

Pilkington Glaskompendium

Technische Informationen
und Hintergründe rund um
das Thema Glas.

Ausgabe: 1
Juni 2002

Sonnenspektrum/ Strahlungsangebot

Pilkington in Deutschland kann auf eine 35-jährige Erfahrung in der Konzeption, Entwicklung und Herstellung beschichteter Gläser für den Sonnenschutz und die Wärmedämmung zurückgreifen, denn schon 1965 wurde **INFRASTOP™** als Markenname der damaligen Flachglas AG für Sonnenschutzglas markenrechtlich geschützt und bald darauf erstmals als fertiges Produkt in Isolierglasausführung eingesetzt. Und im Jahre 1975, also noch vor der ersten Wärmeschutzverordnung, wurde das Wärmedämmglas **THERMOPLUS™** eingeführt, das die damaligen bescheidenen Wärmedämm-Anforderungen weit übertraf.

(**INFRASTOP™** und **THERMOPLUS™** sind eingetragene Marken der Pilkington Deutschland AG. Sie werden heute von den Lizenznehmern der Flachglas MarkenKreis GmbH genutzt.)

Seither wurden die Verfahren zur Herstellung von Sonnenschutz- und Wärmedämmgläsern wesentlich weiterentwickelt bzw. es sind ganz neue hinzugekommen, und auch die Beschichtungen wurden extrem weiterentwickelt zu wahren Hochleistungsprodukten. Bevor man sich aber über die verschiedenen Arten und Anwendungsgebiete der beschichteten Gläser wie Wärmedämmung, Sonnenschutz, Fassadenplatten, Bedruckung usw. unterhält, muss man sich ein wenig mit der Strahlungsphysik beschäftigen:

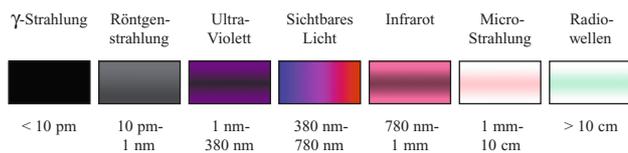


PILKINGTON

Die folgende Abbildung zeigt in einem groben Überblick einen sehr weiten Strahlungsbereich, den wir mit unseren Sinnen jedoch nur zu einem ganz geringen Teil erfassen können, der uns aber dennoch aus vielerlei technischen Bereichen und aus dem Alltagsleben bekannt ist, z. B.:

- Die ganz kurzwellige Röntgenstrahlung im medizinischen Bereich.
- Die schon viel langwelligere UV-Strahlung, welche uns am Strand oder im Sonnenstudio bräunen lässt oder einen Sonnenbrand verursacht, und welche für das „Schwarzlicht“ in der Disco sorgt.
- Das sichtbare Licht.
- Die Wärmestrahlung der Sonne und diejenige von Heizkörpern im nahen und fernen Infrarot.
- Die Mikrowellenstrahlung für das Erwärmen von Speisen, für Schnurlostelefone und Handys.
- Die ganz langwellige Strahlung, die uns Rundfunk, Fernsehen und Radar ermöglichen.

Strahlungs-Bereiche



Für „Dickbrettbohrer“ folgt hier ergänzend ein Auszug aus dem Brockhaus speziell zur UV-Strahlung und deren biologischer Wirkung:

