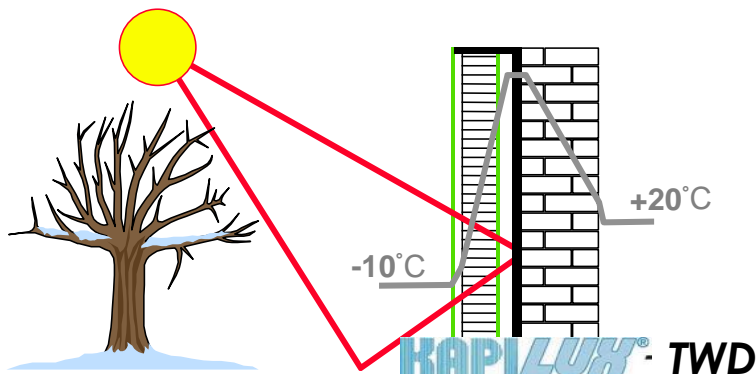


KAPILUX TWD Transparente Wärmedämmung

Transparente Wärmedämmung ist eine Bauweise, die Sonnenenergie zeitverzögert zur Raumheizung nutzbar macht. Wände werden dadurch zu Energiegewinnflächen.

KAPILUX TWD bietet in Verbindung mit einer massiven Absorberwand:

- hohe solare Transmission für maximalen Energieertrag
- sehr gute Wärmedämmung
- Speicherung von Sonnenwärme für die Raumheizung
- gute Recyclebarkeit
- Einsparung von Heizenergie



Bauphysikalische Eigenschaften

Wärmedämmung

Die Sonnenstrahlung fällt durch die TWD auf eine dunkle Absorberwand. Die Wand erwärmt sich und funktioniert als **zeitverzögerte solare Heizung** für die dahinter liegenden Räume. KAPILUX TWD ist mit seiner Kapillarstruktur für diesen Prozess optimiert. Der geringe U_g -Wert minimiert Transmissionswärmeverluste durch die Fassade. Die hohe Strahlungs- bzw. Lichttransmission macht Sonnenenergie zur Raumheizung nutzbar.

Fachgerecht ausgeführte Systeme bringen Energiegewinne von 100 - 150 kWh/m²a, entspricht 10 - 15 l Heizöl pro Quadratmeter TWD und Jahr.

Schalldämmung

KAPIPANE entkoppeln die Scheiben der Isolierverglasung und verbessern den Schallschutz.

Strahlungstechnische Eigenschaften

Technische Werte Standardtypen

Strahlungstechnische Eigenschaften TWD (ohne Absorberwand)

KAPILUX Typ TWD	T _v direkt %	T _v diffus %	g-Wert direkt %	U _g -Wert [W/(m ² K)]		
				Krypton	Argon	Luft
71/62	71	52	62	0,7	0,8	0,9

Legende und verwandte Größen:

	Einheit	Norm	Bezeichnung
U_g	W/(m ² K)	DIN EN 673 DIN EN 674	Wärmedurchgangskoeffizient
g	%	DIN EN 410	Gesamtenergiedurchlassgrad
T_v	%	DIN EN 410	Lichttransmissionsgrad (direkt/hemisphärisch bzw. diffus/hemisphärisch)
R_w	dB	DIN EN 20140	bewertetes Schalldämm-Maß
b	%	VDI 2078	Durchlassfaktor, $b=g/0,8$
F_c	%	DIN 4108	Abminderungsfaktor eines Sonnenschutzsystems, $F_c=g/g_{\text{referenz}}$
SC	%	GANA Manual	shading coefficient, $SC=g/0,86$

Die angegebenen Werte sind Circa-Werte. Sie wurden durch Messungen anerkannter Prüfinstitute und daraus abgeleitete Berechnungen ermittelt. Projektspezifisch ermittelte Werte können von den oben genannten Werten abweichen.

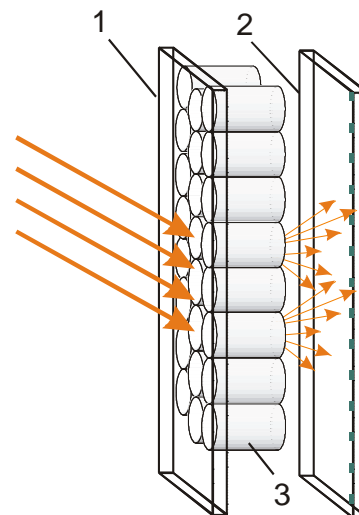
Die direkte Transmission betrifft gerichteten, in der Regel senkrechten Lichteinfall (Modellsituation für direkte Sonneneinstrahlung). Die diffuse Transmission gilt für homogen diffusen Lichteinfall aus der äußeren Halbkugel (Modellsituation für einen bedeckten Himmel). Alle Messwerte werden hemisphärisch abgenommen.

