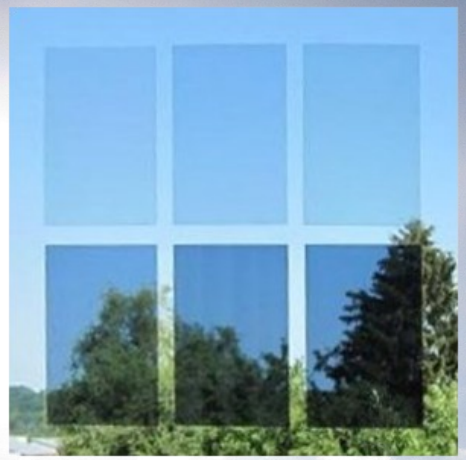
Tipps zum besseren Sonnenschutz am Fenster

von Daniel Döbel



„Die Sonne ein wenig in den Schatten stellen“

Ratgeber „Sonnenschutz für Fenster“ – Informationen über die Möglichkeiten, den Sonnenschutz am Fenster nachträglich wirksam zu verbessern

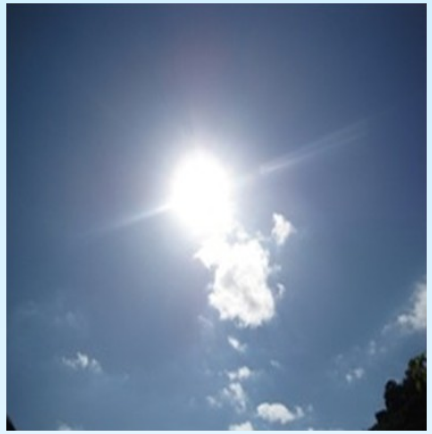
Rechtlicher Hinweis:

100% Sonnenschutz kann es nicht geben, denn wir brauchen die Sonne und ihre Strahlung zum Leben! Der Inhalt dieser Publikation wurde sorgfältig recherchiert und ausgearbeitet. Dennoch haftet der Autor nicht für Irrtümer, die im vorliegenden Text enthalten sein könnten. Auch wird eine Haftung für nicht erfüllte Erwartungen übernommen, die Aufgrund einer Empfehlung aus diesem Ratgeber entstanden sind. Dieser Ratgeber dient lediglich als Leitfaden und Information auf der Suche nach einem vernünftigen Sonnenschutz.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	3
I. Allgemeines zum Sonnenschutz	4
Hitze, Blendung und UV-Schäden	4
Fensterglas, ein faszinierender Baustoff	5
Gutes Licht im Winter - Probleme im Sommer	5
Spektralbereiche der Sonnenstrahlung	6
Licht – Einfluss auf unser Wohlbefinden	7
Physikalische Kenngröße - Ug- Wert	8
Gesamtenergiedurchlassgrad – g- Wert	9
Der Treibhauseffekt	10
Sonnenschutz – Reduzierung der Wärmestrahlung	11
II. Sonnenschutztechnik – Möglichkeiten	12
Außenjalousie / Außenraffstores / Innenjalousie	13
Temperaturentwicklung bei Innenjalousie / Rollos	14
Plissees / Vertikalanlagen	15
Flächenvorhang / Markise	16
Fensterläden zum Klappen, Schieben und Falten	17
III. Klimaanlagen / Kältetechnik	18
Kompaktgeräte – teure Lösung aus dem Sonderangebot	19
IV. Sonnenschutzfolien	20
Einfachglas, Wärmeschutzglas, Low E-Beschichtung	21
Sonnenschutzverglasung	22
Empfehlenswerte Sonnenschutzfolien	23
Lebensdauer – Außenfolien / Innenfolien	25
Umsetzungsphase / Angebot / Schlusswort	26
Fragebogen	28

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.



Beim Sonnenschutz spielt der Begriff Energie eine zentrale Rolle. Genauer ausgedrückt ist es die Sonnenenergie. Weil sie uns in ausreichend großer Menge als elektromagnetische Strahlung zur Verfügung steht, ermöglicht sie das Leben auf unserem Planeten.

Dr. Franz Alt schreibt in seinem Buch „Die Sonne schickt uns keine Rechnung“, erschienen 2007 im PIEPER Verlag, dass die Sonne uns täglich 15.000 mal mehr Energie zur Erde schickt, als wir Menschen pro Tag verbrauchen können.

An sonnigen Tagen kann diese kostenlose Energie für manchen von uns aber auch zur Qual werden. Vor diesem Überangebot sollte und kann man sich schützen.

Gesundes Leben und leistungsorientierte Arbeit brauchen einen guten Sonnenschutz

Zunächst möchte ich mich bei Ihnen herzlich für Ihre Entscheidung bedanken, diesen Ratgeber zu lesen. Im Ratgeber: „Sonnenschutz für Fenster“ erfahren Sie, was Sie unternehmen können, um sich besonders in Gebäuden wirkungsvoll vor intensiver Sonnenstrahlung zu schützen.

Mein Name ist Daniel Döbel. Seit dem Jahr 2007 beschäftige ich mich mit dem Thema Sonnenschutz für Glasscheiben und speziell mit dem Vertrieb von Sonnenschutzfolien. Sonnenschutzfolien werden in der Regel nachträglich entweder von innen oder von außen auf Scheibenglas aufgetragen.

In den vergangenen sechs Jahren habe ich bundesweit sowohl gewerbliche als auch private Kunden auf der Suche nach einer individuellen Sonnenschutzlösung mit Fensterfolien beraten und auch viele Projekte erfolgreich umgesetzt.

Hitzestrahlung, die an Scheiben reflektiert, senkt die Temperatur und verbessert das Raumklima. Beim Gebrauch von Klimaanlagen wird durch die Reflektion der Hitzestrahlung auch weniger Strom verbraucht. Das entlastet sowohl das Budget der Nutzer als auch die Umwelt.

Gute Gründe also, um über den Einsatz von Sonnenschutzfolien nachzudenken!

Im ersten Abschnitt des Ratgebers erhalten Sie allgemeine Informationen im Zusammenhang mit Glas, der Sonnenstrahlung und dem Sonnenschutz.

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.

Hitze, Blendung und UV-Schäden - Folgen eines fehlenden Sonnenschutzes

Scheibenglas - Licht & Wärme bei Sonnenschein

Hitzeschutz für große Glasflächen

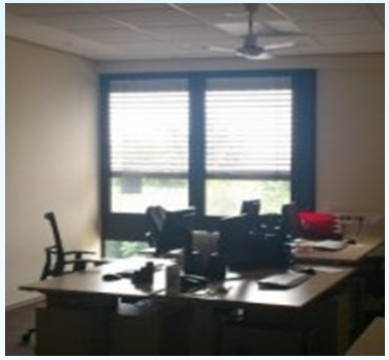
Wird durch Fensterglas zu viel Hitzestrahlung hin-durch gelassen, dann führt dies zwangsläufig zum Temperaturanstieg.

Ein Aufheizen von Wohnräumen, Wintergärten und im gewerblichen Bereich von Büros, verglasten Eingangshallen und Atrien hat zur Folge, dass ein erträgliches Wohnen und Arbeiten spätestens im Sommer nicht mehr möglich sind.

Im Gegensatz zum Heizungsthermostat, das im Winter die Raumtemperatur am Heizkörper regelt, gibt es am Fenster bei direkter Sonnenstrahlung diese Regulierungsmöglichkeit nicht.

Blendschutz

Eine weitere Folge direkter Sonnenstrahlung ist grelles Licht, das speziell bei tiefstehender Sonne zum Problem wird. Grelles Licht ist unangenehm. Besonders am Computerarbeitsplatz muss die Blendung und auch die Spiegelung am Bildschirm unterbunden werden, damit ein angenehmes Arbeiten möglich wird. Mitarbeiter, die ihren Arbeitsplatz unmittelbar im Fensterbereich haben, klagen oft über Konzentrationsschwächen, Kopfschmerzen und über Sehstörungen, wenn die Sonne auf dem Bildschirm spiegelt.



Blendung bei Sonnenschein am Arbeitsplatz

UV-Schutz für Kunst und Interieur

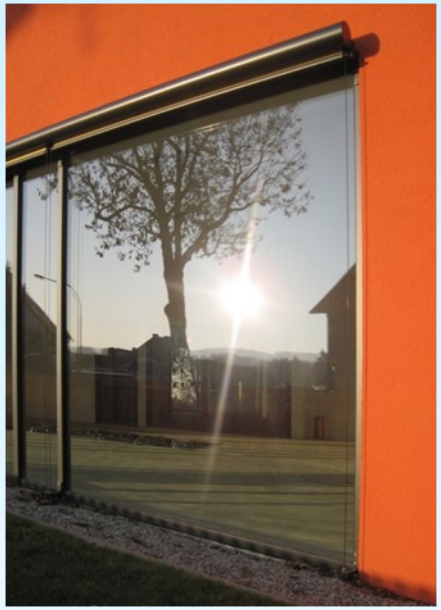
UV - Schutz

Intensive Sonnenstrahlung führt auch zu Ausbleichschäden an Kunstobjekten, Möbeln, Parkett und anderem Interieur. Verantwortlich dafür ist die kurzwellige UV - Strahlung. Energetisch hoch angereichert, bricht sie beim Auftreffen auf das Material die Verbindungen von Atomen und Molekülen auf. Die Folge ist eine Veränderung der Oberfläche. Sie kann ausbleichen und spröde werden. Weitere Faktoren, die zum Ausbleichen führen, sind die Lichtechtheit des Materials, die Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit. Wertvolle Gegenstände sollten grundsätzlich nicht in Fensternähe aufgestellt werden.

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.

