bereich durch die Veränderung des Luftdrucks automatisch Frischluft in den Wintergarten geführt wird, ohne dass eine motorische Unterstützung erforderlich ist. In diesem Fall spricht

Pulldach



Einfach und bewährt: Die einfachste Form des Wohn-Wintergartens.

Wasserdichtigkeit etc. eines Wintergartens erfüllen. Für den Zuluftbereich werden meistens Klapplüfter angeboten, die wie waagerechte Leisten in die Elemente eingefügt werden. Die Montage erfolgt je nach Modell direkt unter oder über der

man von einem abluftorientierten Lüftungssystem. Die Geräte im Abluftbereich sind in der Regel Walzenlüfter, die verbrauchte warme und feuchte Innenluft nach außen führen. Die Gehäuse bestehen entweder aus Kunststoff oder aus Aluminium. Da sie mit Strom angetrieben werden, ist die Schlagregendichtigkeit der Geräte von besonderer Wichtigkeit. In der Regel ist die Drehzahl der Walzenlüfter regelbar. Die maximale Drehzahl gewährleistet maximale Lüftung, verursacht aber auch das größte Betriebsgeräusch. Abschließend sei noch darauf hingewiesen, dass die Hersteller eine Vielzahl von Accessoires anbieten, die den Wohnkomfort im Wintergarten erhöhen. Dies betrifft zum Beispiel spezielle Pollenfilter für die Zuluftgeräte oder auch Insektengitter etc.



Foto: Klima-Delta

Optimalen Luftaustausch schafft der motorbetriebene Walzenlüfter, der im Dachbereich montiert wird.

Glasscheibe, oder die Einheit wird in den Blendrahmen integriert. Auch eine senkrechte Montage ist bei einigen Modellen möglich. Zuluftgeräte können zum Teil auch wahlweise manuell oder motorisch betrieben werden. Manuelle Systeme funktionieren dann nach

■ Drei Lüftungsstrategien

Im Wintergarten spricht man im Wesentlichen von drei verschiedenen Lüftungsstrategien: der Querlüftung, der Diagonallüftung und der



Foto: Fachverband

Der Hebe-Schiebe-Lüfter, eine moderne Form der klassischen Entlüftung im Dachbereich.

Dach- oder Firstlüftung (s. Abb. auf Seite 42). Alle drei Lüftungsstrategien arbeiten nach dem Prinzip der Zuluft und der Abluft. Die Öffnungen bzw. Geräte für die Zuluft werden in der Regel im unteren oder mittleren Bereich der Elemente platziert, während für die Abluft der obere Bereich der Seitenteile oder das Dach vorgesehen ist.

Bei der Querlüftung erfolgt die Be- und Entlüftung an den beiden Seitenteilen des Wintergartens. Für Zuluft sorgen Lüftungskappen, die manuell oder motorisch betrieben werden, während die Abluft in der Regel durch Oberlichter nach außen geführt wird. Die klassische Form der Lüftung funktioniert aber nicht unbeschränkt. In der Literatur findet man Hinweise, dass die Entfernung zwischen Zu- und Abluftgeräten nicht mehr als sechs Meter betragen darf. In einem solchen Fall würde sich die Luft zu sehr erwärmen und ein geregelter Luftwechsel nicht wirksam sein.

Die Diagonallüftung erhält die Zuluft durch entsprechende Öffnungen in der Vorderfront des Wintergartens (Fenster, Türen, Schiebelüfter) und entlüftet wie bei der Querlüftung durch die Seitenteile unter Verwendung von Dachlüftungskappen. Oberlichtern oder Walzenlüftern. Die Dach- oder Firstlüftung gehört inzwischen zu der Lüftungsart, die am häufigsten in Wohn-Wintergärten verwendet wird. Die Entlüftung erfolgt über Dachlüftungskappen oder Walzenlüfter im Dachbereich,

während die Zuluft wie bei der Diagonallüftung durch die Vorderseite mittels Fenster, Türen oder Schiebelüftern in den Wintergarten geleitet wird. Ein Grund für die Popularität der Dachlüftung liegt in der Tatsache, dass hier das Auftreten von Zugscheinungen am wenigsten wahrscheinlich ist.

■ Steuerungssysteme

Der Idealfall einer Wintergartenbelüftung besteht sicher aus einer Kombination aus manuellen und elektrisch betriebenen Systemen, so dass der Nutzer selbst bestimmen kann, wie in einem bestimmten Moment entlüftet werden soll. Eines muss aber klar sein: Die elektrische Be- und Entlüftung ist keineswegs

Tipp

**Das optimale Raumklima:
20 Grad Celsius und 30 bis 65
Prozent relative Luftfeuchtigkeit.**

nur als „Luxus“ aufzufassen, sondern gehört durchaus zur unerlässlichen Grundausstattung eines Wintergartens. Denn anders als zum Beispiel bei einer elektrischen Rollladensteuerung dient sie nicht nur der Bequemlichkeit, sondern übernimmt wichtige Aufgaben der Klimatisierung während der Abwesenheit der Bewohner. Befinden sich etwa Pflanzen in einem Wintergarten, so darf auch während der Abwesenheitszeiten keine Überhitzung des Innenraums entstehen, die diese schwerlich überleben würden.

Aus diesem Grund ist die Frage der automatischen Steuerung eng mit dem Einsatz motorisch betriebener Lüfter verbunden. Automatische Steuerungssysteme regeln Temperatur und Luftfeuchtigkeit eines Wintergartens.

Sobald die gewählten Grenzwerte überschritten werden, nehmen die

Lüftungseinheiten ihre Arbeit auf, bis der gewünschte Zustand wieder hergestellt ist. Moderne Steuerungsanlagen regulieren die gesamte Wintergartentechnik (Belüftung und Beschattung) in einem Gerät.

■ Grundsätzliches zur Heizung

Prinzipiell kann festgestellt werden, dass ein Wohn-Wintergarten nur mit einer Heizung vollwertig funktionieren kann, denn er soll ja für den dauerhaften Aufenthalt von Menschen durch alle Jahreszeiten hindurch funktionieren. Auch wenn der Wintergarten vor allem im Winter als solarer Energie-Kollektor geschätzt wird, kann die gewonnene Energie bei einer Strahlungsdichte von 50 W/qm (Streulicht) und einer wirksamen Fläche von vielleicht 15 m, also einem Energiegewinn unter 1 kW nicht für einen komfortablen Daueraufenthalt ausreichen, so willkommen dies auch ist. An sonnigen Tagen kann das allerdings auch für eine kurze Zeit leicht das Dreifache werden. Geht man einmal von einem nach Süden ausgerichteten Wintergarten mit Isolierverglasung aus, würde dieser ohne Heizung nur etwa 220 bis 270 Tage als vollwertige Wohnraumerweiterung nutzbar sein.