Durch technische Weiterentwicklungen können sich die angegebenen Werte ändern, so dass für die Richtigkeit keine Gewähr übernommen werden kann.

Aufbau

KAPILUX TWD ist ein Glaspaneel, bestehend aus beidseitigem Einscheibensicherheitsglas (ESG) als Wetterschutz und KAPIPANE aus PMMA mit einem Kapillar-Durchmesser von 2,5 mm – 3 mm im Zwischenraum. Der Randverbund ist hermetisch versiegelt, das Element ist mit Edelgas gefüllt. Die wesentlichen Vorteile dieses Elementes gegenüber Paneelen mit Druckausgleichsöffnung sind die um ca. 50 % reduzierte Elementdicke bei gleichem U_g-Wert und die einfachere Handhabung.

Die tatsächlichen Glasdicken und Glasarten müssen unter Berücksichtigung statischer Anforderungen ermittelt werden. Bei Anfragen und Bestellungen ist die Einbauhöhe über NN anzugeben. Der Standard-Aufbau bei Fassadenanwendung entspricht der folgenden Skizze.



- 1: Außenscheibe
- 2: Innenscheibe, beschichtet
- 3: KAPIPANE

Geringfügige Schwankungen in der Dichte und dem Durchmesser der KAPIPANE sowie produktionsbedingte Stöße können erkennbar sein. Diese „Rauheit“ in der Ansicht verleiht dem Produkt ein lebendiges Erscheinungsbild. Unter bestimmten Lichtverhältnissen können auch innerhalb der KAPIPANE feine Linien sichtbar werden. Die physikalischen Eigenschaften von KAPILUX TWD werden dadurch nicht beeinträchtigt.