Das Fensterglas ist ein faszinierender Baustoff

Aus der modernen Gebäudearchitektur ist der Baustoff Glas nicht wegzudenken. In den vergangenen Jahrzehnten sind viele tausend Quadratmeter Glasscheiben in Häusern für den privaten und öffentlichen Bereich verbaut worden. Und auch der Einsatz von großen Fensterscheiben ist, wie in Abb. 5 zu sehen, heute ohne Probleme möglich.



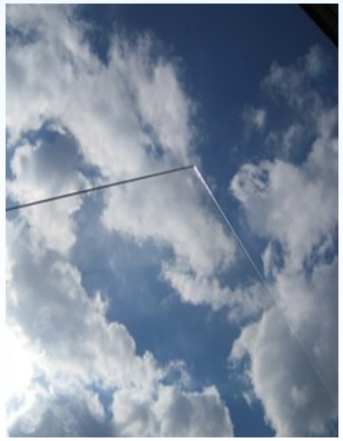
große Scheiben - kein Problem in der Herstellung

Fensterglas schließt ab und schützt

Glas schützt uns vor Wind, Regen, Kälte und Schnee. Seine Transparenz drückt Großzügigkeit und Offenheit aus. Viele Gründe also, die für den Einbau von Glasflächen im Gebäudebau sprechen.

Im Vergleich zu früher ist die Glasherstellung heute technisch sehr fortgeschritten und damit auch sehr ökonomisch geworden. Bis etwa zur Mitte des letzten Jahrhunderts war es noch sehr aufwändig und teuer Glas herzustellen und dementsprechend wurde es von Bauherren zunächst nur sparsam eingesetzt. Sonnenschutzprobleme waren eine Seltenheit.

Heute werden Glaselemente sehr großzügig in die Gebäudehülle integriert. Die Entwicklung vom Einfachglas zum modernen Wärmeschutzglas erhält besonders im Winter gute Raumtemperaturen und verschafft auch gesunde Lichtverhältnisse. Besonders durch das breite Lichtspektrum der Sonnenstrahlung, das wir als Tageslicht wahrnehmen, erreichen wir beste Arbeits- und Lebensbedingungen.



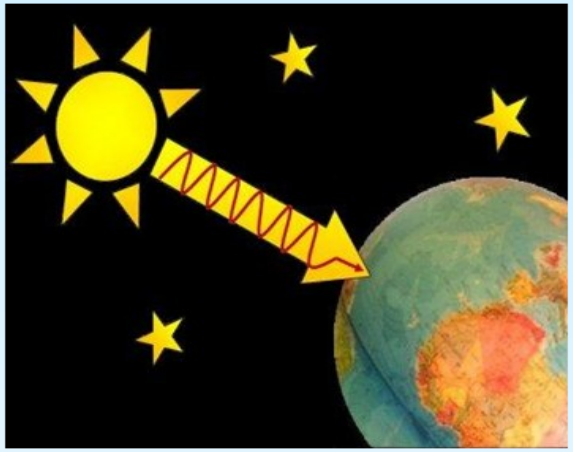
Scheibe aus 4mm Klarglas

Gute Lichtverhältnisse im Winter und Probleme im Sommer

In den Standardausführungen der Glashersteller ist Fensterglas für die Sonnenstrahlung sehr durchlässig, was dem Wunsch vieler Bauherren und Bauplaner zunächst entspricht. Glasscheiben übernehmen hauptsächlich die Funktion der Tageslichtversorgung.

Neben dem Tageslicht ist Scheibenglas aber auch für die nicht sichtbaren Bereiche der Sonnenstrahlung durchlässig. Dazu zählen das UV- und das Infrarot Licht. Beide zusammen sind mit einem Energiegehalt von über 50% für die Lichtversorgung ohne Nutzen. Zum Aufheizen der Räume tragen sie aber erheblich bei.

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.



Sonnenstrahlung ist eine elektromagnetische Strahlung

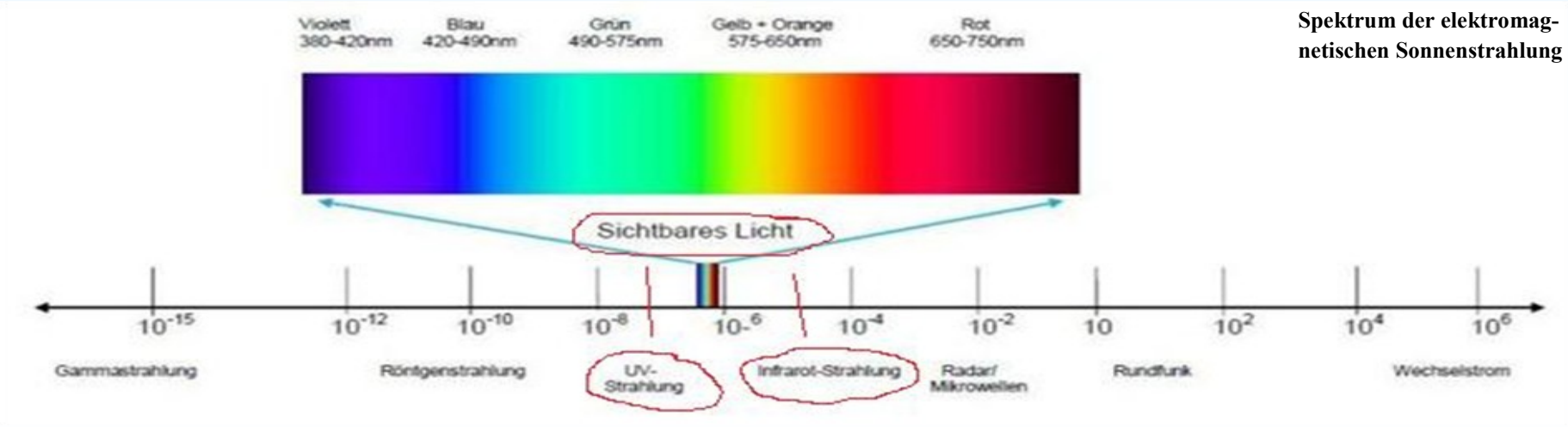
Sonnenstrahlung in unterschiedlichen Spektren

Die für unsere Betrachtung relevante Sonnenstrahlung besteht aus drei Teilbereichen. Sie liegen unmittelbar als schmales Band nebeneinander und haben eine Wellenlänge von 280 – 2.500nm.

Die Strahlung resultiert aus dem Verbrennungsprozess auf der Sonnenoberfläche mit Temperaturen von 5.000 – 6.000°C.

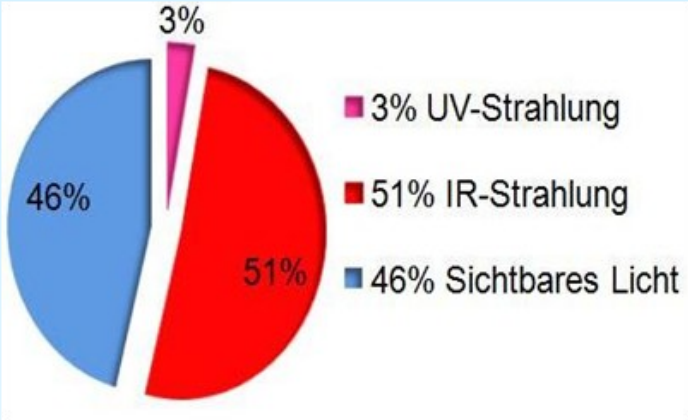
Mit jedem Grad Kelvin, ausgehend von - 273°C (0°K) haben Atome und Moleküle ihre eigene Schwingung. Man kann sie als elektromagnetische Welle messen. Auch die hohe Verbrennungstemperatur auf der Sonnenoberfläche können wir messen und gleichzeitig aber auch als Wärmestrahlung fühlen.

In der unteren Grafik sehen Sie das Spektrum der Sonnenstrahlung. Das sichtbare Licht liegt im Spektrum von 380-750nm. Ohne diese Strahlung wäre ein Leben auf unserem Planeten nicht gegeben. Es handelt sich um ein sehr enges Band, das die UV- Strahlung, die für uns sichtbare Lichtstrahlung und das Infrarot Licht umfasst.



Spektrum der elektromagnetischen Sonnenstrahlung

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.



Aufteilung der Spektralbereiche

Prozentuale Aufteilung der Sonnenstrahlung in drei Spektralbereiche

UV – Strahlung (280 - 380nm)

Sichtbare Lichtstrahlung (380 – 750nm)

Infrarot Strahlung (750 – 2.500nm)

Die drei Spektren entstehen durch unterschiedliche Verbrennungstemperaturen auf der Sonnenoberfläche. Aus unterschiedlichen Temperaturen resultieren verschiedene Wellenlängen.

Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit

Die Glasdimension eines Fensters und die Art der Verglasung sind mitentscheidend über unser Wohlbefinden und unsere Leistungsfähigkeit in einem geschlossenen Raum. Zunächst können wir feststellen, dass große Fensterflächen den Raum öffnen und ihn großzügig erscheinen lassen, was positiv auf unser Empfinden wirkt.

Je größer die Fensterscheiben proportional zur Raumfläche werden und je einfacher die Verglasungsart ist, desto problematischer gestaltet sich für uns bei direkter Sonnenstrahlung der Aufenthalt in diesen Räumen. Besonders in der warmen Jahreshälfte, wenn die überschüssige Energie durch Lüften nicht abgeführt werden kann.

Das Problem das dabei entsteht, wird als Treibhauseffekt bezeichnet, den wir später noch genauer betrachten werden.

Lichtöffnungen als Problemzonen

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.

Entscheidung für neue Fenstergläser - welche sind für mich geeignet?