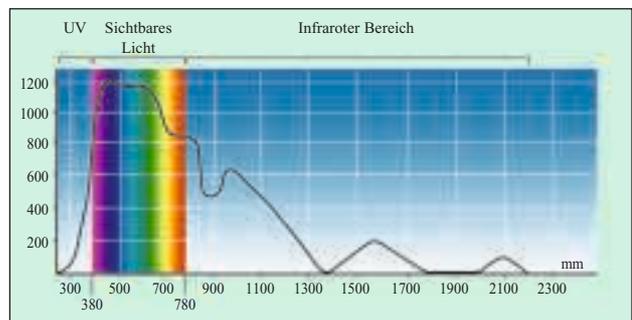
UV-(Ultraviolett-) strahlung, der Teil des Spektrums der elektromagnetischen Strahlung, der sich von etwa 10 bis 380 nm erstreckt. Nach ihrer biologischen Wirkung werden folgende UV-Bereiche unterschieden: UV-A (im Allgemeinen 320-380 nm, UV-B (280-320 nm, erzeugt Hautrötung und bewirkt Vitamin-D-Photosynthese); UV-C (< 280 nm, bewirkt Sonnenbrand, Bindehautentzündung u. a., wird weitgehend in der Atmosphäre absorbiert). Neben einer Vielzahl positiver Wirkungen der UV-Strahlung wie Aktivierung der D-Provitamine in der Haut, Heilung von Hautkrankheiten

(Schuppenflechte, Akne) oder günstige Beeinflussung des Allgemeinbefindens gibt es aber auch UV-Schäden wie Hautatrophie, Genmutationen oder Hautkrebs. Die UV-Strahlung unterhalb von etwa 300 nm wird von Floatglas absorbiert. Der größte Teil des von der Sonne emittierten UV-Lichts wird durch Ozon und Sauerstoff absorbiert, sodass nur Wellenlängen über circa 290 nm die Erdoberfläche erreichen und schädigendes UV-Licht abgehalten wird. Künstliche UV-Strahler sind z. B. Wolframbandlampen mit Quarzfenster, Edelgaslampen, Quecksilberdampflampen sowie hoch erhitzte Temperaturstrahler.

Der Bereich der Sonnenstrahlung ist innerhalb des gesamten Strahlungsspektrums nur ein kleiner Sektor:

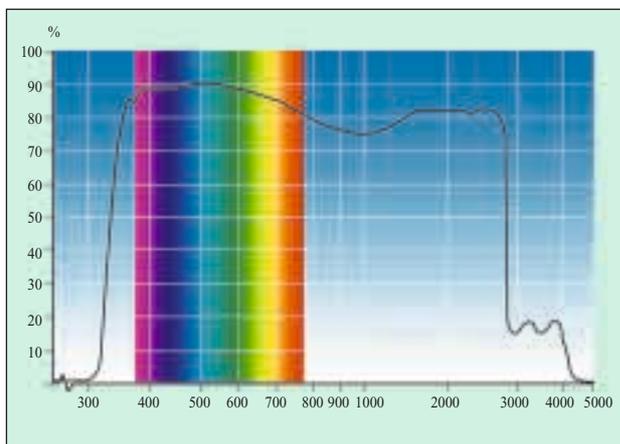
Die nachstehende Abbildung zeigt in gespreizter Darstellung etwas genauer die entsprechenden Bereiche: Der Strahlungsbereich der Sonne erstreckt sich in einem relativ weiten Band vom ultravioletten Licht über das sichtbare Licht bis weit ins Infrarot, d. h. von etwa 300 bis 2500 nm. (Dabei bedeuten 1 nm = 1 Nanometer = 1 millionstel Millimeter), davon ist der Bereich von 380 bis 780 nm für uns Menschen sichtbar. Die dicke schwarze Linie zeigt die Strahlungsintensität der Sonne für die jeweilige Wellenlänge.

Strahlungsangebot der Sonne



Es ist sozusagen eine glückliche Fügung, dass sich der Strahlungsbereich der Sonne mit dem Durchlässigkeitsbereich von Kalknatronglas (unserem Floatglas) weitgehend deckt. Das erkennt man aus der folgenden Abbildung. Diesmal zeigt die schwarze

Kurve das Durchlässigkeitsvermögen (die sog. Transmission) einer 4 mm Glastafel Pilkington **Optifloat™**. Man erkennt, dass der größte Teil dessen, was uns die Sonne liefert, von Glas hindurchgelassen wird, nämlich rund 90 % im sichtbaren Bereich, etwas weniger im Infrarot. Dass es keine 100 % sind, hat im Wesentlichen zwei Gründe: Jede einzelne Glasoberfläche reflektiert (spiegelt) etwa 4 %, und ein wenig der Strahlung bleibt im Glas hängen, d. h. es wird absorbiert und in Wärme umgewandelt.



