

Schwefel 102
A-6850 Dornbirn
T +43 (0)5572 26341-0
F +43 (0)5572 26341-40

o.kothgassner@okglas.at
www.okglas.at

OK Glasbau GmbH
Oswald Kothgaßner

allgemein beideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger



**Österreichische Gesellschaft
für Thermografie**

Thermografie – Forum – Eugendorf 2016

Samstag, den 27. September 2016

Glas – Der Baustoff für Lösungen der Umweltprobleme

Wärme- und Sonnenschutzglas

Wärmeschutzglas

Wärmeschutzgläser bestehen aus mindestens 2 Glasscheiben mit einem abgeschlossenen Scheibenzwischenraum.

Früher wurde die Isolierung durch das sogenannte Verbundfenster hergestellt. Danach wurden die beiden Glasscheiben mit einem Abstandhalter fest verbunden. Die eingesperrte Luft ist die Isolierung.

Mit einer Gasfüllung des Scheibenzwischenraums zB Argon, Krypton, wird die Wärmedämmung verbessert.

Eine starke Verbesserung des Wärmedämmwert wurde mit der Entwicklung der gespalteten Wärmedämmschichten Low-E erzielt.

Diese Wärmedämmschichten sollten eine optimale Lichtdurchlässigkeit, wenig Reflektion, keine Farbeintrübung aufweisen.

| Schichttyp [Emissivität] | Zweifach-Iso CLIMAPLUS® | | | Dreifach-Iso CLIMATOP® | | | Vierfach-Iso | | |
|-------------------------------------------------|-------------------------|---------------|------------------------|------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | XN [0,03] | One [0,01] | Dual (ONE,XN) | UN [0,01] | XN [0,03] | LUX [0,07] | One [0,01] | XN [0,03] | LUX [0,07] |
| SZR [mm] | 16 10 | 16 12 | 16 12 | 12 12 | 12 12 | 14 12 | 12 12 | 12 12 | 12 12 |
| Gas [%] Ar Kr | 90 90 | 90 92 | 90 90 | 90 90 | 90 90 | 90 90 | 90 90 | 90 90 | 90 90 |
| U_g [W/m ² K] | 1,1 1,0 | 1,0 0,9 | 0,9 (1,0) 0,9 (0,9) | 0,7 0,5 | 0,7 0,5 | 0,7 0,6 | 0,5 0,3 | 0,5 0,4 | 0,6 0,4 |
| g-Wert [EN 410] | 0,65 | 0,52 | 0,5 | 0,5 | 0,54 | 0,62 | 0,33 | 0,49 | 0,58 |
| L_t [%] [EN 410] | 82 | 72 | 66 (75) | 71 | 74 | 73 | 49 | 68 | 66 |
| R_l [%] [EN 410] | 12,3 | 22,3 | 24 (15) | 16 | 16 | 17 | 38 | 19 | 20 |
| U_f [W/m ² K] | 1,2 | 1,2 | 1,0 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| U_w [W/m ² K] | 1,2 | 1,1 | 1,0 | 1,0 0,9 | 1,0 0,9 | 1,0 0,9 | 0,8 0,6 | 0,8 0,6 | 0,8 0,7 |
| U_{w,eq} [W/m ² K] | 0,94 | 1,17 | 1,25 | 0,95 0,65 | 0,79 0,49 | 0,46 0,16 | 1,05 0,45 | 0,39 -0,21 | 0,02 -0,28 |

Tabelle 4

1) Die Ermittlung von U_w erfolgt nach neuer EN ISO 10077-1 mit therm. verbessertem Randverbund (Tabelle F.3).

2) Berechnung des Bilanz-U-Wertes nach Kapitel 4.6

Was für Sonnenschutzglas gibt es am Markt?

Absorbtionsglas

Reflektionsglas

Hardcoating

Softcoating – Low-E Schichten

Glas mit elektrisch verstellbaren Lichtdurchlässigkeiten

Absorbtionsglas

Glas ist durchgängig eingefärbt.

Die Produktion erfolgt in der Glasschmelze. Das Glas wird in der Glaswanne mit verschiedenen Materialien versetzt und danach im Floatverfahren erzeugt.

Die Glasscheiben sind dunkler, je dicker die Glasscheibe wird. Sonnenschutzglas wird meist grün, bronze, grau oder blau gefärbt.

Die Glasscheibe nimmt Lichtwellen auf und wandelt sie im Glas als Wärmewelle um. Die Glasscheibe wird warm und gibt die Wärme nach beiden Seiten ab.

Keine Wärmedämmwirkung.

Die Glasscheibe dunkelt den Raum ab und reduziert die Blendwirkung.

Die Glasfarbe beeinträchtigt auch das Licht in den dahinterliegenden Räumen.

VORSICHT:

thermische Überbelastung – Ausführung in Einscheibensicherheitsglas!