In einbautechnischer Hinsicht ist es sicher am einfachsten, die Heizung für den Wintergarten an das bestehende Heizsystem anzuschließen. Bei der Berechnung der Heizleistung ist allerdings unbedingt darauf zu achten, dass die spezifischen Bedingungen eines Wintergartens ausreichend berücksichtigt werden. In der Praxis ist gelegentlich zu beobachten, dass die für normale Wohnräume geltenden Kennwerte einfach auf den Wintergarten übertragen

Tipp

Der Wintergarten braucht Lüftung und Beschattung – sonst wird er zum Treibhaus.

werden. Da die Wärmedämmung eines Mauerwerks aber deutlich besser ist als die einer verglasten Fläche, würde die berechnete Heizleistung in diesem Fall nicht ausreichen, um im Winter ein behagliches Raumklima zu erzeugen. Legt man für eine Außenwand bei einem Mauerwerk mit Wärmedämmung beispielsweise einen Wärmedurchgangskoeffizienten von 0,2-0,45 W/qmK zugrunde und vergleicht ihn mit dem eines guten Isolierglases mit 1,1 W/qmK als Wandbaustoff und berücksichtigt weiterhin, dass ein Wintergarten drei Außenwände und ein Glasdach als Außenfläche hat, so ist die bereitzustellende Heizleistung gegenüber einem „normalen“ Innenraum 4-5 mal so hoch, wenn keine solaren Gewinne mitwirken. Auf diesen Spitzenbedarf, der in der gewöhnlichen Nutzung des Wohn-Wintergartens nur selten auftritt und der sich in der Jahresbilanz des Energieverbrauchs nur gering niederschlägt, muss jedoch die Heizung reagieren können. Die Schadensfälle durch zu geringe Auslegung der Heizung belegen das.



Foto: Diamant

Eine Wärmepumpe reguliert das gesamte Klima eines Wintergartens, indem sie die Funktionen der Kühlung, der Beheizung und auch der Luftreinigung übernimmt.

■ Welche Heizung: Konvektions- oder Strahlungswärme?

Spricht man von Heizung im Wintergarten, so unterscheidet man zwischen Konvektions- und Strahlungswärme. Die Beheizung durch Konvektionswärme ist sicher als die „klassische“ Methode zu bezeichnen. In diesem Fall wird die Luft des Innenraums an einem Heizkörper erwärmt. Die erwärmte Luft steigt an den Heizkörpern nach oben und erwärmt Innenraum und

Tipp

Zehn Prozent der gesamten verglasten Fläche sollte zu öffnen sein.

Außenhülle. Durch die an die Außenhülle abgegebene Wärme kühlt die Luft wieder ab und sinkt an den der Heizung gegenüberliegenden Wänden abgekühlt nach unten, strömt in Richtung Heizkörper nach und wird dort erneut aufgeheizt. So entsteht eine Luftzirkulation. Man nennt sie auch Konvektion.

Wichtig ist deshalb, dass die Heizkörper am kältesten Punkt des Wintergartens platziert werden: entlang der Glasflächen. Nur so kann die gewünschte Luftzirkulation entstehen und ein unangenehmes Kältezuggefühl von den Scheiben her vermieden werden.

Sind die Glasflächen kalt, dann wird man auch bei einer relativ hohen Raumtemperatur das Gefühl haben, dass es „zieht“. Nicht vergessen sollte man in diesem Zusammenhang auch den Einfluss warmer Scheiben und ausreichender Luftzirkulation in Scheibennähe auf die Verhinderung von Kondenswasserbildung. Heizkörper entlang der Glasflächen werden von den Bewohnern oft als störend empfunden: sie beeinträchtigen die Transparenz des Wintergartens oder nehmen zuviel Platz für eine vorgesehene Bepflanzung weg.

Abhilfe schaffen in diesem Fall Konvektoren mit niedriger Bauhöhe, die in den Fußboden des Wintergartens integriert werden können (Unterflurheizung). Durch Gitterroste entlang der Glasflächen kann dann die erwärmte Luft in den Wintergarten einströmen.

Im Gegensatz zu der gerade beschriebenen Heizmethode arbeitet

eine Fußbodenheizung mit einem weitaus höheren Anteil an Strahlungswärme. Das bedeutet, dass ein Gegenstand direkt (ohne den Umweg über die Luft) erwärmt wird. Die Trägheit der Fußbodenheizung erfordert jedoch eine vorausschauende Regulierung.

Um an den Glasfronten die erforderliche Zirkulation zu erreichen, ist hier eine Konzentration der Heizschlan-

Pultdach mit Solarknick



Gekonnte Akzentsetzung: Ein Solarknick verleiht einem einfachen Pultdach erkennbar Charakter.

gen erforderlich. Dennoch muss darauf verwiesen werden, dass mit der durch Fußbodenheizung erreichbaren Heizleistung von maximal 120 W/qm ein Spitzenbedarf nicht zu decken ist und zusätzliche Leistung dafür in Nähe der Außenscheiben bereitstehen sollte.

Andere verfügbare Heizungen, die auf dem Prinzip der Strahlungswärme basieren, sind zum Beispiel Infrarot-Strahler, Strahlungsheizkörper, in die Wand oder in die Verglasungen integrierte Heizungen. Zweifelsohne ist eine Kombination beider Systeme im Wohn-Wintergarten eine optimale Lösung in Bezug auf rationellen Energieeinsatz (Betriebskosten) und Wohlbefinden. Die Investitionskosten können damit allerdings höher liegen, was am konkreten Objekt zu prüfen ist. Die Auswahl hängt von den konkreten Bedingungen des Wintergartens, der vorgesehenen Nutzung, den ästhetischen Vorstellungen der

Bauherren und letztendlich auch dem finanziellen Rahmen ab. Hier bedarf es einer genauen Beratung, bei der Wintergartenplaner und Heizungsbauer zum Vorteil des Kunden eng zusammenarbeiten sollten. Natürlich gibt es noch andere Heizmöglichkeiten. Man denke zum Beispiel an den Wohnkomfort, den ein Kaminofen in einem Wintergarten spendet. Neuerdings werden auf dem Markt auch Scheiben angeboten, die über die

(unsichtbare) beschichtete Oberfläche beheizt werden können und etwa in Kombination mit einer Fußbodenheizung eingebaut werden könnten. Auf die Möglichkeit der Beheizung mit einer Klimaanlage wird im nächsten Kapitel eingegangen.