Beim Einbau neuer Fenster kann man einiges richtig aber auch einiges falsch machen. Das erste Entscheidungskriterium für die zum Einsatz kommende Qualität neuer Fensterscheiben ist für Fachplaner und für Fensterverkäufer der winterliche Wärmeverlust. Schließlich möchte man mit dem eingesetzten Kapital über viele Jahre hinweg Geld bei den Heizkosten sparen.

Der **Wärmedurchgangskoeffizient**, abgekürzt als Ug-Wert bezeichnet, ist dabei die physikalische Kenngröße. Viele kennen ihn noch als k-Wert, eine Bezeichnung, die mit der Wärmeschutzverordnung von 1995 europäisiert wurde.

Der **Ug-Wert** gibt Auskunft über den Wärmeverlust einer Fensterscheibe pro m² Fläche, wenn zwischen Außen- und Innenraumtemperatur eine Differenz von 1°C besteht.

Für die Betrachtung des Hitzeeintrags, den wir mit dem Thema Sonnenschutz hier behandeln, ist der Ug- Wert nichtssagend.

Wichtiger für unsere Betrachtung ist die zweite physikalische Kenngröße der Gesamtenergie -durchlassgrad, der g-Wert.

Einbau neuer Fenster

Doch bevor ich auf den g-Wert eingehe, folgt ein kurzer Exkurs zum Ug-Wert und der Berechnung der winterlichen Wärmeverluste mit gleichzeitiger Betrachtung der Heizenergie-kosten. Hier wird oft seitens der Verkäufer und Planer mit Kommas hinter dem Komma argumentiert und dabei leider der sommerliche Hitzeschutz zum Teil völlig außer Acht gelassen.

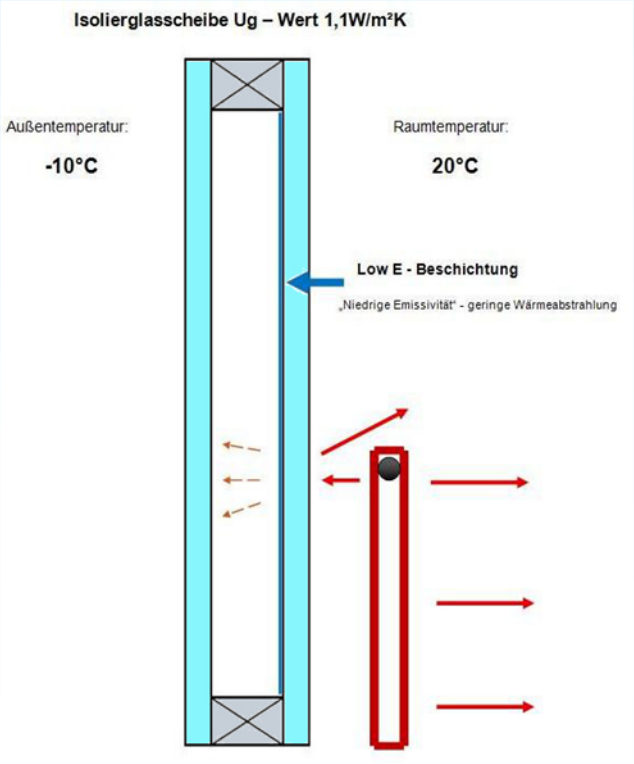
Das kann zu Folgekosten zum Beispiel durch die Anschaffung einer Klimaanlage führen, die weit höher sind, als eine Ersparnis bei den Heizkosten im Winter.

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.

Exkurs: Ug-Wert - Wärmeverlust im Winter, Kosten für Heizung

Als Beispiel für neue Fensterscheiben sei hier ein Ug-Wert von 1,1 W/m²K genannt. Rechts im Bild sehen Sie einen Stempel, der im Scheibenzwischenraum einer Isolierverglasung in vielen Fällen zum Ug-Wert eine Angabe enthält. Den niedrigen Wert mit 1,1 W/m²K erreicht das Glas dank der Low „E“ Beschichtung. Mit dieser Beschichtung wird der Energiegehalt der erwärmten Innenscheibe sehr schlecht auf die Außenscheibe abgestrahlt.

Glas mit Ug-Wert 1,10 W/m²K - Prägung im Isolierglas



Isolierglas mit Low E - Beschichtung

Bei der Fenstergröße von 1 x 1m = 1m² beträgt der Wärmeverlust im Winter pro Grad Temperaturdifferenz zwischen innen und außen 1,1 W. Wird eine Außentemperatur von - 10°C und die Raumtemperatur mit +20°C gemessen, so errechnet sich der Wärmeenergieverlust in unserem Beispiel mit 33 W/m² (1,1 W/m² x ΔT 30).

Hält die Temperaturdifferenz (ΔT 30) 24 Stunden an, dann wird der Wert von 33 W/m² x 24 gerechnet. Der rechnerische Wärmeverlust an diesem Tag durch die Fensterscheibe mit dem Maß 1x1m beträgt also 792 W.

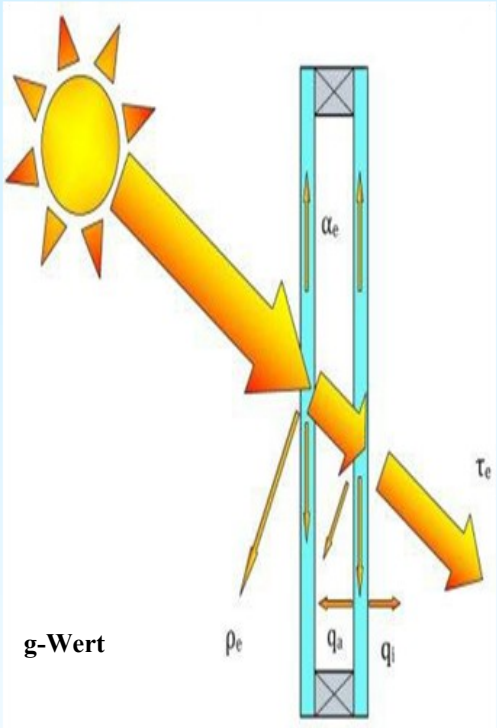
Das entspricht einem monetärem Wärmeverlust an diesem Tag durch diese Scheibe von 0,06€. Berechnet ist dieser Wert mit Energiekosten für Heizung bei 0,08 €/kWh.

Gesamtenergiedurchlassgrad / g-Wert

Kommen wir nun zur zweiten physikalische Größe bei der Beurteilung einer Fensterverglasung den g-Wert oder den Gesamtenergiedurchlassgrad.

Er gibt uns Auskunft, wie groß der Wärmeeintrag durch Glas von außen ins Gebäudeinnere ist. Die Wärmequelle dafür ist direkte und indirekte Sonnstrahlung. Der g-Wert resultiert aus der Strahlungstransmission (Te) und der sekundären Wärmeabgabe nach innen (qi). Die Wertangabe liegt zwischen 0 – 1 oder 0 – 100%.

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.



Gesamtenergiedurchlassgrad - Typische g-Werte:

Einfachglas g-Wert: 0,83 (83%)

Doppelscheibe ohne Gasfüllung g-Wert: 0,75 (75%)

Zwei-Scheiben-Isolierglas g-Wert 0,65 (65%)

Ein g-Wert von 0,65 bei einem Isolierglas bedeutet, dass bei Sonnenschein 65% der gesamten Sonnenenergie durch die Scheibe in ein Gebäude eindringen.

Auch die Wertangabe bezüglich des sommerlichen Hitzeschutzes wird von einigen Herstellern auf den Abstandshalter der Scheiben gestempelt. In Abbildung 15 sehen Sie eine solche Prägung. In dem Fall verrät sie uns mit dem Begriff INFRASTOP, dass es ein Sonnenschutzglas ist. Desweiteren handelt es sich um ein Verbundsicherheitsglas (VSG).

Ein VSG Glas ist ein Sicherheitsglas, das aus mind. zwei Scheiben mit einer dazwischenliegenden Sicherheitsfolie hergestellt wird. Es folgt die Bezeichnung Brillant. Der Hersteller drückt damit eine hohe Lichtdurchlässigkeit aus, die mit der Wertangabe 66/33 bestätigt wird: **66 % Lichttransmission und einem g-Wert von 33%.**

Sonnenschutzglas: g-Wert 0,33 und Lichttransmission (LT) 66%

Sonnenschutzglas mit hoher Lichttransmission (LT)

Bei dieser Scheibe handelt es sich um ein gutes Sonnenschutzglas. Der Wärmeeintrag (g-Wert = 33%) resultiert vorwiegend aus dem Spektrum der sichtbaren Lichtstrahlung. Würde man diesen weiter senken, dann würde das zu Lasten der Lichttransmission gehen. Der Lichteinfall und damit das Tageslichtangebot würden sich verringern.

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.

Treibhauseffekt im Gewächshaus

Der Treibhauseffekt - Segen und Fluch

In einem Gewächshaus ist der Treibhauseffekt erwünscht. Die Wärmestrahlung der Sonne wird „eingefangen“. Die gewonnene Energie wird genutzt, um an kalten aber sonnigen Tagen die Gewächshaustemperatur zu erhöhen. Dadurch wird die Vegetationsperiode verlängert, um z.B. früher und auch länger im Jahr Gemüse zu ernten.