Reflektionsglas - Hardcoating

- Das Glas hat auf einer Seite eine Metallschicht (Silber) als Reflektor.
- Im Floatglas-Herstellungsverfahren wird eine Metallsicht auf die noch plastische Glasoberfläche gelegt. Diese Schicht wird mit der Glasoberfläche fix verbunden.
- Die Glasscheiben können als Einfachglas Sonnenschutzglas eingesetzt werden.
- Keine Wärmeschutzeigenschaften
- Die Glasscheiben reflektieren Lichtwellen, sodaß die dahinterliegenden Räume weniger Licht aufweisen
- Die Glasscheibe dunkelt den Raum ab und reduziert die Blendwirkung.
- Die Glasfarbe beeinträchtigt auch das Licht in den dahinterliegenden Räumen.

VORSICHT:

thermische Überbelastung – Ausführung in Einscheibensicherheitsglas!

Reflektionsglas – Softcoating - Low-E

Floatglas wird hergestellt. Nach Abschluß der Produktion wird das Glas in einem Vakuumofen mit Metall- und anderen Schichten versehen.

Die Sonnenschutz wird durch Reflektion des Lichtes erzeugt.

Die Reflektionsfarben, die Reflektionsintensität, Lichtdurchlässigkeiten sind individuell einstellbar. Große Vielfalt.

Die Beschichtung ist nur geschützt einbaubar. Nur in Isolierglas möglich.

Die Beschichtungen weisen auch eine Wärmedämmung auf.

Die Glasscheiben reflektieren Lichtwellen, sodaß die dahinterliegenden Räume weniger Licht aufweisen

Die Glasscheibe dunkelt den Raum ab und reduziert die Blendwirkung.

Die Glasfarbe beeinträchtigt auch das Licht in den dahinterliegenden Räumen.

VORSICHT:

thermische Überbelastung – Ausführung in Einscheibensicherheitsglas!

Wichtige Faktoren für den Einsatz von Sonnenschutzverglasungen sind:

- **Glasfläche und Raumgröße**
- **Ausrichtung des Gebäudes und der Glasflächen**
- **Verschattungen und Vordachkonzepte**
- **Anforderungen an Wärme-, Sonnen- und Blendschutz**
- **Anforderungen an Lichtverhältnisse im Raum**
- **Anforderungen von Baubehörde**
- **Speicherkapazitäten**

Erst wenn alle diese Faktoren berücksichtigt werden, ist ein optimaler und sinnvoller Einsatz der Sonnenschutzverglasungen möglich



Die wichtigsten Werte für Wärme- und Sonnenschutzgläser

Wärmedurchgangskoeffizient Ug-Wert: Einheit W/m^2K

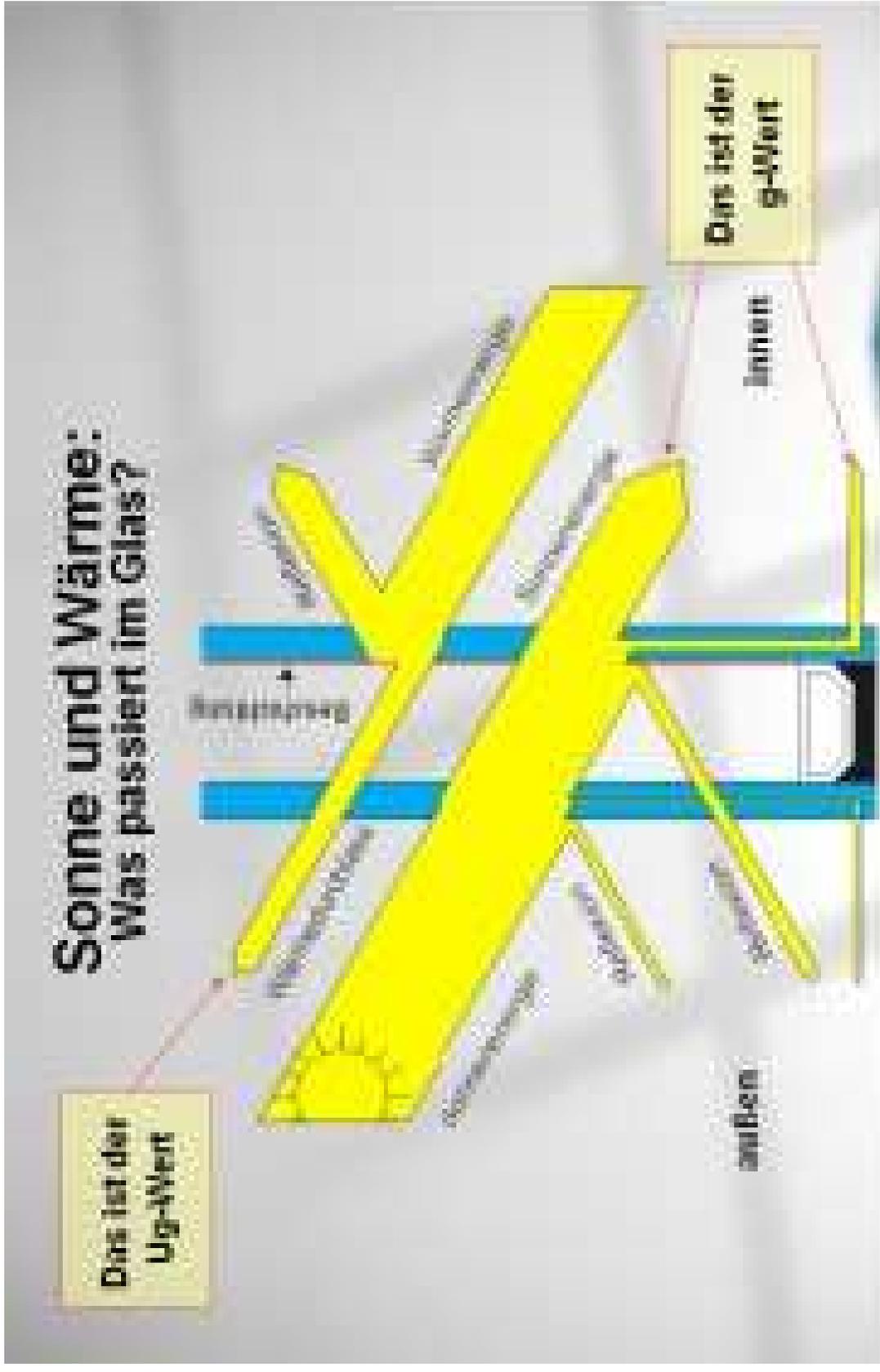
- Der **Wärmedurchgangskoeffizient**, auch Ug-Wert (in der Bauphysik früher **k-Wert**) ist ein Maß für den Wärmedurchgang durch $1 m^2$ Glas bei einem Temperaturunterschied von $15 \text{ }^\circ\text{Kelvin}$.