■ Die Heizung mit Wärmepumpe

Als talentierte Alleskönner kann man die heute auf dem Markt angebotenen Wärmepumpen bezeichnen. Diese „pumpen“ Energie von einem niedrigen Energieniveau auf das höhere Temperaturniveau, das zur Heizung benötigt wird. Je nach Bedarf fungieren sie als Heizung oder „heizen“ an heißen Tagen die Umgebung aus der zu warme Luft des Wintergartens und kühlen diesen dabei ab. Zusätzlich arbeiten sie auch als Entfeuchtungsgeräte oder dienen der Luftreinigung. Da diese Geräte mit einem Gebläse arbeiten, kann ihr Standort im Wintergarten sehr variabel gewählt werden.

Günstig wirken sich ihre Reaktionsgeschwindigkeit und gute elektronische Regelbarkeit aus. Die Anlagen basieren auf dem Prinzip der Luft-Luft-Wärmepumpe, die recht einfach funktioniert: Ein Innen- und ein Außengerät tauschen Wärme und Kälte aus. Dieses Prinzip ist allgemein vom Kühlschrank her bekannt: Ein Kältemittel wird verdampft und entzieht als Gas im Innern des Kühlschranks der Luft Wärme. Am Kondensator außen wird das Kühlmittel wieder flüssig und gibt die Wärme an die Umgebung ab. Je nachdem, ob im Wintergarten geheizt oder gekühlt werden soll, tauschen Innen- und Außengerät ihre Rollen.

Diese Variante ist besonders dann bedenkenswert, wenn die Hausheizung bereits in ihrer Kapazität ausgeschöpft ist und Heizkörper für den Wintergarten nicht mehr angeschlossen werden können. Der energetische Wirkungsgrad der Wärmepumpe liegt bei 300 – 400 %

Tipp

Der Heizkörper sollte am kältesten Punkt des Wintergartens stehen: entlang der Glasfläche.

bezogen auf die eingesetzte Gebrauchsenergie, hauptsächlich Elektroenergie, was auch den Anforderungen der Energieeinsparung und des Umweltschutzes entgegenkommt. Die benötigte Heizenergie wird der Außenluft entzogen. Der dafür notwendige Elektro-Energieaufwand beträgt etwa 25-30% der gewonnenen Heizenergie.

Selbst bei Außentemperaturen unter 0°C kann die Luftwärmepumpe noch Wärme aus der Außenluft gewinnen. Erweiterungsmöglichkeiten bietet die Wärmepumpe durch den Einsatz verschiedener Filter, die für eine luftreinigende und geruchsbindende Wirkung eingesetzt werden können.



Hochleistungswerkstoff trotz maximaler Transparenz: Glas. An das Glas im Wohn-Wintergarten werden hohe Anforderungen gestellt.

Sonne, Schall, Wärme, Einbruchschutz

Glas ist nicht gleich Glas

Neben der Tragwerkskonstruktion kommt der Verglasung im Wintergarten eine zentrale Rolle zu. Dies wird oft unterschätzt, obwohl der Baustoff Glas Träger einer Reihe von Funktionen ist. Dies betrifft nicht nur seine Transparenz für Licht und Wärme. Gleichzeitig trägt Glas im Wohn-Wintergarten die Hauptverantwortung für die Wärmedämmung, kann einen wesentlichen Teil des Sonnen- und Schallschutzes übernehmen, aber auch Durchbruchhemmung, Absturzsicherung oder Einbruchschutz übernehmen, neuerdings sogar den Schmutz zersetzen (Selbstreinigungsfunktion).

■ **Wie funktioniert Isolierglas?**

Isolierglas besteht aus einem Verbund von zwei (zuweilen auch drei) Glasscheiben, die durch Abstandhalter plus Dichtstoff zu einem Verbund zusammengefügt sind. Der Hohlraum des Abstandhalters ist mit einem Trocknungsmittel (dem „Molekularsieb“) ausgestattet. Dieses bindet die Feuchtigkeit der Luft im Scheibenzwischenraum und verhindert ein „Beschlagen“ der Scheiben innen.

Bei Isolierglas befindet sich Luft im hermetisch abgeschlossenen Schei-

benzwischenraum. Je größer dieses Luftvolumen, desto besser die Wärmedämmung des Isolierglases. Sobald dieses Luftvolumen im Zwischenraum jedoch zur Umwälzung (Konvektion) neigt verringert sich die Dämmwirkung. Daher hat sich zunächst 12 mm als Scheibenzwischenraum, später dann 16 mm SZR als optimaler Scheibenabstand durchgesetzt.

Dieses Prinzip der Wärme-Isolierung ist seit den sechziger Jahren auf dem Markt und seit langem Standard der Verglasung. Freilich sind die Isoliergläser in den letzten Jahren ständig verbessert worden. So kann man z.B. anstelle von Luft den Scheibenzwischenraum mit Edelgas füllen. Da das Gas eine schlechtere Leitfähigkeit als Luft hat, verringert sich die Wärmemenge, die durch das Isolierglas geführt wird.

Heute werden in der Praxis hauptsächlich Verglasungen verwendet, die zusätzlich mit einer Beschichtung versehen sind. Die kaum wahrnehmbare Beschichtung erhöht die Reflexion von Infrarot-Wärmestrahlung in den Innenraum zurück. Diese Beschichtungen nennt man auch „Low-E-Beschichtungen“, wobei

Low-E für „low emissivity“ (geringes Emissionsvermögen) steht.

Bis vor kurzem wurde der Abstandhalter, der die Gläser im Randverbund zu einem „Paket“ werden lässt, aus Aluminium hergestellt. Wegen dessen hoher Wärmeleitfähigkeit nahm die Wärmedämmung des Isolierglases zum Rand hin ab. Die Industrie hat darauf mit der Entwicklung von speziellen Abstandhaltern aus Edelstahl oder Kunststoff reagiert. Das Schlagwort von der „warmen Kanten“ war allerorten in den Entwicklungs- und Verkaufsbüros zu hören. Den heute üblichen



Foto: Saint-Gobain

Einbruch hemmende Fenster und Türen aus Sicherheitsglas stellen einen wirksamen Schutz gegen Einbruch und Vandalismus dar. Trotzdem ist Ästhetik und Transparenz der Verglasung nicht beeinträchtigt.



Foto: Flachglas Markenkreis

Ein modernes Wärmedämm-Isolierglas: Eine Spezialbeschichtung auf der Innenseite der Innenscheibe verringert den Energieverlust nach außen, lässt aber dennoch einen großen Teil der gewünschten Sonnenenergie in den Innenraum.