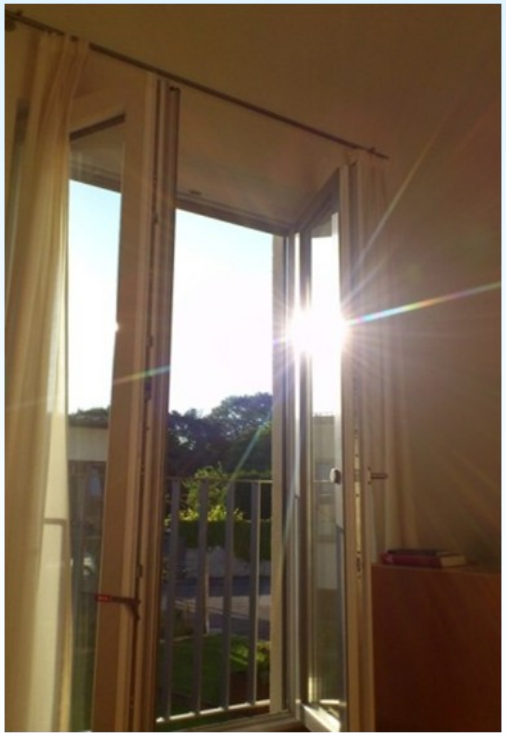
Beim Passivhausbau erwünscht

Diese Form der Energiegewinnung kennen wir aus dem Passivhausbau. Große Fensterflächen fangen jeden Sonnenstrahl auf, der zum Aufwärmen des Hauses verwendet wird. Es handelt sich um passive Wärmegewinnung. „Passiv“ weil keine fossilen Energieträger oder elektrischer Strom zum Aufheizen aufgewendet werden muss.

Möglich werden diese passiven Gewinne erst durch den Einsatz von Glas. Scheibenglas wird hauptsächlich aus Siliziumdioxid (SO2) hergestellt, es weist eine Atomstruktur auf, die für die elektromagnetische Sonnenstrahlung zum größten Teil durchlässig ist. Bei einfachverglasten Fensterscheiben beträgt die Strahlungsdurchlässigkeit 87%. Und bei einem Zweischeiben-Isolierglas liegt sie bei ca. 65%.

Transformation – aus Kurzwellen werden Langwellen

Die elektromagnetische Sonnenstrahlung wird beim Auftreffen auf Materie transformiert. Trifft diese Strahlung im Gewächshaus zum Beispiel auf den Erdboden, so werden die Moleküle und Atome des Erdbodens mit den kurzen Wellen der Sonnenstrahlung (280-2.500nm) zum Schwingen angeregt. Der Energiegehalt geht nicht verloren, denn der Boden wird aufgewärmt. Er wird jedoch nicht mehr so heiß wie die Temperatur auf der Sonnenoberfläche mit ca. 5.000 - 6.000°C. Die Temperatur des Erdbodens wird in einem für uns erträglichem Bereich liegen.



Lichtstrahlung als Wärmequelle

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.

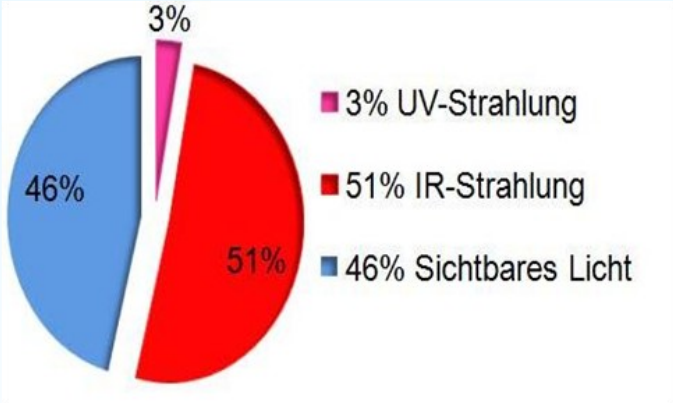
Zum Veranschaulichen legen wir hier mal die Temperatur auf 20°C fest. Auch bei dieser Temperatur schwingen Atome und Moleküle. Die Wellenlänge beträgt jetzt allerdings ca. 10.000nm. Aus der kurzwelligen Sonnenstrahlung wird nun eine langwellige „Erdbodenstrahlung“. Für diese Strahlung sind Glasflächen nicht mehr durchlässig.

Was für das Gewächshaus gilt, funktioniert genauso im Wohngebäude oder im Büro. Die Sonnenstrahlung gelangt als kurzwellige Strahlung durch die Scheiben hindurch und wird beim Auftreffen auf Parkett, Teppiche, Wandoberflächen, Möbel und auch auf Personen zur langwelligen Strahlung transformiert. Die langwellige Strahlung kann das Fensterglas nicht mehr passieren und verbleibt somit im Raum. Dieser wird bei direkter Sonnenstrahlung auf die Scheiben von Minute zu Minute mit Energie angereichert und dadurch steigt zwangsläufig die Raumtemperatur.

Je besser der Ug-Wert der Fensterverglasung für die winterlichen Wärmeverluste ist, desto länger verbleibt auch der passive Wärmegewinn durch Sonnenstrahlung im Sommer. Übertragen bedeutet das, dass in gut gedämmten Objekten mit großen Fensterflächen ohne Sonnenschutzmaßnahmen im Sommer ein erträgliches Wohnen und Arbeiten nicht möglich sind.

Sonnenschutz – Reduzierung der Wärmestrahlung

Das Ziel eines Sonnenschutzes liegt in der Reduzierung der Wärmestrahlung. Ich habe hier noch einmal die Grafik von Seite 6 platziert, die den Energiegehalt der unterschiedlichen Spektralbereiche aufzeigt.



Spektrale Aufteilung der Sonnenstrahlung

Zur Versorgung der Räume mit Tageslicht wird nur das sichtbare Spektrum der Sonnenstrahlung, welches lediglich einen Energieanteil von 46% hat, benötigt. Das schädliche UV-Licht und die Strahlung des Infrarot-Bereiches sind zur Tageslichtversorgung unerheblich, weil wir den Strahlungsbereich mit unseren Augen nicht wahrnehmen.

Wenn also bei gleichen Lichtverhältnissen der Wärmeeintrag in einen Raum reduziert werden soll, dann gilt es diese beiden Bereiche, UV + IR-Licht, mit über 50% Energiegehalt am Durchgang durch die Fensterverglasung zu hindern.

Am besten gelingt das durch die nachträgliche Beschichtung der Scheiben mit einer speziellen und sehr transparenten Sonnenschutzfolie. Sie reflektiert, auf der Innenseite der Scheibe beschichtet, in erster Linie das Spektrum der Infrarotstrahlung.

Welche Sonnenschutzfolie ich dafür empfehle, erfahren Sie auf Seite 23.

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.

II. Sonnschutztechnik – unterschiedliche Möglichkeiten

Im zweiten Teil des Ratgebers möchte ich Ihnen eine kurze Übersicht der wichtigsten Alternativen geben, die im Bereich der Fenster einen sinnvollen Sonnenschutz bieten. Auf dem Markt finden Sie eine große Palette solcher Produkte. Alleine der Suchmaschinendienst google weist beim Eintippen des Begriffs „Sonnenschutz“ über 11,7 Millionen Treffer aus. Eine große Auswahl also, um die passende Lösung für ein zum Teil sehr individuelles Problem zu finden.

Damit Sie es nicht ganz so schwer auf der Suche nach der passenden Sonnenschutzlösung haben, finden Sie hier folgend die wichtigsten Systeme. Die Auswahl erfasst nicht alle am Markt verfügbare Möglichkeiten, denn das würde den Rahmen des Ratgebers sprengen.

Alle hier vorgestellten Sonnenschutzsysteme schützen in ihrer Eigenschaft direkt vor übermäßiger Sonnenstrahlung am Fenster. Folglich wird der Hitzeeintrag reduziert und dadurch ein besseres Raumklima erreicht.

Abbildungen in der ersten Reihe:

- Außenjalousie / Außenraffstore
- Innenjalousie
- Rollo
- Plissee

Abbildungen in der zweiten Reihe:

- Lammelenvorhang / Vertikalanlage
- Flächenvorhang
- Markise
- Klappläden

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.

Außenjalousie aus Aluminium

Außenjalousien, auch Außenraffstores genannt, bieten zunächst ein technisches und modernes Erscheinungsbild. In der Regel werden die Lamellen im Außenbereich aus Aluminium gefertigten. Das macht sie gegen Wettereinflüsse unempfindlich. Durch unterschiedliche Stellung der Lamellen (waagerecht - schräg - senkrecht) bieten sie eine Flexibilität in der Sicht- und Lichtregulierung. Das ermöglicht bei starker Sonnenstrahlung gute und blendfreie Arbeitsplätze.

Neben der sichtbaren Strahlung der Sonnenenergie reguliert eine Außenanlage auch den Wärmeeintrag ins Gebäude. Infrarotwärme und UV-Licht werden bei Sonnenstrahlung wirksam durch eine herabgelassene Jalousie blockiert.

Außenjalousien eignen sich sowohl für gewerblichen als auch für den privaten Gebrauch. Im privaten Gebrauch kann die Steuerung individuell nach Wunsch der Nutzer erfolgen. Bei gewerblichen Objekten erfolgt sie oft über eine zentrale Einheit, die dem individuellen Bedürfnis des Raumnutzers nicht gerecht wird. Ebenso gestaltet sich die Steuerung schwierig, wenn mehrere Raumnutzer unterschiedliche Ansprüche an Licht- und Wärmeverhältnisse haben.

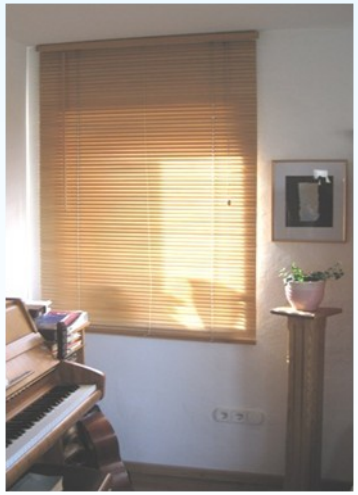
Windempfindlichkeit - kein Sonnenschutz bei Wind

Nachteil einer Außenanlage ist ihre Windempfindlichkeit. Bereits bei leichtem Wind können Geräusche entstehen, die störend wirken. Bei stärkeren Winden müssen Außenjalousien aus Sicherheitsgründen eingefahren werden, was durch Windwächter automatisch geregelt ist.