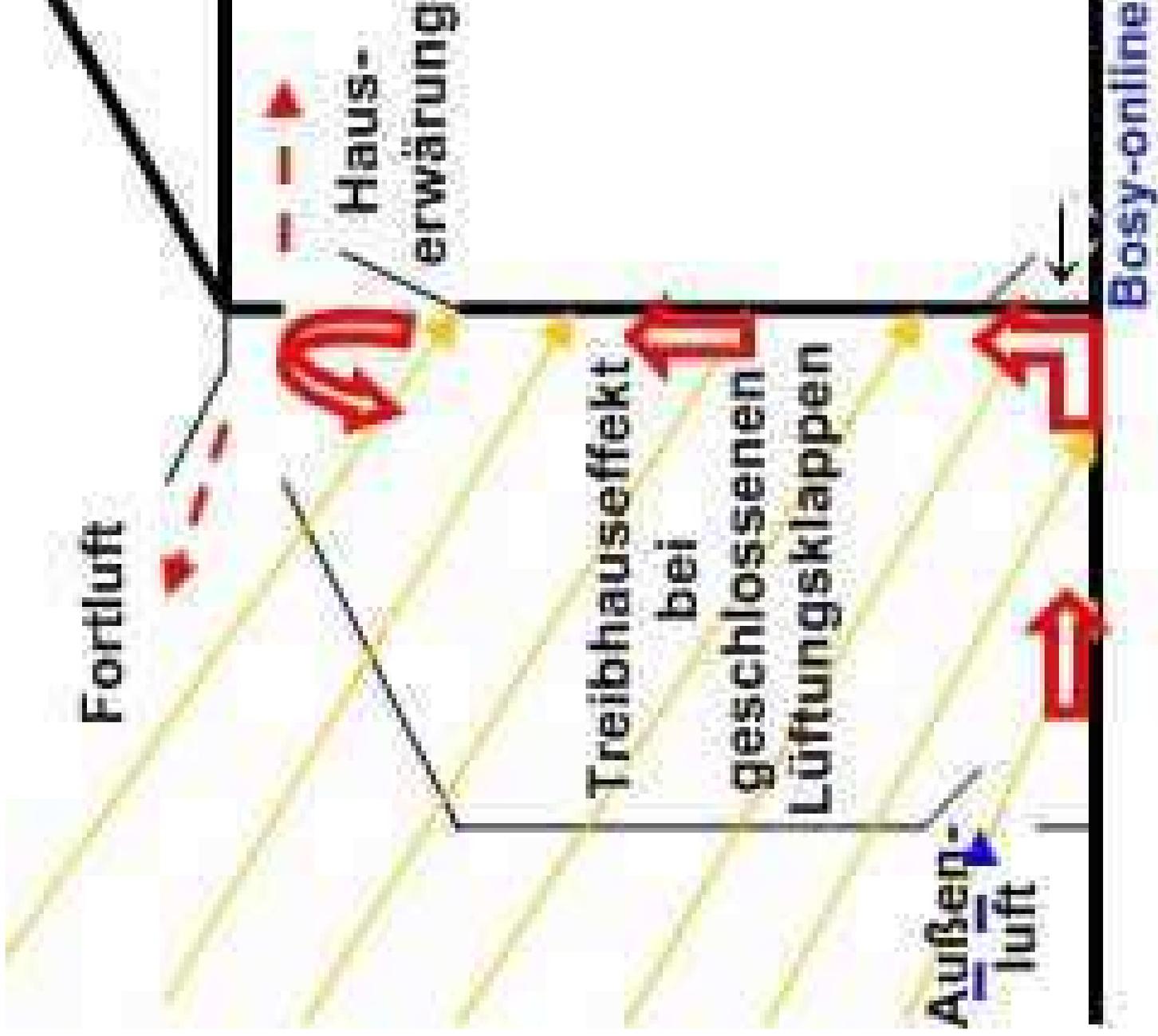
Gesamtenergiedurchlassgrad g-Wert: Einheit %