Kommen wir zurück zur Strahlung der Sonne (man siehe noch einmal die erste Abbildung): Der Kurvenverlauf der Strahlungsintensität ist scheinbar sehr gezackt, so als ob es starke Schwankungen je nach Wellenlänge gäbe. Eigentlich wäre die Kurve aber „glatt“, schön glockenförmig geschwungen, typisch für perfekte „Schwarze Strahler“.

Dieser Begriff mag ausgerechnet bei der Sonne unsinnig anmuten, aber Physiker bezeichnen damit Strahlungsquellen, die ihre Strahlung (Licht, Wärme z. B.) vollständig abzugeben vermögen. (Wenn wir später auf Wärmedämmgläser und Emissivitäten zu sprechen kommen, dann wird uns das Abstrahlungsverhalten wieder begegnen; die Sonne verfügt über die ideale Emissivität von 100 %, Wärmedämmgläser und hochwertige Sonnenschutzgläser hingegen ganz bewusst über das genaue Gegenteil, bis hin zu nur 2 %.)

Nochmals für die „Dickbrettbohrer“ ein anderer Auszug aus dem Brockhaus, diesmal zum Schwarzen Strahler, dessen idealer Vertreter die Sonne ist:

Schwarzer Körper, (schwarzer Strahler, historisch planckscher Strahler), ein idealer Körper, der die elektromagnetische Strahlung aller Wellenlängen vollständig absorbiert und, durch hohe Temperatur angeregt, eine Temperaturstrahlung aussendet, deren spektrale Energieverteilung durch das plancksche Strahlungsgesetz beschrieben wird. Die nur durch die Temperatur bestimmte Strahlung wird als **schwarze Strahlung (Hohlraum-, plancksche Strahlung)** bezeichnet. Die Oberfläche des schwarzen Körpers liefert das maximale mit einem thermischen Strahler bei vorgegebener Temperatur erreichbare Emissionsvermögen.

Außerhalb der Erdatmosphäre können Astronauten die „wirkliche“ Sonnenstrahlung sehen. Wir aber auf der Erdoberfläche erfahren nur eine gefilterte Sonnenstrahlung. (Zu unserem Glück!; andernfalls erginge es uns noch weit schlechter als den Australiern, die unter einem Ozonloch, d. h. einem ungenügenden natürlichen UV-Schutzschirm leiden). Die „Einkerbungen“ in der schwarzen Linie rühren von den Absorptionen/Filterwirkungen durch die Lufthülle und der darin befindlichen Feuchtigkeit her, zeigen also das reale Strahlungsangebot auf der Erdoberfläche an einem klaren Tag. Genau diese Strahlungsverteilung trifft also auch auf Fassaden, mithin auf Fenster und Gläser.

Aus messtechnischen Gründen wird allerdings das tatsächliche Strahlungsangebot nach Norm in feine Stufen aufgelöst.

Die Sonne liefert uns Licht und Energie. Üblicherweise wollen wir beides ins Haus holen; Wärmedämmgläser sind geradezu getrimmt darauf. Beim Sonnenschutz jedoch benötigen wir nur denjenigen Teil des Sonnenstrahlungsangebots, den unsere Augen sehen können, das sichtbare Licht eben, und auch dieses oft nur in abgeschwächter Form. In der nächsten Ausgabe werden wir uns daher genauer mit den Aufgaben eines Sonnenschutzglases befassen.



PILKINGTON

Pilkington Deutschland AG

Haydnstraße 19 D-45884 Gelsenkirchen

Info Line +49 (0)180 3020100 Telefax +49 (0)209 1682053

E-Mail info@pilkington.de

www.pilkington.com