Wird durch Wind die Außenjalousie hochgefahren, so bietet sie keinen Sonnenschutz mehr. Die gewünschte Wirkung bleibt aus. In der Kombination mit einer transparenten Sonnenschutzfolie wäre in diesem Fall zumindest der Wärmeeintrag des UV + IR-Spektrums reduziert.

Innenjalousien – blendfreies Arbeiten und Wohnen

Innenjalousien sind ein guter Sonnenschutz für Wohnbereiche und auch am Arbeitsplatz. In erster Linie eignen sie sich gut als Blendschutz und als Sichtschutz. Die Lamellen gibt es in vielen unterschiedlichen Varianten vom farbigen Aluminium bis Holz s. Abbildung.



Innenjalousie aus Holz

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.

Temperaturentwicklung bei Innenjalousie

Durch unterschiedliche Lamellenstellung können die Lichtverhältnisse flexibel eingestellt werden. Problematisch wird es mit Innenjalousien beim offenen Fenster. Besonders bei großen Fenstern und auch bei Balkontüren kommt beim Windzug Bewegung in das System und es wird laut. Besonders am Arbeitsplatz kann dieses Geräusch stören und bei Durchzug kann es sogar zur Beschädigung an der Jalousie kommen.

Innenjalousie aus Aluminium

Einen großen Einfluss auf die Temperaturveränderung haben Innenjalousien nicht. Nur mit speziell reflektierenden Beschichtungen wird Sonnenstrahlung nach außen reflektiert. In den Standardausführungen bleibt die Wärmestrahlung jedoch im Raum, so dass eine Temperaturreduzierung nicht erreicht wird.

Für Bildschirmarbeitsplätze eignet sich die Innenjalousie gut in Kombination mit transparenten Sonnenschutzfolien. Während die Sonnenschutzfolie direkt an der Scheibe den Infrarot- und den UV-Anteil reflektiert, sorgt die Jalousie temporär für ein blendfreies Arbeiten.

Verlässt das Sonnenlicht den Bildschirmbereich, dann kann die Jalousie individuell vom Nutzer hochgezogen werden. Die Wärmestrahlung wird dann immer noch von der Sonnenschutzfolie reflektiert, das Tageslicht jedoch in den Raum hineingelassen.

Reflektierendes Innenrollo

Rollos – Licht-, Sicht- und Sonnenschutz

Rollos sind die bekanntesten Möglichkeiten des Licht- und Sichtschutzes. Sie werden hauptsächlich aus Stoff gefertigt. Die Auswahl der Stoffe ist sehr groß. Sie stehen in unterschiedlichen Mustern und Farben zur Verfügung. Für jeden Einrichtungsstil und auch für jeden Wunsch ist der passende Stoff dabei.

Die einfache Bedienung erfolgt traditionell mit einem Kettenzug. Die Steuerung kann allerdings auch mit einem Motor erfolgen.

Hohe Absorption bei dunklen Stoffen

Rollos ermöglichen eine individuelle Einstellung der Lichtverhältnisse. Bei dunklen Stoffen reicht die Flexibilität bis zur Raumverdunkelung aus. Je dunkler der Stoff, desto höher ist auch seine Wärmeabsorption. Ein Nachteil im Sommer. Wird der Stoff durch Sonnenstrahlung aufgewärmt, dann wirkt er nach innen wie eine Heizung. Nur bei Rollos mit einer speziellen Reflexbeschichtung auf der scheibenzugewandten Seite (s. Abbildung) wird bei direkter Sonnenstrahlung auch ein Hitzeschutz erreicht.

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.

Plissee – Gestaltungsvielfalt und größere Funktionalität

Plissee - hohe Flexibilität

Das Plissee ist auch ein innenliegender Sonnenschutz. Ähnlich wie beim Rollo werden zu seiner Herstellung unter-schiedliche Stoffe verwendet. Die Vielfalt der Stoffauswahl reicht von transparent bis stark abdunkelnd.

Im Unterschied zum Rollo ist der Stoff jedoch gefaltet und nicht auf einer Rolle aufgerollt. Das Plissee wird am Fensterrahmen mit Seilzügen verspannt. Diese Technik ermöglicht auch die Verstellung von unten nach oben, was beim Rollo nicht möglich ist.

Durch das Verspannen ist auch ein Einsatz beim Dachfenster möglich. Durch spezielle Anfertigung können auch dreieckige Fenster mit einem Plissee ausgestattet werden.

Kombination mit Sonnenschutzfolie

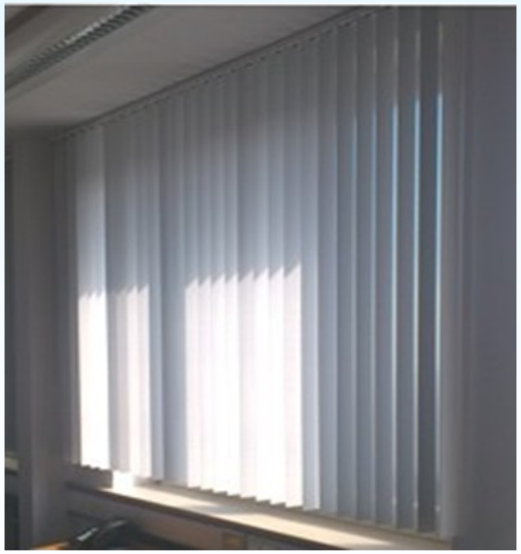
Als Blendschutz und als Sichtschutz eigenen sich alle möglichen Stoffe. Für den Hitzeschutz sind nur speziell reflektierende Folien geeignet. Aber auch bei Plissees ist die Kombination mit Sonnenschutzfolien möglich. Temporär als Blend- und Sichtschutz dient das Plissee und zum Schutz vor Hitze die Sonnenschutzfolie.

Vertikalanlagen – Lamellenvorhang

Eine Sonnenschutzvorrichtung mit vertikaler Ausrichtung wird als Lamellenvorhang oder als Vertikalanlage bezeichnet. Einzeln in einer Oberschiene eingehängte Lamellen sind miteinander durch spezielle Halter verbunden und können bei Bedarf komplett gedreht oder zu einem Paket zusammengeschoben werden.

Vertikalanlagen finden besonders im gewerblichen Bereich in Büros und in produzierenden Betrieben ihre Anwendung. Durch eine flexible Stellung der Lamellen kann der Lichteinfall und die Einsicht beliebig eingestellt werden. Aufgrund der senkrechten Anordnung sind Staubablagerungen nicht ganz so problematisch wie bei Innenjalousien.

Zur Herstellung der Lamellen wird textiles Material, Aluminium, Holz und Kunststoff eingesetzt. Speziell für den Schutz vor Wärmestrahlung gibt es zwischenzeitlich auch stark reflektierende Beschichtungen. Sie reflektieren die Energie des sichtbaren Spektrums und der Infrarotstrahlung.



Vertikalanlage / Lammelenvorhang

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.

Der Flächenvorhang und die Markise

Beim Flächenvorhang handelt es sich in der Regel auch um einen am Fenster angebrachten Stoffvorhang. Neben dem Blend- und Sichtschutz eignet sich der Flächenvorhang auch als temporärer Sonnenschutz. Der Flächenvorhang ist ein dekoratives Element und für kreative Raumgestaltungen ideal. Zum Teil werden Flächenvorhänge auch als Raumteiler eingesetzt. Sie sind in einer Schiene eingehängt und können bei Bedarf flexibel verschoben werden.

Flächenvorhang im Restaurant

Die verwendeten Stoffe sind leicht und zeichnen sich durch hohe Transparenz aus. Gegenüber einem Rollo oder dem Plissee sind sie abnehmbar und können besser gereinigt oder auch in der Waschmaschine gewaschen werden. Für den Sonnenschutz ist auch beim Flächenvorhang eine Kombination mit Sonnenschutzfolien zu empfehlen. Je nach Fenstergröße kann eine transparente Sonnenschutzfolie oder aber auch eine leicht getönte zum Einsatz kommen.

Die Markise – gut für die Terrasse und für Schaufenster

Markise - Sonnenschutz und Blendschutz

Im Privaten Wohnbereich eigenen sich Markisen besonders für Balkone und für Terrassen gut als Sonnenschutz. Im gewerblichen Bereich kommen sie oft bei Schaufenstern zum Einsatz (s. Abbildung). Die Markise ist ein traditioneller Sonnenschutz der gleichzeitig auch vor Regen schützt. Wer gerne auf der Terrasse sitzt, muss bereits bei kurzen Regenschauern ohne Markise ins Innere „flüchten“. Das gleiche gilt für die Ausstellungsware, die besonders vor kleineren Läden draußen steht und bei Regen eingeholt werden muss.

Ist eine Markise vorhanden, dann kann man sowohl auf der Terrasse sitzen bleiben als auch den Warenständer bei kurzer Regenschauer draußen lassen.

Eine Markise sollte in der Ausführung sehr robust und stabil sein, denn sie ist im Außenbereich ständig der Witterung ausgesetzt. Neben Regen muss sie ständig auch dem Wind trotzen. Für die Bespannung einer Markise werden spezielle Stoffe eingesetzt. Lichtechtheit und Witterungsbeständigkeit sind dabei entscheidend. Die Auswahl der Stoffe ist auch bei Markisen sehr vielfältig.