Standard stellen Isolierverglasungen aus zwei Glasscheiben dar, die einen U-Wert von 1,2 W/qmK haben. Mit Hilfe spezieller Beschichtungen, Edelgasfüllungen oder der Verwendung einer dritten Scheibe können bessere Werte erzielt werden, wobei auch stets zu bedenken ist, dass eine erhöhte Wärmedämmung mit einer Senkung der solaren Wärmegewinne verbunden ist. Was bei einer Ausrichtung nach Norden gut ist (ohnehin geringe solare Gewinne) kann nach Süden nachteilig sein (Verlängerung der Heizperiode). Für den Wohn-Wintergarten werden Verglasungen mit schlechteren Dämmwerten als 1,2 W/qm K nicht in Frage kommen. Dies ist nicht nur sinnvoll hinsichtlich der Energieressourcen, sondern ist auch gesetzlich mit der „Energie-Einsparverordnung“ (EnEV) vorgeschrieben.

Der „U-Wert“

Der „U-Wert“ (bis vor kurzem noch als „k-Wert“ bekannt) beschreibt die Wärmemenge, die pro Zeiteinheit bei einem Temperaturunterschied von 1°C durch einen qm der Verglasung dringt. Er ist also ein Maß für die Wärmeverluste aus dem beheizten Wintergarten. Eine einzelne Glasscheibe hat einen Dämmwert von ca. 5 W/qmK. Die ersten Isoliergläser wiesen Werte um 3,0 W/qmK auf. Heutiger Standard liegt bei 1,2 W/qmK.

■ Funktionsgläser: Glas mit besonderen Eigenschaften

Neben der Wärmedämmung können Funktionsgläser noch weitere Eigenschaften aufweisen, die sie aufgrund ihrer Beschichtung, ihrer Beschaffenheit oder ihrer Dimensionierung anzunehmen in der Lage sind.

■ Sonnenschutz

Dank einer besonderen Beschichtung haben diese Gläser eine reflektierende Wirkung in Bezug auf die

von außen auf die Verglasung treffenden Sonnenstrahlen. Gab es vor einigen Jahren nur Sonnenschutzgläser, die ihre Wirkung durch das Einfärben oder eine Verspiegelung der Gläser erzielten, so bietet die Industrie inzwischen „neutrale“ Gläser an, die eine ungehinderte Durchsicht nur noch unmerklich behindern. Soll Sonnenschutzglas im



Foto: Bundesverband Flachglas

Neue Wärmedämmgläser verfügen über Isolierwerte, die vor wenigen Jahren noch Utopie waren. Ein gutes Wärmedämm-Isolierglas ist inzwischen etwa so gut wie eine Mauer aus Ziegelsteinen.

Wintergarten eingesetzt werden, so sind vor allem zwei Dinge zu beachten: ausreichender Blend- und Sonnenschutz ist an sehr sonnigen Tagen nur durch ein zusätzliches geeignetes Verschattungssystem sicher zu erreichen. Zum anderen wird der Energieeintrag auf Dauer reduziert, also auch im Winter, wenn die Aufheizung des Innenraums durchaus gewünscht ist. Deshalb ist es insbesondere bei Ost-, Süd oder Westlagen vorteilhaft, das Dach mit Sonnenschutzglas auszurüsten. Im Sommer, bei hoch stehender Sonne wirkt dann die Sonnenschutzfunktion. An den Seitenverglasungen ist aber ein zeitweilig wirksamer Sonnenschutz (z.B. Markisen, Jalousien) empfehlenswert, damit im Winter die Sonne maximal genutzt werden kann. Eine frühzeitige Entscheidung ist nötig, da Sonnenschutzglas zwar einen vergleichsweise niedrigen Aufpreis in der Planungsphase verursacht, die Umrüstung beim fertigen Wintergarten aber immensen Aufwand verur-

sacht. Bei zusätzlichen Beschattungen (Markisen, Jalousien...) kann man schon eher „experimentieren“.

■ Durchbruchhemmung und Einbruchschutz

Im Dachbereich ist die Verwendung von Verbundsicherheitsglas (VSG) für die untere Scheibe der Isolierverglasung vorgeschrieben, um Gefahren

Tipp

Funktionsgläser sollte man von vornherein einplanen – sonst könnte es recht teuer werden.

vermindert werden. In diesem Fall werden VSG-Scheiben (VSG) auch im Seitenbereich verwendet. Diese Gläser bestehen aus zwei Einzel-scheiben, die mit einer nicht sichtbaren, sehr zähen Folie verbunden sind. Im Falle des Glasbruchs zerfallen diese Scheiben nicht und sind nur mit großem Aufwand an Kraft und Lärm zu durchdringen. Ist eine Absturz-sicherung erforderlich, so kann dazu auch eine spezielle Verglasung eingesetzt werden. Dimensionierung und Qualität sind in technischen Regeln festgelegt.

■ Schallschutz

Schallschutz kann ein Thema für den Wintergarten sein, wenn sich in der Nähe stark befahrene Straßen oder andere störende Geräuschquellen befinden. Besondere Scheibenaufbauten erlauben einen gegenüber normalem Isolierglas erheblich verbesserten Schalldämmwert. Man darf nicht vergessen, dass der Wintergarten selbst schallschützend gegenüber den hinter ihm liegenden Räumen wirkt und so für mehr Wohlbefinden im gesamten Haus sorgt.

Seitlich abgewalmtes Pultdach



Gut gelöst: Durch zwei seitliche Abwalmungen wird aus einem einfachen Pultdach eine individuelle Konstruktion.

Der „g-Wert“

Der „Gesamtenergiedurchlassgrad“ (g) bezeichnet die Energie, die aus der Sonneneinstrahlung durch die Verglasung in den Innenraum dringt, also die solaren Wärmegevinne. Beträgt der „g-Wert“ einer Isolierverglasung zum Beispiel 76 Prozent, so bedeutet dies, dass 76 Prozent der auf die Verglasung auftreffenden Sonnenenergie in den Innenraum dringen.

Die Industrie hält heute Isoliergläser bereit, die es erlauben, verschiedene Funktionen miteinander zu kombinieren. Man muss also nicht auf Sicherheit, Sonnenschutz oder Selbstreinigung (siehe unten) verzichten, wenn man ein Schallschutzglas wünscht. Allerdings gibt es auch (noch) Grenzen, die zu Kompromissen zwingen. So sind zum Beispiel optimaler Wärme- und Schall- oder Brandschutz nicht gleichzeitig realisierbar. Sind besonders hohe Schallschutzanforderungen zu erfüllen, können auch Scheiben mit geringerer Wärmedämmung zugelassen werden.