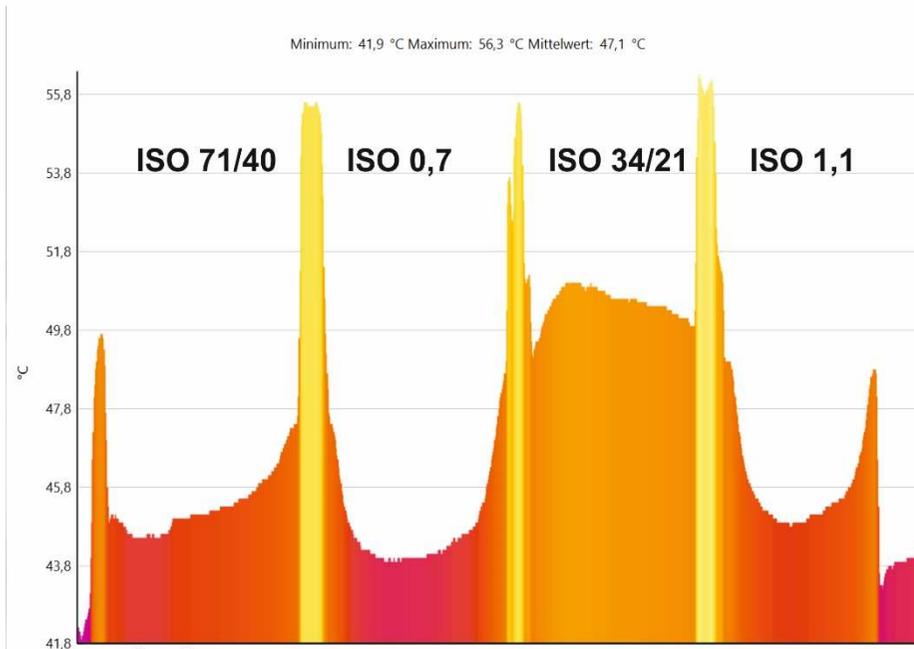
- Der Gesamtenergiedurchlaßgrad ist ein Maß für die Durchlässigkeit von transparenten Bauteilen für Energie. Dieser gibt an, welcher Anteil der Energie z. B. durch Sonneneinstrahlung nach innen gelangen kann und dort zur Erwärmung beiträgt. Der g-Wert als *Gesamtenergiedurchlassgrad* ist die Summe aus der direkten Transmission solarer Strahlung, sowie der sekundären Wärmeabgabe nach innen durch Strahlung und Konvektion. Verlust entsteht durch Reflektion oder Absorption.

Lichttransmission Lt-Wert: Einheit %

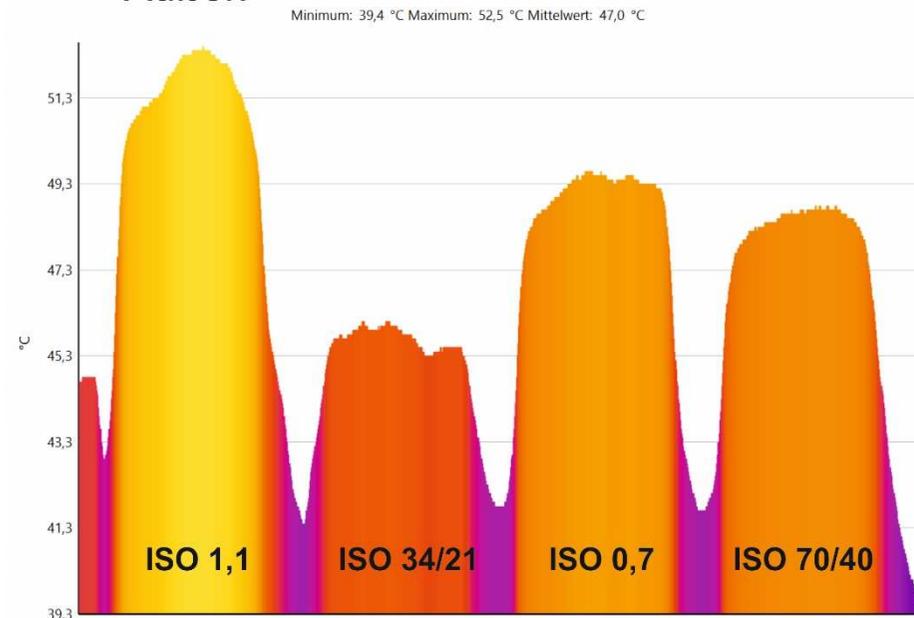
- Die **Lichttransmission** ist die Größe für die Lichtdurchlässigkeit, Durchgang des sichtbaren Lichtwellenbereichs, des Glaselements.