Bei tiefstehender Sonne bringt sie jedoch nicht den gewünschten Effekt. Auch hier Hilft die Kombination mit einer innenliegenden Sonnenschutzfolie. Besonders geeignet für Schaufenster sind transparente Sonnenschutzfolien. Sie schützen vor Aufheizung der Ausstellungsräume und durch einen UV-Filter auch die ausgelegte Ware vor dem Ausbleichen.

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.

Sonnenschutz mit Fensterläden

Zum Sonnenschutz eignen sich auch Klappläden hervorragend. Auf dem Bild links ist die traditionelle aus Holz gefertigte Form zu sehen. Doch im Bereich der Fensterläden hat eine interessante Entwicklung statt-gefunden, so dass heutzutage neben dem Klappladen aus Holz auch Falt- und Schiebeläden zur Verfügung stehen.

Das verwendete Material kann aus Glas, Metall, Kunststoff oder Holz gewählt werden. Mit außen auf der Fassade montierten Läden gewinnt manch eine moderne Fassade erst ihr schickes Design, wie auf dem Bild unten zu sehen ist.

Umstand bei der Nutzung

Wer flexibel auf die Lichtverhältnisse infolge direkter Sonnenstrahlung auf Fensterflächen reagieren möchte, der hat mit Fensterläden den größten Aufwand.

Bei wechselnden Lichtverhältnissen muss in der Regel von Hand der Fensterladen auf- und wieder zugeschlossen oder zugeschoben werden. Beim Verlassen des Hauses auf dem Weg zur Arbeit kann man das im Sommer durchaus praktizieren.

Im Büro an der Arbeit wird es allerdings schwieriger. Zur Hälfte auflassen, funktioniert nur bedingt, wenn kein Wind weht. Bei Windbewegung wird ein nicht arretierter Fenster-laden zum Spielball, der auch einen Schaden anrichten kann.

Schiebeläden - ästhetisch & praktisch

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.

Temperaturregulierung mit Kältetechnik

Kältetechnik mit Klimaanlagen – dauerhaft hohe Nebenkosten

Ein Klimagerät reduziert den Energieeinfall der Sonne nicht. Die durch Fensterflächen einfallende Energie der Sonnenstrahlung führt zum Raumtemperaturanstieg.

Im Gegensatz zu allen im Abschnitt II. vorgestellten Sonnenschutzsystemen reduziert die Klimaanlage den Wärmeeintrag in ein Gebäude nicht. Ein Kühlaggregat verbraucht elektrische Energie, um den Überschuss der Sonnenenergie auszugleichen.

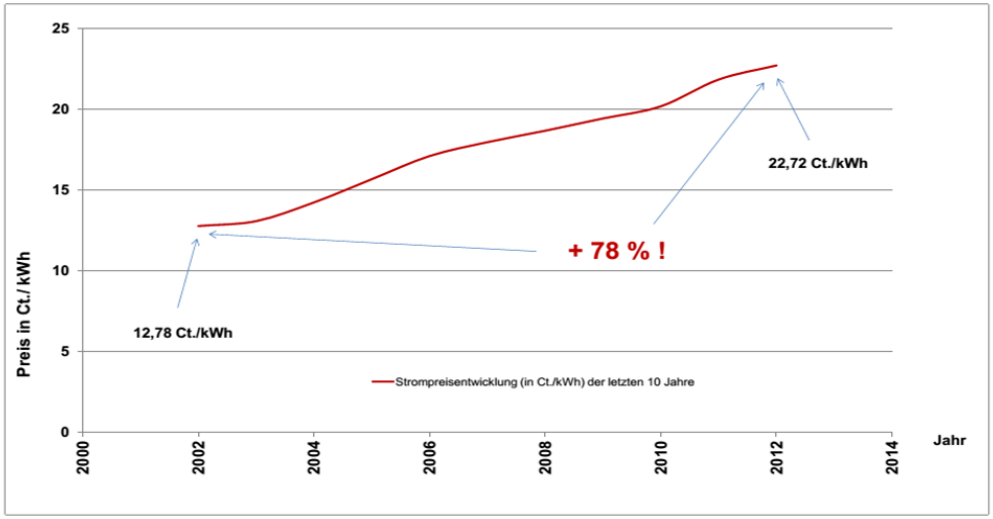
Bequem, aber teuer

Klimaanlagen zu nutzen ist sehr bequem, weil eine Steuerungseinheit die Temperatur überwacht und beim Anstieg eine entsprechende Regulierung vornimmt. Ökonomisch und umweltschonend ist diese Form der Temperaturregelung jedoch nicht.

Viel intelligenter ist es zum Beispiel den Wärmeeintrag von vorneherein durch die nachträgliche Beschichtung der Scheiben mit Sonnenschutzfolien zu verringern.

Der Einsatz einer Klimaanlage ist teuer. Neben den Anschaffungs- und den wiederkehrenden Wartungskosten entstehen vor allem dauerhaft hohe Kosten durch Stromverbrauch (s. Grafik). Seit 2002 bis zum Jahr 2012 ist der Stromverbrauch um fast 80 Prozent gestiegen. Und weil der Strompreis langfristig noch weiter steigen wird, sollte man den Einsatz der Klimaanlage auf ein Minimum beschränken.

Viele Bürogebäude mit Glasfassade wurden einst als technische Vorzeigeobjekte gebaut. Heute sind aufgrund der hohen Nebenkosten einige von ihnen nur schwer zu vermieten, denn auch die Kosten für die Klimatisierung müssen zunächst erst erwirtschaftet werden.

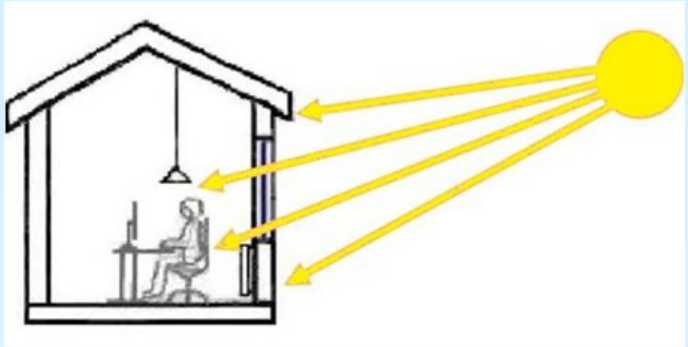


Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.

Strompreisentwicklung der vergangenen Jahre

Strahlungstemperatur ohne Sonnenschutz

Ist Ihr Arbeitsplatz in Fensternähe, dann wird auch die Klimaanlage Ihr Wohlbefinden nicht unbedingt verbesserten. Denn obwohl die Raumtemperatur auf ein niedriges Niveau geregelt wird, bleibt die Strahlungstemperatur hoch. Sie erreicht bei Standardverglasungen Werte von bis zu 50°C, obwohl das Raumthermometer nur 25°C anzeigt.



Strahlungstemperatur

Strahlungstemperatur und Raumtemperatur sind nicht eins!

Wer in Fensternähe direkter Sonnenstrahlung ausgesetzt ist, fühlt sich über längeren Zeitraum nicht wohl. An leistungsgerechte Arbeit ist nicht zu denken.

Auch hier gilt meine Empfehlung zum Einsatz von Sonnenschutzfolien. Bei kleineren Fensterflächen sollten Sie die Verglasung zumindest mit einer transparenten Sonnenschutzfolie beschichten lassen. Bei größeren Fensterflächen empfehle ich eine leicht getönte Folie. Sie reduziert neben dem Hitzeeintrag auch die Blendung, weil ein Teil der Energie aus dem sichtbaren Lichtspektrum reflektiert wird.

Schlechtes Beispiel: aktives Klimagerät bei offenem Fenster

Teure Lösung aus dem Sonderangebot

Links in der Abbildung sehen Sie eine schlechte und zudem auch noch eine sehr teure Sonnenschutzlösung. Durch ein geöffnetes Fenster wird der Abluftschlauch eines Klimagerätes abgeführt. Das Gerät bläst warme Luft raus, die durch das geöffnete Fenster gleich wieder ins Gebäude strömt und erneut mit Elektroenergie abgekühlt werden muss. Diese Lösung gibt keinen Sinn!

Ein Sonderangebot – Verführung bei Hitze

Gerade in privaten Wohngebäuden und auch in kleinen Büroeinheiten sind solche kompakten Klimageräte im Einsatz. Sie sind für den Abtransport im eigenen PKW konzipiert und werden zu Sonderpreisen in jedem Elektromarkt angeboten. Diese Geräte sind oft laut und verbrauchen im Betrieb viel Elektroenergie.

In der Anschaffung günstig, langfristig sehr teuer

Während langer Sonnenscheinperioden mit starker Strahlungsintensität können diese Klimaanlagen einiges abfedern. Doch eine lange und hohe Leistungsaufnahme treibt die Stromrechnung jedes Jahr in die Höhe. Wer ein solches Gerät im Sommer im Einsatz hat, der wird es bestätigen können.

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.

Fensterfolien

Fensterfolien zum Schutz vor Sonnenstrahlung gibt es schon seit den 60'er Jahren. Ihre Entwicklung war die Folge auf den Bau von Häusern mit großen Glasflächen in den USA. Die Bauten waren modern und imposant, doch das Leben und Arbeiten hinter großen Fensterscheiben wurde schnell auch als Problem wahrgenommen. Bis heute ist dieses Problem geblieben, das wir als Treibhauseffekt bezeichnen.

Die Glasfenster der damaligen Zeit waren technisch noch nicht sehr weit entwickelt. Meistens handelte es sich um einfachverglaste Scheiben. Sie sind für Sonnenstrahlung sehr durchlässig und lassen 87 Prozent der Sonnenenergie hindurch.