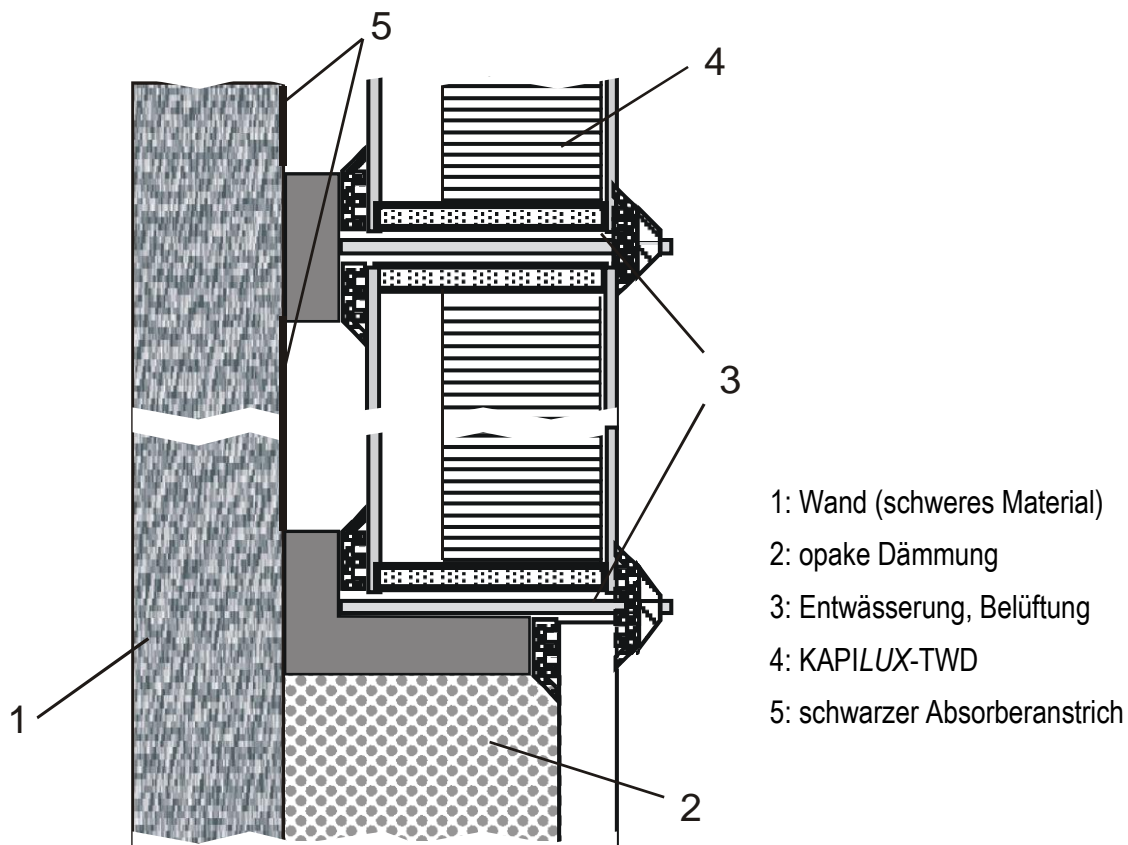
Maße

Die Abmessungen der hermetischen KAPILUX Paneele sind auf minimal 1000 x 1000 mm bis maximal 2000 x 2000 mm begrenzt. Breiten über 1300 mm und Höhen über 1300 mm werden durch T-Profile geteilt. Die Kapillareinlage ist dann aus mehreren KAPIPANE-Stücken zusammengesetzt. Die Profile mit einer Ansichtsbreite von 25 mm (von innen) sichern die Formstabilität der Kapillarplatten.

Aufgrund der hermetischen Versiegelung ist mit Aus- und Einbauchen der Scheiben zu rechnen (außen bis ca. ± 5 mm, innen bis ca. ± 10 mm). Die Temperaturbeständigkeit der Kapillareinlage beträgt 80°C, die Einsatztemperatur des Paneels darf 60°C nicht überschreiten.

KAPILUX TWD ist ein hermetisch abgedichtetes Isolierglas mit Einbaustärken bis 49 mm. Dieser Aufbau sichert das TWD-Material dauerhaft gegen Verschmutzung und Feuchtigkeit. Auch in der Montage unterscheidet sich KAPILUX TWD kaum von herkömmlichen Isoliergläsern. Nachfolgend werden einige Empfehlungen für den Einsatz vor einer Absorberwand gegeben.

- (1) Zur Gewährleistung eines hohen Wirkungsgrades der Transparenten Wärmedämmung sind Wärmebrücken in der Fassadenkonstruktion so weit wie möglich zu vermeiden. Dies gilt insbesondere, da hohe Oberflächentemperaturen den Einfluss von Wärmebrücken verstärken.
- (2) Durch die Pufferwirkung einer schweren Wand kann die Sonnenenergie optimal zur Raumerwärmung genutzt werden. Für eine gute Wärmespeicherung und Leitung müssen schwere Wandbaustoffe eingesetzt werden, z.B. Kalksandstein, Bruchstein, Naturstein oder Beton. Wir empfehlen eine Dichte von mindestens 1.00 kg/m³.
- (3) Der Luftspalt zwischen Paneel und Absorberwand muss mindestens 2 cm betragen, um die Bewegung der inneren Scheibe zu ermöglichen und gleichzeitig ein wärmedämmendes Luftpolster zu erhalten. Um Verluste zu vermeiden, sollte er elementweise abgedichtet sowie nach unten entwässert werden.
- (4) Als Absorberanstrich sollte eine schwarze Farbe mit möglichst hoher Absorption eingesetzt werden (z. B. StoSolar-Absorber-Spachtel, Sto AG oder Solarlack M 40 Li, Transfer-Electric GmbH. Hellere Farben sind möglich, reduzieren jedoch den Energiegewinn.
- (5) Die transparent gedämmte Wand sollte nicht mit großflächigen Möbelstücken verstellt werden, um die Wärmeabstrahlung zum Raum zu ermöglichen.
- (6) Zwischen TWD und Wand dürfen keine Bauteile angeordnet werden, die Solarstrahlung absorbieren und gleichzeitig keine gute thermische Ankopplung zur Wand aufweisen. Solche Bauteile können sich sehr stark erwärmen und zu Schäden am TWD-Modul führen. Diese Gefahr besteht auch dann, wenn die Empfehlung einer hohen Rohdichte für das Wandmaterial nicht eingehalten wird bzw. wenn sehr dünne Wände gebaut werden.



- (7) Um Überhitzung im Sommer zu vermeiden, ist ein Sonnenschutz notwendig. Hierfür sind vorzugsweise elektrisch angetriebene Jalousien oder Rollläden zu verwenden. Saisonale Verschattungen sind ebenfalls möglich (z. B. manuell angebrachte Abdeckbleche). Dachvorsprünge können auch als Sonnenschutz dienen, reduzieren jedoch den Energieeintrag ganzjährig.
- (8) Die einfachste Regelung für elektrisch angetriebene Beschattungssysteme stellt eine astronomische Uhr dar, die im Winterbetrieb den Behang bei Sonnenaufgang öffnet und bei Sonnenuntergang schließt. Dieser Vorgang muss durch einen Handschalter invertiert werden können (Sommerbetrieb).