Bauteile	Glas-Funktion				
	Wärmedämmung	Sonnenschutz	Selbstreinigung	Sicherheit	Schallschutz
Fenster	●●●	●/●●	●●	●/●●	●
Fassadenbrüstung	●●●	●/●●	●●	●●●	●
Dach- und Schrägverglasung	●●●	●●●	●●●	●●●	●
Innenanwendung	—	—	—	●●	●

Pilkington Activ
Die Glasfunktionen können je nach Anwendung und Komfortanspruch kombiniert werden.
Empfehlungen eines führenden Glasherstellers:
●●● = notwendig bzw. sehr sinnvoll
●● = sinnvoll und komfortabel
● = im Einzelfall sinnvoll
© PILKINGTON

Foto: Pilkington

An die Verglasung eines Wintergartens werden vielfältige Anforderungen gestellt. Die Aufstellung ist die Empfehlung eines grossen Glasherstellers.



Foto: Saint-Gobain

Sicherheitsglas im Wintergarten hält schon mal einen falsch geschossenen Fußball aus.

ist bei Stegplatten ein klarer Durchblick nicht möglich, Tageslicht wird aber in den Innenraum gelenkt. Vom Preis her sind gute Stegplatten nicht wesentlich günstiger als eine Verglasung. Da sie ein deutlich geringeres Gewicht haben und die hohe Stabilität größere Verlegebreiten zulässt, müssen weniger Dachsparren bei der Wintergarten-Konstruktion eingebaut werden, was Kosten spart. Auch sind Modellformen leichter herstellbar und deshalb preisgünstiger. Ein großer Vorteil ist, dass Stegplatten den auf dem Dach liegenden Schmutz optisch besser „verschwinden“ lassen und nicht so oft gereinigt werden müssen.

Kammern kondensieren kann. Diese Wassertropfen müssen abgeleitet werden. Das macht sie aber anfällig für Verschmutzungen oder das Eindringen von Insekten in die Hohlkammern. Weiterhin ist noch zu beachten, dass die Hersteller eine Mindest-Dachneigung vorschreiben. Die starke Wärmeausdehnung der Stegplatten kann sich als „Knackgeräusch“ bemerkbar machen, wie auch die Geräuschkulisse bei Regen höher ist als bei einem Dach aus Glas. Dennoch ist es möglich, einen Wohn-Wintergarten mit einer Dach- eindeckung aus Stegplatten zu bauen, wengleich für die Erreichung des erforderlichen U-Wertes der Planungsspielraum eng ist.

Wer Stegplatten verwendet, muss wissen, dass diese dampfdurchlässig sind, d.h. dass Wasserdampf in den

■ Stegplatten: Alternative zur Isolierverglasung?

Vor allem im Dachbereich werden als Alternative zur Isolierverglasung mitunter Steg-Vier- (S4P) oder Steg-Fünffach-Platten (S5P) aus Acryl oder Makrolon verwendet. Steg-Doppel-Platten (S2P) sind allerdings nur für „Kaltdächer“ (Vordächer, Carports, Terrassenüberdachungen) geeignet und nicht für den Wohn-Wintergarten. Die Stegplatten bestehen aus mehreren Hohlkammern und können mit besonderen Beschichtungen (zum Beispiel für Sonnenschutz) versehen werden. Generell

Tipp

Die Benutzung von Stegplatten erfordert eine genaue Planung der Wärmedämmung.

Angelehnter Pavillon



Der aparte Eindruck des Pavillons bleibt auch dann erhalten, wenn er an das Haupthaus angelehnt ist.

Was ist selbst reinigendes Glas?

Seit einiger Zeit werden Gläser auf dem Markt angeboten, die mit einem Selbstreinigungseffekt werben. Wintergärten sind ohne Zweifel für den Einsatz dieser Gläser wie geschaffen, denn eine Reinigung vor allem des Daches ist oft nur schwierig möglich. Wir stellen im Folgenden die Wirkungsweise dieser Gläser vor und beschreiben, was man bei deren Einbau und Nutzung beachten sollte.

■ Erster Schritt der Reinigung: Photokatalyse

Der Selbstreinigungseffekt bezieht sich auf organische Verschmutzun-

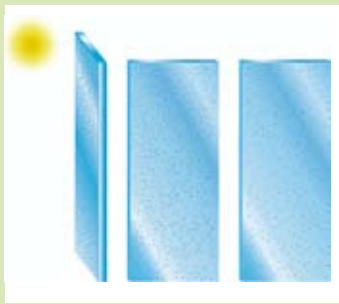


Foto: Saint-Gobain

1. Schritt der Selbstreinigung:

Bei der Photokatalyse wird mit Hilfe der UV-Strahlung der Sonne organischer Schmutz auf der Scheibenoberfläche zersetzt.

gen wie Harze, Vogelkot, Blütenstaub, Blattreste und auf Wasserflecken etc. Eine besondere Beschichtung der Außenseite der äußeren Isolierglasscheibe während des Produktionsprozesses sorgt für die „aktive“ Bekämpfung dieser Verschmutzungen. Die Beschichtung bewirkt auf der Glasoberfläche eine „photokatalytische“ Reaktion: Das auf die Scheibe treffende Tageslicht wird benutzt, um die Verschmutzungen der Glasoberfläche zu zersetzen. Außerdem verhindert die photokatalytische Reaktion, dass der Schmutz eine Verbindung mit der Glasoberfläche eingehen kann.

Die Reaktion der Beschichtung erfolgt nur im Zusammenhang mit Tageslicht. Sollte eine Scheibe einmal – zum Beispiel hinter einem verschlossenen Rollladen während

des Urlaubs – längere Zeit keinem Tageslicht ausgesetzt sein, muss sie erst einige Zeit wieder dem Licht ausgesetzt sein, bis sie die Photokatalyse wieder ausüben kann.

■ Zweiter Schritt: Hydrophiler Effekt

Die eigentliche Selbstreinigung vollzieht sich aber erst durch den Einsatz des Regenwassers. Das Wasser verteilt sich durch die Spezialbeschichtung ganzflächig auf der Glasoberfläche und spült den gelösten Schmutz nahezu rückstandsfrei

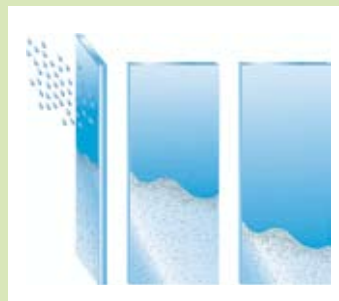


Foto: Saint-Gobain

2. Schritt der Selbstreinigung:

Die so genannte Hydrophilie sorgt dafür, dass sich das Wasser wie ein Film auf der Glasoberfläche verteilt und den gelösten Schmutz von der Scheibe wäscht.

und ohne Fleckenbildung ab. Man spricht von einem „hydrophilen Effekt“. Damit sich dieses Zusammenspiel von Licht und Regen optimal entfalten kann, sollte der Regen möglichst die gesamte Glasfläche erreichen können. Diese Anforderung stellt aber sicher bei den meisten Wintergärten kein Problem dar, da sie in der Regel exponiert und für Regen leicht zugänglich an das Gebäude angegliedert sind.