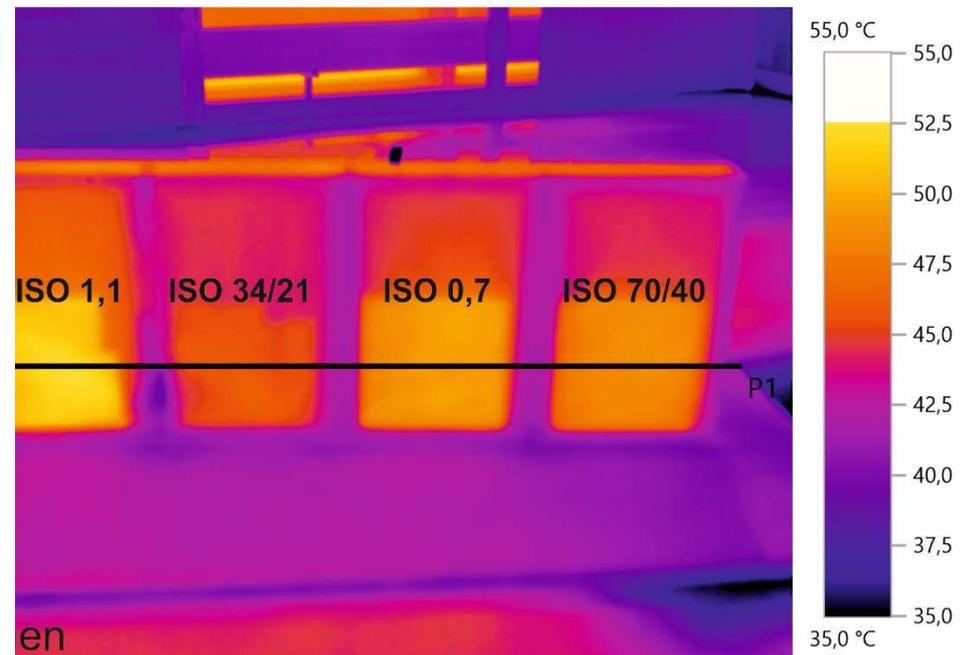
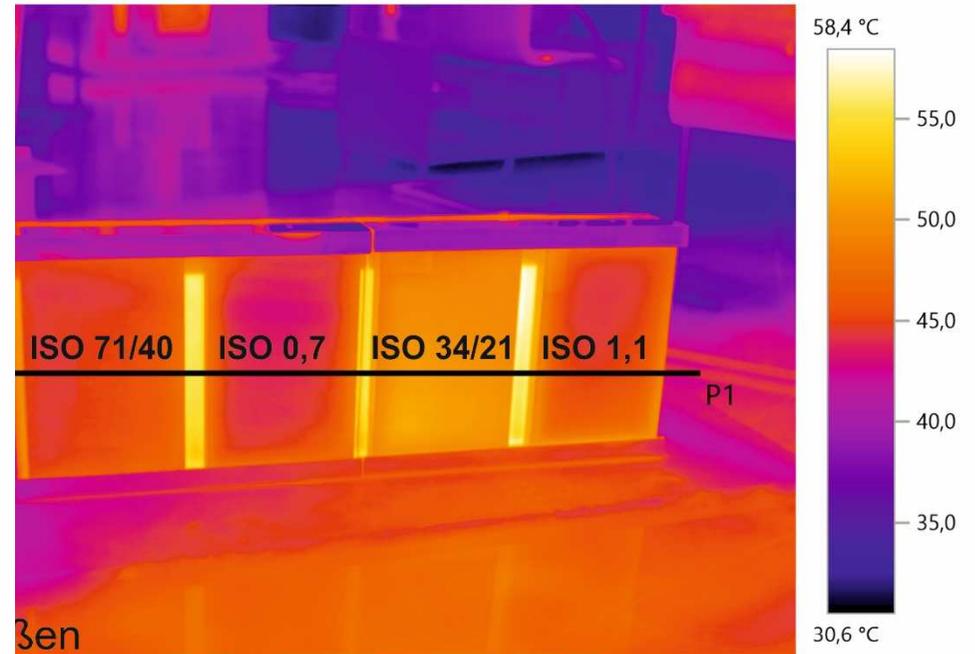




Außen



Innen



Interpretation von thermografischen Bildern

Wärmedämmglas 2-fach Typ 1,1 W/m²K

- Der Zuheizeffekt ist am Besten. Die Lichtdurchlässigkeit und der Farbcodewiedergabe am Höchsten.

Wärmedämmglas 3-fach Typ 0,7 W/m²K

- Der Zuheizeffekt ist relativ stark reduziert. Trotz bester Wärmedämmung liegt die Temperatur der raumseitigen Wand bei der Sonnenschutzverglasung 70/40

Sonnenschutzglas 2-fach Typ 70/40

- Die Verglasung reduziert den Zuheizeffekt, ähnlich wie ein 3-fach Wärmedämmglas.