Die Folien, die man damals zum Sonnenschutz einsetzte, werden in ähnlicher Form auch heute noch angeboten, verkauft und eingebaut. Sie sind meistens sehr dunkel und geben ein spiegelndes Erscheinungsbild wider. Die Strahlung der Sonne wird von ihnen absorbiert (in die Scheibe aufgenommen) und reflektiert (gespiegelt). Beides verringert eine direkte Sonneneinstrahlung ins Gebäudeinnere durch die Scheiben. Für die größte Entlastung sorgt der reflektierte Anteil der Sonnenstrahlung.

Isolierglas von 1992

Welche Glastypen gibt es und welche Sonnenschutzfolien sind geeignet?

Einfachglas – Isolierglasscheiben – Low-E-Glas

Aus der Einfachverglasung wurde das Zweischeiben-Isolierglas entwickelt. Das Isolierglas wird aus zwei einzelnen Scheiben durch einen Verbund am Rand zusammengehalten. Bis in die 1990' Jahre war das der Standard einer jeden Fensterverglasung. Lediglich am Randverbund und mit der Gasfüllung im Scheibenzwischenraum wurde zur Verbesserung der Wärmeverluste im Winter experimentiert. Heute, 20 Jahre später, sind diese Verglasungen noch im Funktionseinsatz.

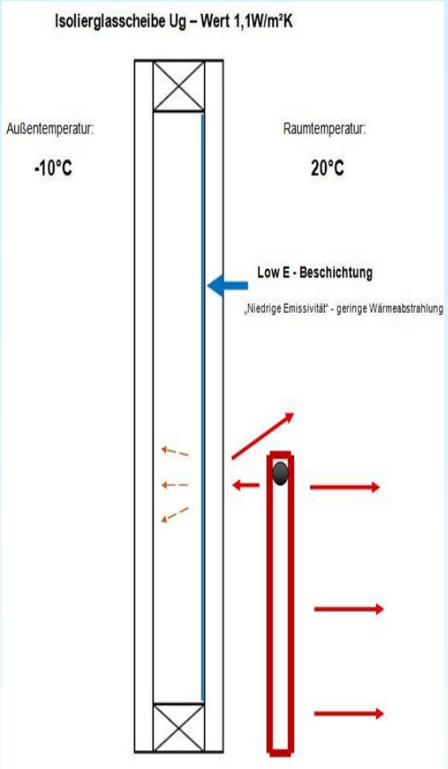
Mit der ersten Wärmeschutzverordnung von Januar 1995 wurde die Anforderung an den Wärmeschutz im Winter gesetzlich verschärft. Zu Verminderung der Wärmeverluste werden seit dem die Ug-Werte der Verglasung durch ein Sputtering Verfahren bei der Glasherstellung verbessert.

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.

Beim Sputtering-Verfahren, welches auch als Kathodenzerstäubung bekannt ist, werden Metalloxide im Vakuum direkt auf die Glasoberfläche aufgetragen. Mit einer bestimmten Metallkombination ausgestattet, strahlen beschichtete Scheiben ihren Wärmegehalt nicht mehr so gut nach außen ab.

Die Raumwärme verbleibt länger im Gebäude. Diese Wärmeschutzgläser werden auch als Low E-Glas bezeichnet. Low E-Glas ist die englische Abkürzung von Low emissivity Glas, was übersetzt „Glas mit niedriger Wärmeabstrahlung“ bedeutet.

Ein Wärmeschutzglas ist für die Sonnenstrahlung mit ca. 65 – 70 % immer noch sehr durchlässig.



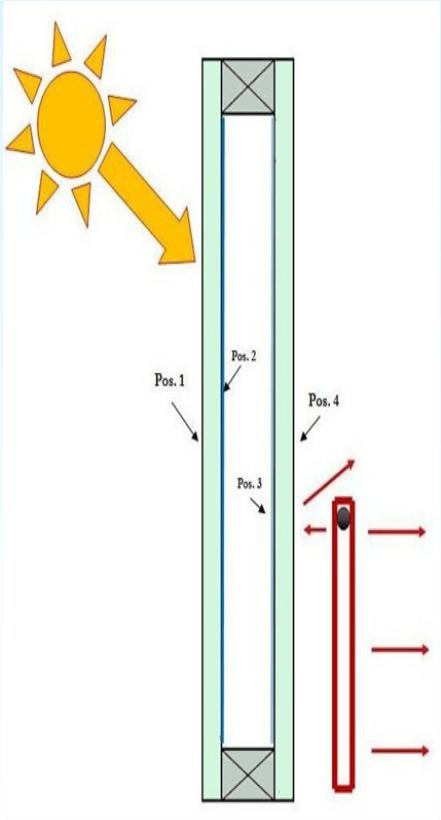
Wärmeschutzglas

Sonnenschutzverglasung

Die zuvor beschriebene Low E-Beschichtung betraf die Verbesserung der winterlichen Wärmeverluste durch Scheibenglas (Ug-Wert).

Im gleichen Verfahren kann Scheibenglas werk-seitig auch für den sommerlichen Hitzeschutz ausgestattet werden und somit der Wärmeeintrag reduziert werden. Diese Eigenschaft wird durch eine andere Metall-Zusammensetzung, die auch in einem anderen Raster auf das Glas aufgetragen wird, erreicht.

Neben der Wahl anderer Metalle und einer engeren Rasterung liegt ein weiterer Unterschied in der Positionierung beim Glasverbund.



Sonnenschutzverglasung

Die Metallbeschichtung einer Wärmeschutzverglasung befindet sich in der Regel auf Pos.3 des Scheibenpakets, also auf der Außenseite der Innenscheibe. Die Beschichtung zu Reduzierung des g-Werts (Gesamtenergiedurchlassgrades) erfolgt auf Pos.2, der Innenseite der Außenscheibe (s. Grafik).

Ein neueres Sonnenschutzglas ist also zweifach beschichtet. Alternativ zu der „Metallbedampfung“ im Kathodenzerstäuber können Sonnenschutzgläser auch durch den Einsatz von Glasfolien werkseitig hergestellt werden. Dabei wird ebenfalls auf Pos. 2, der Innenseite der Außenscheibe, ein Polyesterfilm aufgetragen. Im Scheibenzwischenraum ist er den Witterungseinflüssen nicht ausgesetzt. Von daher ist eine Sonnenschutzverglasung wesentlich dauerhafter als eine außenseitlich, nachträgliche Beschichtung der Scheiben mit Sonnenschutzfolie.

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.

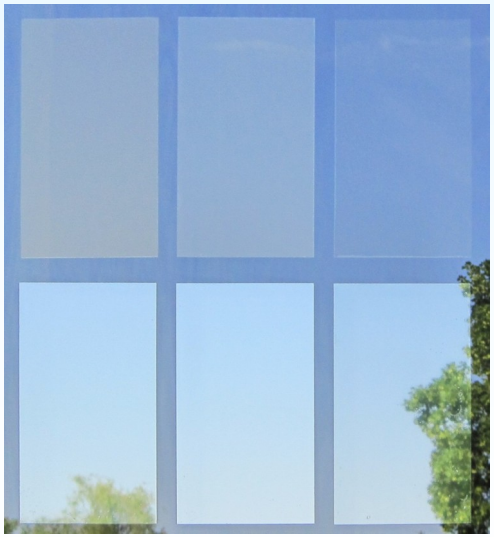
Das Hitzeproblem eines großzügig verglasten Gebäudes oder eines Wintergartenanbaus kann man durchaus nachträglich mit einer hauchdünnen Fensterfolie in den Griff bekommen. Ich habe im Zusammenhang mit der Low E-Beschichtung erläutert, dass der Strahlungsdurchlass einer Wärmeschutzverglasung mit ca. 65 % sehr hoch ist. Dieses Potential kann nachträglich mit einer Sonnenschutzfolie deutlich verringert werden.

Sonnenschutzfolien mit bis zu 90% Energieabweisung

Es gibt Sonnenschutzfolien, die bis zu 90% der Sonnenstrahlung zurückweisen. Damit dieser hohe Anteil reduziert werden kann, spiegeln die Folien sowohl den Infrarotanteil als auch den sichtbaren Anteil der Sonnenstrahlung. Die große Entlastung wird also auch zu Lasten der Tageslichtversorgung erreicht. Auch das optische Erscheinungsbild der Gebäudeansicht wird mit einer stark reflektierenden Folie verändert: transparente Scheiben werden zu Spiegeln.

Jede Gegebenheit ist anders

Auch wenn durch alle Glasflächen Sonnenstrahlung einfällt, ist nicht jedes Fenster, jeder Glasanbau oder auch jeder Wintergarten gleich. Von daher ist auch die Temperaturentwicklung hinter der Verglasung unterschiedlich. Abhängige Größen sind dabei die Gebäudeausrichtung, die Gebäude- oder Raumgröße und auch die Speicherfähigkeit der Masse, aus der das Gebäude errichtet ist. Aus dem Grund muss vor der Entscheidung für den Einsatz einer bestimmten Sonnenschutzfolie auch jede Gegebenheit einzeln bewertet werden.



Außenansicht: 6 unterschiedliche Sonnenschutzfolien

Auf den Bildern sehen Sie sechs unterschiedliche Folientypen, von denen ich Ihnen im Folgenden drei empfehlen möchte.