Foto: Pilkington

Selbstreinigendes Glas ersetzt zwar das Putzen der Verglasung eines Wintergartens nicht gänzlich, reduziert die erforderlichen Putzeinsätze aber erheblich.

■ Vielseitig einsetzbar, aber schonende Verarbeitung gefragt

Da neben dem Effekt der Selbstreinigung an die Verglasung eines Wintergartens noch andere Anforderungen gestellt werden, hat die Frage nach der Kombinierbarkeit der Selbstreinigungsbeschichtung mit der anderer Funktionsgläser eine besondere Bedeutung. Es hat sich gezeigt, dass die Ausführung dieser Verglasung auch mit durchbruchhemmenden und Sicherheitsgläsern möglich ist sowie die Wärmeschutzfunktion nicht beeinträchtigt wird. Neuerdings werden auch Gläser angeboten, die mit einer Sonnenschutzfunktion kombiniert sind.

In der Verarbeitung und bei der Montage benötigen Selbstreinigungsgläser besondere Aufmerksamkeit. Besonders empfindlich sind sie beim Kontakt mit bestimmten Materialien wie zum Beispiel Silikon. Hier ist die Sorgfalt des Handwerksbetriebs gefragt. Gelegentlich wird gegen diese Gläser vorgebracht, dass sie im Sommer, wenn es längere Zeit nicht regnet, auch keine Wirkung entfalten können. Hier kann aber mit einem Gartenschlauch einfache Abhilfe geschaffen werden.

Man darf natürlich von selbst reinigenden Gläsern keine Zauberkunststücke erwarten: der Reinigungsprozess braucht Zeit, störender Vogelkot verschwindet nicht in wenigen Minuten. Außerdem bezieht sich diese Funktion, wie bereits oben erwähnt, nur auf organische Stoffe. Anorganische Stoffe wie Betonreste etc. müssen nach wie vor „herkömmlich“ gereinigt werden. Das ändert aber nichts an dem Nutzen der Verglasungen, denn selbst ein deutlich geringerer Reinigungsaufwand besonders an schwer zugänglichen Stellen rechtfertigt meist die anfallenden Mehrkosten.

Tipp

Bei längerer Trockenheit sollte das Glas mit dem Gartenschlauch „bewässert“ werden.

Scheiben die „schwitzen“ sind ein Ärgernis, das nicht nur optisch störend ist, sondern auch langfristig die Bausubstanz schädigen kann. Die Luftfeuchtigkeit im Zusammenhang mit der Innen- und Aussentemperatur ist die Hauptursache für das Problem.

Ursachen, Folgen, Vermeidung

Was hilft gegen Feuchtigkeit?

Vor allem in der kalten Jahreszeit kann an Scheiben und Profilen eines Wintergartens mitunter die Entstehung von Kondenswasser beobachtet werden. Wir beschreiben, was Kondensation ist, warum sie entsteht und wie sie vermieden werden kann.

■ Feuchtequellen im Wintergarten

Die zentrale Größe bei der Entstehung von Kondenswasser ist die im Wintergarten herrschende Luftfeuchtigkeit im Zusammenhang mit der Innen- und Außentemperatur

Wohlfühl-Temperatur

Menschen haben für die Erfassung der Feuchtigkeit kein direktes Sinnesorgan. Untersuchungen zeigen jedoch, in welchem Temperatur- und Feuchtigkeitsbereich der Mensch sich behaglich fühlt. Zum Beispiel wird bei einer Lufttemperatur von 20° Celsius der Bereich von 35 bis 70 Prozent relativer Luftfeuchtigkeit als behaglich empfunden. Bei 23° Celsius Raumtemperatur sind jedoch schon 50 Prozent relativer Luftfeuchtigkeit unangenehm.

sowie der Oberflächentemperatur der Bauteile. Übersteigt die im Innern befindliche Feuchtigkeit die Aufnahmefähigkeit der Luft, setzt sich der überschüssige Rest als Kondenswasser an den kältesten Punkten des Wintergartens ab. Oft sind dies die Profile oder die Scheiben.

Die Feuchtigkeit kann von Pflanzen herrühren oder aus den angrenzenden Wohnräumen in den Wintergarten gelangen. Gerade in der kalten Jahreszeit kommt es vor, dass beim Öffnen der Tür zu einem nebenliegenden Wohnraum warme, dampfbeladene Luft in den kalten Wintergarten eindringt. Ist der Wintergarten neben die Küche oder das Bad gebaut, ist die Belastung durch die aus diesen Räumen eindringende Feuchtigkeit besonders groß. Wieviel Wasserdampf die Luft aufnehmen kann, hängt von der herrschenden Temperatur ab. Grundsätzlich gilt: Je kälter die Luft, desto geringer ist ihre Fähigkeit zur Aufnahme von Feuchtigkeit. Hat die Luft das ihr mögliche Maximum an Feuchtigkeit aufgenommen, so spricht man von 100 Prozent relativer Luftfeuchtigkeit. In diesem Fall ist der sogenannte „Taupunkt“ erreicht und der nicht mehr von der Luft absorbierbare Wasserdampf

schlägt sich als Kondenswasser an den Oberflächen nieder.

■ Der Taupunkt als entscheidender Faktor

Das Phänomen kann insbesondere am Morgen beobachtet werden: Die in der Nacht abgekühlte Luft wird von der im Wintergarten herrschenden Feuchtigkeit „überfordert“ und an den Scheiben oder an der Profilkonstruktion bildet sich Kondenswasser. Warum ist ein Wintergarten im Vergleich zu anderen Gebäudeteilen besonders anfällig für das Auftreten von Kondenswasser? In einem Wintergarten sind meist nur wenig Feuchtigkeit absorbierende Materialien wie Tapeten, Stoffe, Möbel etc. Glas, Beton oder Fliesen sind in bezug auf die Aufnahme von Luftfeuchtigkeit schlechte Helfer. Ein übriges tut die Bepflanzung, der in einem Wintergarten oft zentrale Bedeutung zukommt.