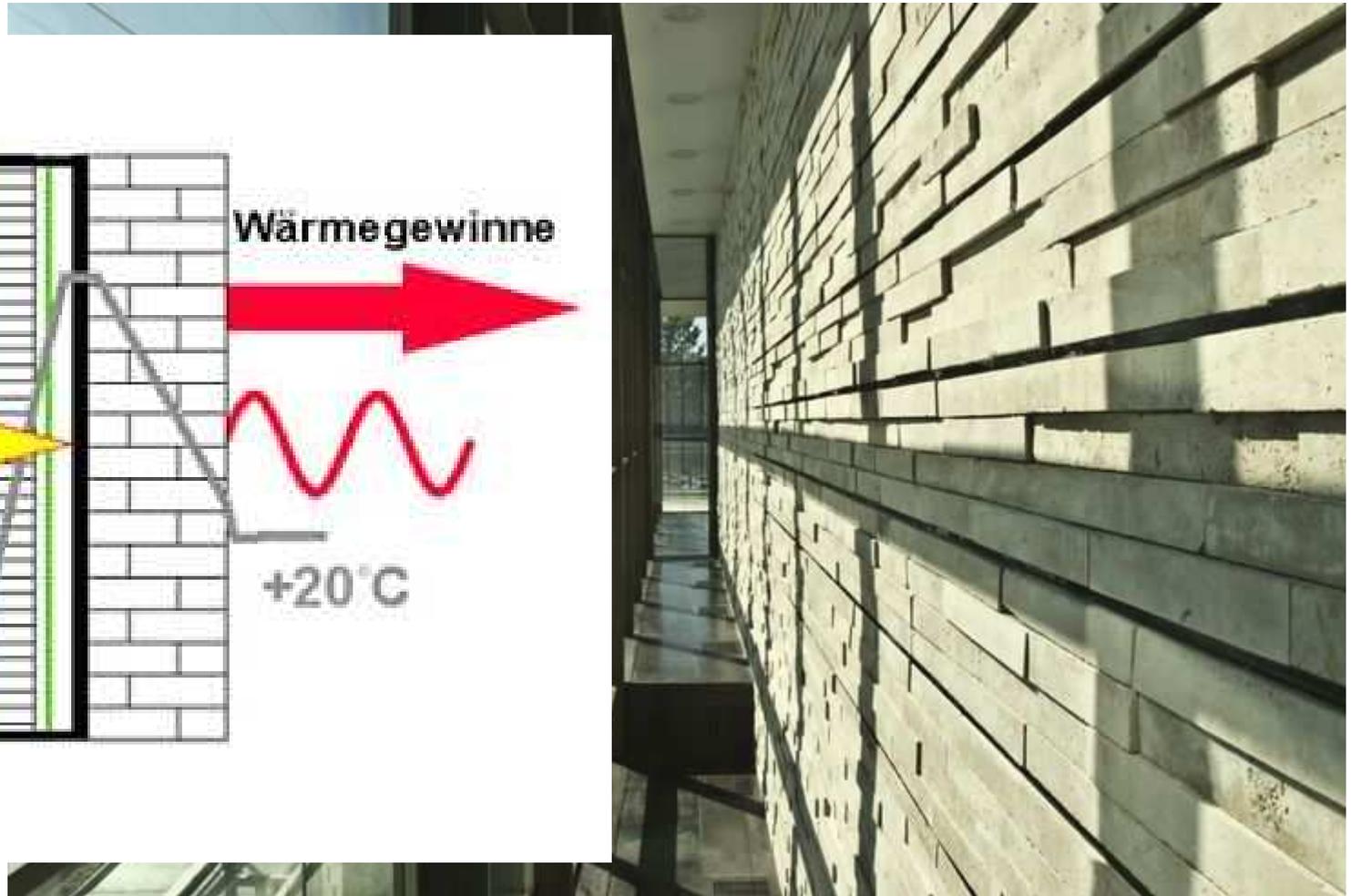
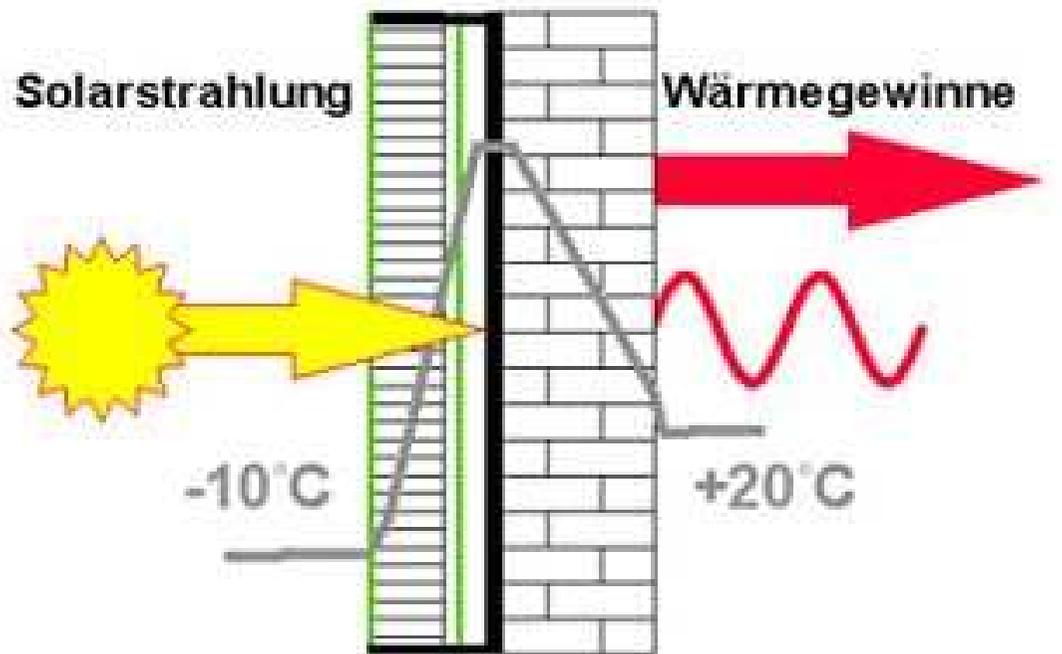
Sonnenschutzglas 2-fach Typ 34/21