Empfehlenswerte Sonnenschutzfolien

- **Neutral (Nr. 2)**
- **Optimal (Nr. 4)**
- **Silber (Nr. 6)**

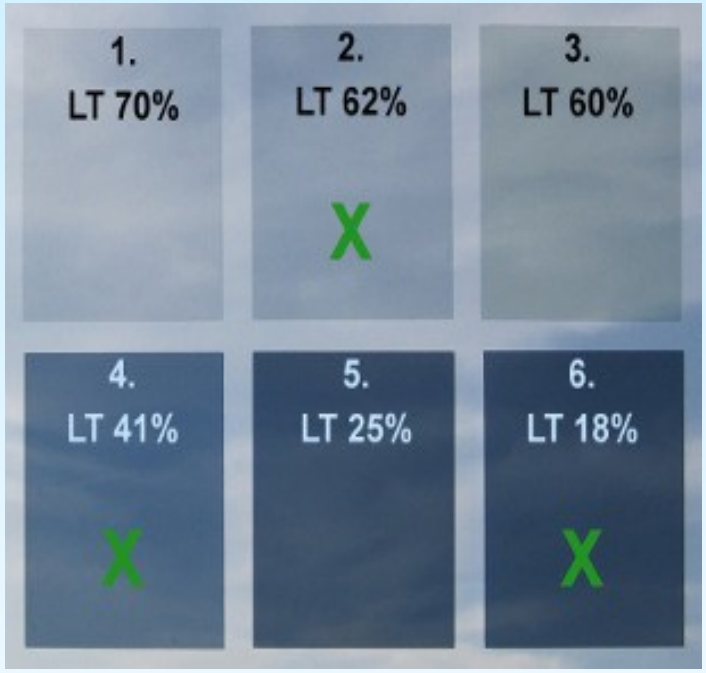
Innenansicht: 6 unterschiedliche Sonnenschutzfolien

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.

Sonnenschutzfolie Neutral

Die unter der Nr.2 auf dem Bild sichtbare Sonnenschutzfolie nenne ich Neutral. Sie reduziert den Wärmeeintrag der Sonnenstrahlung um ca. 40% bei einer Lichttransmission von 65%. Das bedeutet, dass sich die Tageslichtverhältnisse nach der Beschichtung von Scheiben mit diesem Folientyp kaum verändern werden.

Auch in der Außenerscheinung verändert sich das Gebäude mit diesem Folientyp nur gering. Von daher eignet sich diese Sonnenschutzfolie auch hervorragend für unter Denkmalschutz stehende Gebäude und für Schaufenster.



Innenansicht auf 6 unterschiedliche Sonnenschutzfolien

Sonnenschutzfolie Optimal

Die unter Nr.4 abgebildete Sonnenschutzfolie bildet einen guten Kompromiss zwischen Wärmereduzierung und Tageslichtverlust. Sie eignet sich gut für größere Fensterscheiben und bei Verglasungen im Überkopfbereich. Ich empfehle sie für Wintergärten, Panoramafenster und für Atrien.

Mit dieser Sonnenschutzfolie wird der Wärmeeintrag um ca. 60% verringert. Gegenüber dem Folientyp „Neutral“ wird beim Folientyp „Optimal“ auch aus dem sichtbaren Lichtspektrum Wärmeenergie reflektiert. Das führt in der Außenansicht des Gebäudes zu einer wahrnehmbaren, leichten Spiegelung der Scheiben.

Sonnenschutzfolie Silber – Spiegelfolie

Die Sonnenschutzfolie Silber reflektiert neben der IR-Strahlung auch die sichtbare Lichtstrahlung stark. Die Lichttransmission beträgt 18%. Die gesamte am Glas reduzierte Sonnenstrahlung beträgt ca. 80%. Sie ist die effektivste Sonnenschutzfolie mit dem geringsten Wärmedurchgang. Die geringe Lichttransmission führt zur Veränderung der Lichtverhältnisse im Raum und in der Außenansicht zu einem starken Spiegeleffekt.

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.

Alle drei Sonnenschutzfolien, die ich hier als “empfehlenswert” vorgestellt habe, sind speziell für den Einsatz im Innbereich entwickelt worden. Sie erreichen als Innenbeschichtung eine sehr lange Lebenserwartung. Die Garantie beträgt 10 Jahre. Sie halten jedoch wesentlich länger. Bei der Reinigung und Pflege bleibt alles beim Alten. Die Folien können wie üblich mit allen Glasreinigern gereinigt werden. Einzig darf zum Reinigen eine scharfe Klinge nicht benutzt werden. Sie würde die dünne Folie zerstören.

Außenfolien / Innenfolien

Außenfolien sind den Wettereinflüssen ausgesetzt. Regen, Wind, Hagel und Frost „nagen“ stätig am dünnen Kunststoff, was in Folge zur Materialermüdung führt. Von daher beträgt die Garantiezeit für Außenfolien in der Regel nur 3 - 5 Jahre. Auch wenn sie etwas länger halten, wird ein kostenintensiver Austausch langfristig erfolgen müssen.

Dennoch muss hier festgehalten werden, dass auch Sonnenschutzfolien für die Außenmontage eine wichtige Komponente bei der Reduzierung von Hitzestrahlung erfüllen. Man kann generell nicht behaupten, dass eine Innenfolie besser sei. Dafür sind die jeweiligen Gegebenheiten vor Ort zu unterschiedlich. Ein gewisser Teil der Sonnenenergie wird von den Folien nicht reflektiert, sondern absorbiert. Die Absorbierte Wärmeenergie verbleibt bei einer Außenfolie komplett draußen. Diese Energie bleibt dem Raum vorenthalten, was bei einer innen verlegten Sonnenschutzfolie nicht der Fall ist. Grundsätzlich sollte der Absorptionsanteil von Innenfolien geringer sein als der reflektierte Anteil. Alle oben vorgestellten Sonnenschutzfolien für innen erfüllen dieses Kriterium.

Auch Pflanzen mögen keine Hitze

Pflanzen brauchen Sonnenlicht – Hitze ist für viele Blumen schädlich

Eine im Zusammenhang mit der Beschichtung von Sonnenschutzfolien an Fensterscheiben häufig gestellte Frage lautet: „Was passiert mit meinen Pflanzen?“

Pflanzen brauchen zum Wachsen Licht. Im biochemischen Prozess der Photosynthese werden aus Kohlendioxid Sauerstoff und Kohlhydrate gebildet. Reines UV-Licht ist für viele Blumen schädlich und auch die sommerliche Hitze vertragen viele Pflanzen genauso wenig wie der Mensch. Von daher schützt eine nachträglich montierte Sonnenschutzfolie auch Ihre Pflanzen vor Verbrennung.

Pflanzen verwenden für ihr Wachstum in erster Linie das Spektrum der sichtbaren elektromagnetischen Strahlung (380 – 750nm). UV-Licht und Infrarot Licht ist für sie nicht entscheidend. Mit dem Folientyp Neutral und Optimal können Sie in dieser Hinsicht nichts verkehrt machen!

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.

„Do it your self“ ist bei der Montage von Sonnenschutzfolien nur geübten Handwerkern zu empfehlen. Die Beschichtung ist mit dem Tapezieren von Raufasertapete nicht zu vergleichen, denn es werden zum Teil mindestens vier Hände benötigt! Durch eine folienbeschichtete Fensterscheibe kann man im Anschluss der Montage durchschauen und von daher auch jeden Fehler wie z.B. Bläschen, Knicke, Falten und Staubeinschlüsse zwischen Scheibe und Folie sehen.

Eine Sonnenschutzfolie soll über Jahre ihre Dienste verrichten, von daher ist es sinnvoll die Beschichtung einem kompetenten Team zu überlassen. Für die fertige Ausführung mit Material-kosten können Sie mit einem Preis von ca. 90 €/m² Fensterfläche zzgl. 19% Mehrwertsteuer rechnen.

Individuelles Angebot und Beratung

Wenn Sie ein Angebot wünschen, dann können wir Ihnen gerne bundesweit ein individuelles Angebot unterbreiten.

Über Ihre Anfrage würde ich mich sehr freuen!

sonnenschutzfolie@online.de per Fax an **05605 - 700 568** oder per **Post** an mich zurück.

Maßangaben

Für die Kostenkalkulation benötigen wir den Flächeninhalt Ihrer Fensterscheiben. Dazu müssen Sie die Höhe und die Breite der Scheiben messen und entsprechend in die Felder des Formulars eintragen. Sollte das Formular nicht ausreichen, dann können Sie uns die Maße auch in anderer Form zuschicken.

Ihr persönliches Angebot kostet Sie nichts. Es wird nach Eingang des Formulars innerhalb kurzer Zeit ausgearbeitet und Ihnen zurückgeschickt. Die Preiskalkulation enthält die Kosten für das Material der Sonnenschutzfolie, den Verschnitt und für die Montage. Auch die Anfahrtskosten werden darin enthalten sein.

Auf einen Blick werden Sie dem Angebot entnehmen können, welcher Kostenaufwand Ihnen mit der nachträglichen Beschichtung der Scheiben mit Sonnenschutzfolien entsteht. Sie können dann in Ruhe entscheiden, wann und in welchem Umfang die Beschichtung vorgenommen wird.

Auch eine individuelle Beratung ist möglich. Rufen Sie mich dazu bitte unter der Rufnummer: **05605 700 563 an**.

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.

Schlusswort

Wenn die Informationen des Ratgebers für Sie hilfreich waren, dann würde ich mich über einen positiven Kommentar auf der Webseite http://www.sonnenschutzfolien-fenster.de/ freuen.

Dieser Ratgeber wird kostenlos zur Verfügung gestellt. Er ist Urheberrechtlich geschützt, darf aber kopiert, weitergegeben oder von meiner Internetseite heruntergeladen werden.

Über eine Weiterempfehlung würde ich mich freuen.

Vielen Dank!

Kaufungen 25. Januar 2016

Daniel Döbel

Daniel Döbel - Sonnenschutz mit Sonnenschutzfolien

Freiherr vom Stein Str.3

34260 Kaufungen

Tel.: 056 05 - 700 564

Fax: 056 05 - 700 568

Mail: daniel.doebel@online.de

www.sonnenschutzfolien-fenster.de

Copyright bei Daniel Döbel – Alle Rechte vorbehalten.