Da die genannten Empfehlungen nicht jedem Einzelfall gerecht werden können, erheben sie weder Anspruch auf Vollständigkeit noch stellen sie eine zwingende Vorschrift dar. Alle geltenden Gesetze, Vorschriften, Normen und anerkannten Regeln der Technik sind zu beachten.

Planungshinweise

Solarwände sollen Heizenergie sparen und den thermischen Komfort im Raum erhöhen. Für einen erfolgreichen Einsatz muss der Planer eine Reihe von TWD-spezifischen Aspekten berücksichtigen.

Energieerträge

Die tatsächlich zu erzielende Heizkostensparnis pro m² TWD und Jahr hängt von einer Vielzahl von Einflussgrößen ab.

Zu den kritischen Größen zählen:

- g-Wert (besser hoher g-Wert des gesamten Systems, keine Verschattung durch umstehende Gebäude oder Vegetation)
- U_g-Wert des TWD-Materials (besser kleiner U_g-Wert)
- Orientierung (besser Südorientierung ±30°)
- Rohdichte Außenwand (besser hohe Rohdichten zwischen 1400..2000 kg/m³ für eine gute zeitliche Pufferwirkung)

Weitere Einflussgrößen sind:

- Standort (besser sonnig-kaltes Klima), Heizperiode (besser lang)
- Flächenanteil der TWD, gemessen an der Fassadenfläche (relativ unkritisch, Bsp. zwischen 25 und 40%)
- Dicke der Außenwand (relativ unkritisch, Bsp. zwischen 200 und 300 mm)
- interne Wärmequellen (Ersparnis sinkt mit Leistung der internen Wärmequellen)

Thermischer Komfort

Das Wohlbefinden in einem Raum wird u.a. von der Empfindungstemperatur bestimmt. Die Empfindungstemperatur setzt sich zu gleichen Teilen aus der Lufttemperatur und der Strahlungstemperatur der Raumbegrenzungsflächen zusammen.

Im Winter wird ein Sitzplatz neben einer kühlen Wand als unangenehm empfunden. Dagegen erreicht die von der Wintersonne aufgeheizte TWD-Wand Temperaturen von über 25° an der Innenseite und strahlt dadurch angenehm warm ab.

Die Wärmeabgabe erfolgt zeitverzögert, bei genügender thermischer Speichermasse der Wand hält sie bis in die Abendstunden an.

Im Sommer und teilweise auch in der Übergangszeit kann der solare Energieeintrag durch die unverschattete TWD zur (ebenfalls zeitverzögerten) Überhitzung des dahinterliegenden Raumes beitragen.

Folgende Größen nehmen darauf Einfluss:

- Orientierung (kritisch, besser Südorientierung)
- Rohdichte Außenwand (kritisch, besser hohe Rohdichten)
- Verschattung (an der Südfassade haben Überhänge einen schützenden Einfluss)
- Länge der Heizperiode (besser lang)
- zeitverzögerte Ablüftungsmöglichkeit

Soll der Beitrag der TWD an der Raumüberhitzung vollständig ausgeschaltet werden, so gibt es kaum Alternativen zu einem verstellbaren Sonnenschutzsystem. Ein solches System schaltet den g-Wert der TWD bei Bedarf auf niedrige Werte.

Montagehinweise

KAPILUX TWD wird wie normales Isolierglas verglast.

Hinweise und Empfehlungen zum Einbau und Montage unseres Isolierglases entnehmen Sie bitte unseren Kundenhinweisen "Anlieferung von OKALUX-Glasprodukten" und "Verglasung allgemein".

Andere Drucksachen

Falls Ihnen folgende Drucksachen nicht vorliegen, bitte direkt bei OKALUX anfordern bzw. im Internet unter www.okalux.com herunterladen:

Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB)

Produktspezifische Infotexte

Daneben existieren nachfolgend aufgeführte Kundenhinweise:

Kundenhinweis zu Angeboten

Kundenhinweis zur Anlieferung

Kundenhinweis Alarmglas

Kundenhinweis Siebdruck

Kundenhinweis Structural Glazing / Randentschichtung

Kundenhinweis zu Heat Soak Test

Kundenhinweis zu Verglasung

Kundenhinweis SIGNAPUR®

Kundenhinweis OKAWOOD Toleranzen

Reinigungsanleitung OKALUX allgem.

Reinigungsanleitung OKACOLOR

Richtlinie visuelle Qualität