- Dieser Verglasungstyp reduziert den Zuheizeffekt am Besten. Die Verglasung ist am dunkelsten, sodaß sich trotz starker Reflektion die Außenscheibe auch am meisten aufheizt.

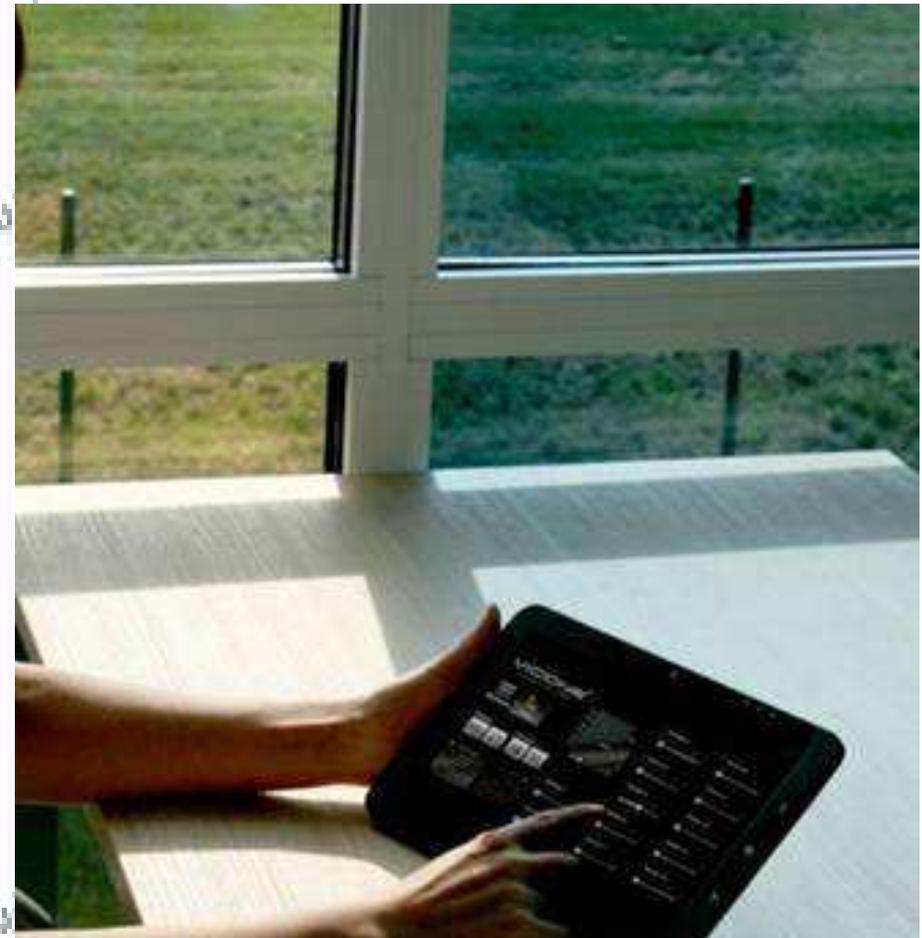
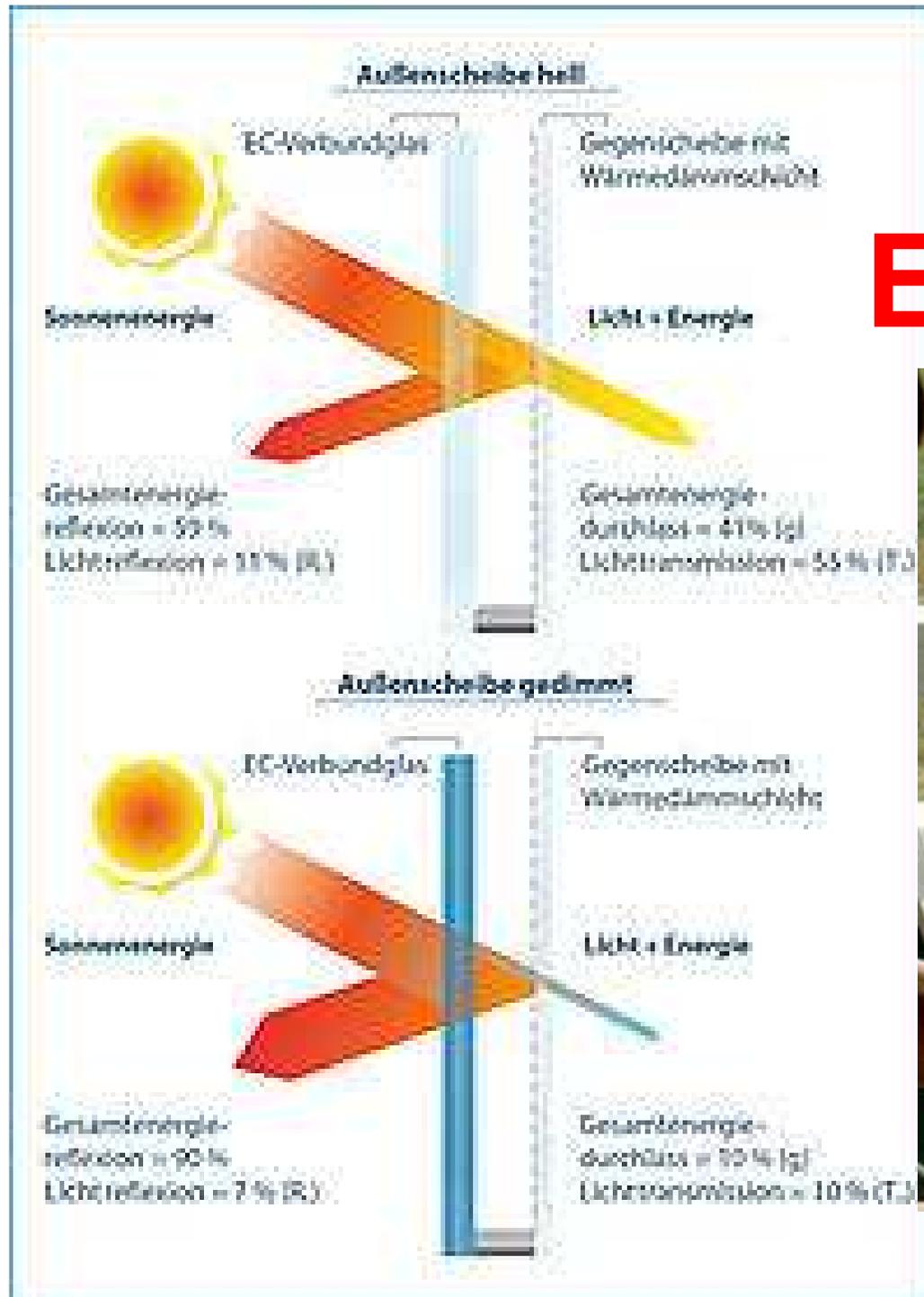
Wärme- Sonnenschutzglas