■ Was tun gegen Kondensation?

Es muss ein regelmäßiger Luftaustausch, der gesättigte, feuchte Luft durch frische Luft ersetzt, gewährleistet sein. Die Be- und Entlüftung eines Wintergartens dient somit auch zur Entfeuchtung der Luft. Wie es

Kühle Innenwände

Als besonders anfällig für eine Kondensation von Tauwasser erweisen sich die Innenseiten der Außenwände, wenn diese eine wesentlich niedrigere Temperatur als der Innenraum haben. Dies ist immer dann der Fall, wenn die kalte Außenluft die Elemente „auskühlen“. Je besser die thermische Trennung der Profile ausgeführt ist, umso weniger wird die Innenseite des Profils abgekühlt und umso geringer ist die Wahrscheinlichkeit der Kondenswasserbildung.

Temperaturfühler für die Steuerung von Lüftungsanlagen gibt, werden auch Feuchtigkeitssensoren angeboten, die für eine automatische Entfeuchtung der Luft sorgen. Besonders gefährdet sind die Bauanschlüsse und die Ecken, die von der Zirkulation der Luft nicht voll erfasst werden und sich deshalb weniger aufheizen als die Wandmitten. Handelsübliche Messgeräte für relative Luftfeuchtigkeit sind heute so preisgünstig, dass sie in keinem Wintergarten fehlen sollten.

Alles übers Energiesparen

Seit Februar 2002 ist die „Energie-Einsparverordnung“ (EnEV) in Kraft. Sie wurde 2004 überarbeitet und gibt die rechtsverbindlichen Richtwerte in energetischer Hinsicht vor. Die EnEV löste die Wärmeschutzverordnung (WSchVo) von 1995 ab und formulierte ehrgeizige Ziele: Der Energiebedarf neu zu errichtender Gebäude soll um 30 Prozent gegenüber den Anforderungen der Wärmeschutzverordnung gesenkt werden.

■ Welche Auswirkungen hat die EnEV auf den Bau von Wohn-Wintergärten?

Im Folgenden skizzieren wir kurz die Anforderungen an die energetische Qualität von Wohn-Wintergärten, wobei es eine Unterscheidung in vier Kategorien gibt: Wohn-Wintergarten im Neubau, Anbau eines Wohn-Wintergartens mit einem Raumvolumen von weniger als 30 m^3 , von 30 m^3 bis 100 m^3 und von mehr als 100 m^3 . Wird ein Wohn-Wintergarten nicht als einzelnes Bauteil bewertet, dann geht er als Bestandteil eines Gebäudes insgesamt in den „Energiebedarfsausweis“ ein. Die vorgegebenen Gesamtwerte des Energiever-

brauchs für das Gebäude einschließlich Wintergarten dürfen nicht überschritten werden. Ein eventuelles Überschreiten der Höchstwerte für die Transmissions-Wärmeverluste an einem Bauteil muss durch eine besonders energie-sparende Maßnahme an anderer Stelle kompensiert werden.

■ Anbau eines Wohn-Wintergartens von unter 30 m^3 beheizten Raums

Hier sind aus der EnEV nur die Anforderungen an die Heizanlage zu erfüllen. Weitere Anforderungen bezüglich der energetischen Qualität werden nicht gestellt.

■ Anbau eines Wohn-Wintergartens von 30 m^3 - 100 m^3 beheizten Raums

Nach § 7 EnEV kann für Gebäude mit einem Volumen bis zu 100 m^3 gegenüber dem ausführlichen Nachweisverfahren ein vereinfachter Nachweis geführt werden. Dabei dürfen die Außenbauteile die in Anhang 3 Tabelle EnEV genannten Höchstwerte für die entsprechenden Wärmedurchgangskoeffizienten nicht überschreiten. Diese Anforderung gilt unabhängig davon, mit welchen

Bauprodukten und Bauteilen dieses Gebäudevolumen umhüllt ist. Dementsprechend muss bei einem Wohn-Wintergarten

- für die transparenten Bauteile (Glas) der Höchstwert für außenliegende Fenster und Fenstertüren, also U-Wert höchstens $1,7 \text{ W/qmK}$
- bei Sonderverglasung $2,0 \text{ W/qmK}$
- für die Bodenplatte gegen Erdreich der Höchstwert von $0,5 \text{ W/qmK}$ eingehalten werden. Darüber hinaus sind die Anforderungen an die Heizungsanlage gemäß Abschnitt 4 der EnEV einzuhalten. Bei der Erweiterung einer bestehenden Heizungsanlage gelten die Anforderungen nur für die neu eingebauten Anlagenteile (z.B. selbsttätig wirkende Einrichtungen zur raumweisen Regelung, ggf. Dämmung von Wärmeverteilungsanlagen).

Der hier geforderte U-Wert von $1,7 \text{ W/qmK}$ bezieht sich nicht auf die Verglasung allein, sondern auf die gesamte Konstruktion (Verglasung, Randverbund, Profilkonstruktion). Da inzwischen Isolierverglasungen mit U-Werten von $1,2 \text{ W/qmK}$ (einschließlich „warmer Kante“) für qualitätsbewusste Wintergarten-

fachbetriebe bereits Standard geworden sind, lässt sich diese Anforderung bei professionell geplanter und sorgfältig ausgeführter Wärmedämmung der Konstruktion und der Bauanschlüsse erfüllen.

■ Anbau eines Wohn-Wintergartens von mehr als 100 m^3 beheizten Raums

In diesem Fall handelt es sich nicht mehr um ein Gebäudeteil mit geringem Volumen. Es muss für einen solchen Wintergarten eine Bilanzierung des Primärenergiebedarfs nach den Vorschriften der EnEV durchgeführt werden. Wohn-Wintergärten in dieser Größe sind allerdings selten. Da ein Wohn-Wintergarten selten mehr als 100 m^3 umbauten Raums einnimmt, wird in der Praxis in der Regel nach diesem vereinfachten Verfahren vorgegangen werden können. Zu beachten ist allerdings: Wenn der Fensterflächenanteil in einer Hausseite mit Wohn-Wintergarten mehr als 30 Prozent beträgt, ist ein Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes erforderlich.

Auch im Winter soll ein Wohn-Wintergarten behaglich temperiert sein. Mit der Energieeinsparverordnung ist eine besonders energiesparende Bauweise festgeschrieben worden. Dies stellt gerade an die Ausführung von Wohn-Wintergärten erhöhte Anforderungen.



Checkliste

Die wichtigsten Fragen für Bauherren

Wer den Wohnkomfort eines Wintergartens nutzen will, muss viele Aspekte bei der Planung und Bauausführung beachten. Diese Checkliste führt die wichtigsten Punkte auf, die beim Bau zu beachten sind. Sie dient als Anhaltspunkt für die eigene Planung. Verzichten Sie dennoch nicht auf die fundierte Hilfestellung eines Fachbetriebs.

■ 1. Vor dem Baubeginn

- ✓ Wie will ich meinen Wintergarten nutzen? (ganzjährig, nur in der Übergangszeit etc.)
- ✓ Welche Größe, Form und Farben soll der Wintergarten haben?
- ✓ Welche Grundriss- und welche Dachform passt zum vorgesehenen Standort und zum Haus?
- ✓ Welche Schmuckelemente auf dem Dach und an den Seitenelementen wünsche ich mir?
- ✓ Ermöglichen die Anschlussbedingungen ein ausreichendes Gefälle des Daches?
- ✓ In welche Himmelsrichtung ist der Wintergarten ausgerichtet?
- ✓ Welches Material wünsche ich mir für Dach und Seitenelemente? (Aluminium, Holz, Kunststoff, Stahl, Materialkombinationen)
- ✓ Soll das Haupthaus zum Wintergarten hin dauerhaft offen oder zeitweilig abtrennbar sein? (Abtrennung mit Terrassentüren, Faltanlagen, Schiebetüren etc.)
- ✓ Wie möchte ich meinen Wintergarten bepflanzen? (Kübelpflanzen, Pflanzbeete im Fundament, mediterrane Gewächse: Winter 12 bis 16°C, tropische Gewächse: Winter ca. 18 bis 23°C).

■ 2. Baurecht

(Bei nachträglichem Anbau an ein bestehendes Gebäude.

Maßstab ist die jeweilige Landesbauordnung)

- ✓ Kann ich Genehmigungsfreistellung beantragen oder muss ich nach dem vereinfachten Genehmigungsverfahren vorgehen? Brauche ich Ausnahmegenehmigungen? Wer reicht Bauunterlagen ein? (gesonderter Architekt/Fachbetrieb)
- ✓ Wieviel Quadratmeter des Grundstücks dürfen zusätzlich zur bestehenden Bebauung noch überbaut werden?
- ✓ Ist eine Bauform vorgeschrieben?
- ✓ Welche Grenzabstände sind einzuhalten?
- ✓ Welche Auflagen des Brand-schutzes sind zu beachten?
- ✓ Ist eine Stellungnahme des Nachbarn vorgeschrieben?
- ✓ Soll eine Bauvoranfrage gestellt werden?

■ 3. Bauvorbereitung

- ✓ Welches Fundament ist notwendig, und wer führt es aus? (Maurerbetrieb, Wintergartenlieferant, Eigenleistung)
- ✓ Wer liefert den Fundamentplan?
- ✓ Wie soll der Fußboden ausgeführt werden? (Fliesen, Parkett etc.)
- ✓ Was soll in den Boden eingebracht werden? (Kanäle für Unterflurheizung, Fußbodenheizung, Elektroleitungen etc.)
- ✓ Wie soll der Anschluss zum bestehenden Baukörper erfolgen? (Verantwortung des Architekten oder des Wintergartenfachbetriebs)
- ✓ Wem übertrage ich die Bauleitung?

■ 4. Belüftung/Entlüftung

- ✓ Soll natürlich über Fenster und Türen belüftet werden?

- ✓ Bevorzuge ich motorische Lüftung gegenüber Gebläse (Lüftungsvolumen besser steuerbar, Einbruchssicherheit)?
- ✓ Welche elektronische Steuerung für welche Funktionen wünsche ich mir? (Sonnensensor, Windwächter, Regenwächter, innentemperaturabhängige Regelung, Dämmungswächter etc.)

■ 5. Beheizung

- ✓ Will ich den Wintergarten ganzjährig als Wohnraum nutzen (Wohn-Wintergarten)?
- ✓ Will ich auf die Nutzung als Wohnraum bei tiefen Außentemperaturen verzichten?
- ✓ Soll bei niedrigen Außentemperaturen nur ein frostfreier Aufenthalt für Pflanzen gesichert werden?
- ✓ Wie hoch wird mein Spitzenbedarf an Heizleistung sein? (Berechnung durch Wintergarten-Fachbetrieb oder Heizungsbauer ist erforderlich)
- ✓ Ist der Anschluss an die Hausheizung möglich?
- ✓ Brauche ich eine gesonderte Heizungsanlage?
- ✓ Welche Heizungsart bzw. Heizquelle will ich einsetzen? (Konvektorenheizung, Strahlungsheizung, Unterflurheizung, Fußbodenheizung als Ergänzung, Wärmepumpe, elektrische Heizung etc.)
- ✓ Wie erreiche ich die Anordnung der Heizkörper an den kältesten Stellen ohne den Durchgang zum Garten zu behindern?
- ✓ Sollen verschiedene Heizungen kombiniert werden?

■ 6. Beschattung

Für Dach und Seitenelemente gesondert zu entscheiden:

- ✓ Bevorzuge ich für meinen Wohn-Wintergarten eine Außenbeschattung, Innenbeschattung oder entscheide ich mich für eine zwischen den Isolierglasscheiben liegende Beschattung?
- ✓ Welche Realisierungsmöglichkeit ziehe ich vor? (Markise, Raffstores oder Jalousetten, Textile Vertikalanlagen, Foliennrollos, Plisseeanlagen etc.)
- ✓ Welche Steuerung soll dafür eingesetzt werden? (elektrisch, manuell)

■ 7. Glasart, Wand und Dach-elemente

Für Dach und Seitenelemente gesondert zu entscheiden:

- ✓ Welche Wärmedämmung soll die Verglasung haben? (ganzjährige Nutzung als Wohnraum, schwach beheizt oder nur frostfreier Wintergarten)
- ✓ Wünsche ich mir eine klardurchsichtige Verglasung im Dach oder bevorzuge ich die durchscheinenden, leichteren Stegplatten?
- ✓ Welche Sicherheitsanforderungen sollen Elemente und Verglasung erfüllen?
- ✓ Soll die Verglasung den Sonnenschutz zumindest teilweise übernehmen?
- ✓ Reicht der Standardschallschutz?
- ✓ Will ich durch Selbstreinigungseffekte auf der Verglasung den Reinigungsaufwand spürbar reduzieren?
- ✓ Welche Öffnungselemente möchte ich in Wänden und Dach haben, um eine freie Be- und Entlüftung sowie einen Durchgang zu ermöglichen? (Fenster, Türen, Fall- und Schiebeanlagen, Dachfenster)