Trombe-Wand



Econtrol Glas



Die wichtigsten Faktoren für ein optimales Wohnklima sind:

Planung

Bauort (Tal-Berg, sonnig-schattig, Stadt-Land usw.)

Ausrichtung des Gebäudes

Bauweise (Beton, Ziegel, Holz usw.)

Speicherkapazitäten für Sonnenenergie

Ausrichtung der einzelnen Räume

Raumgrößen und Raumhöhen

Fensterfläche

Vordach

Verschattung

Funktion der Räume

Einrichtung der Räume

Benutzerverhalten

Zusammenfassung

- Der Glasfachmann kann aus den vielen Möglichkeiten den besten Glastyp für den Kunden finden.
- Berechnungen und Zertifikate sind mit Vorsicht anzuwenden.
- Nur 3-fach oder 4-fach Wärmedämmglas ist KEINE gute Wahl - Ressourcen
- Wärmeschutzglas soll die Wärme im Raum halten und die warme Luft im Sommer nicht in die Räume einströmen lassen.
- Sonnenschutzglas soll die Wärme im Raum halten, die warme Luft im Sommer nicht in die Räume einströmen lassen und das Licht nach außen reflektieren oder absorbieren.
- Wärmeschutzglas, Sonnenschutzglas sind nicht das Allheilmittel.
- Aus Umweltschutzgründen, Schonung von Energie- und Rohstoffressourcen ist eine individuelle Beratung und Planung notwendig.
- Die richtigen Glastypen am richtigen Ort, reduzieren die Baukosten, den Energieaufwand für Heizen und Kühlen und verlängern dem Bauherrn sein Leben.



Österreichische Gesellschaft
für Thermografie

Oswald Kothgaßner

allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!