



## Innenliegender Sonnenschutz

**Grundlagen üblicherweise  
verwendeter  
technischer Werte**

→ **Primärer Sonnenschutz** = **Orientierung des Gebäudes**

→ **Sekundärer Sonnenschutz** = **Außen liegender Sonnenschutz**

**Besonders wirksam im sommerlichen Wärmeschutz**

→ **Tertiärer Sonnenschutz** = **Innen liegender Sonnenschutz**

**Funktionaler Aspekt Blendschutz**  
**Dekorativer Aspekt**  
**Verbesserung der Raumakustik**  
**Spezialprodukte für Wärmeschutz**

- **Sehr gute Leistungen beim Blendschutz möglich**
- **Begrenzte Leistungen beim sommerlichen und winterlichen Wärmeschutz**
- **Starke Abhängigkeit vom Fenstertyp und Positionierung der Anlage**
- **Unterschiedliche Leistungsprofile bei Lamelle, Rollo und Plissee sowie Flächenvorhang**
- **Gute Ergebnisse nur bei stimmiger Gesamtkonzeption..... innenliegender Sonnenschutz behebt keine Architektenfehler!**

- **Blendschutz** für Wohnkomfort und Bildschirmarbeitsplatz
- **Wärmeschutz im**
  - a) Sommer = Einsparung bei Kühlung  
= Erhöhung des Klimakomforts
  - b) Winter = Heizenergieeinsparung  
= Leistungserhöhung von Fenstersystemen  
= Erhöhung des Wohnkomforts
- **Zusätzlicher Wärmeschutz durch innen liegenden Sonnenschutz spart Kosten und reduziert CO<sup>2</sup> Ausstoss → BkTex**
- **Einschränkungen in der Nutzung durch die Tatsache, dass Wärmeschutz meist mit Blackout gekoppelt ist**

## → Dekorative Produkte

**3 lichttechnische Werte** reichen für die Tagesarbeit  
→ weiss, helle Farbe, dunkle Farbe

zu messen sind:  **$T_v$ ,  $R_v$ ,**  
 **$A_v$**  wird errechnet

Bei grösseren Objekten kann Messung der Werte einer Farbe auf Kundenwunsch immer erfolgen (Aufpreis)

## → Blendschutzprodukte

Lichtwerte:	<b><math>T_v</math>, <math>R_v</math>, <math>A_v</math></b>	für jede Farbe
Wärmewerte:	<b><math>T_e</math>, <math>R_e</math>, <math>A_e</math></b>	für jede Farbe (nur Sommer!)
(energetische Werte)	<b><math>G</math>-total*</b>	
	<b><math>F_c</math>*</b>	
	<b><math>T_{uv}</math></b>	

Glanzgrad innen

→ \* berechnet nach DIN/EN 13363 mit  $G_{\text{glas}}$  und  $U_{\text{glas}}$  von 1,6 Wm<sup>2</sup>/K

## Transmissionsgrad $\tau$

Verhältnis der durchgelassenen Strahlungsleistung zur einfallenden Strahlungsleistung (siehe Bild)

ANMERKUNG Eine detailliertere Definition ist in prEN 14500 angegeben.

## 3.2

## Reflexionsgrad $\rho$

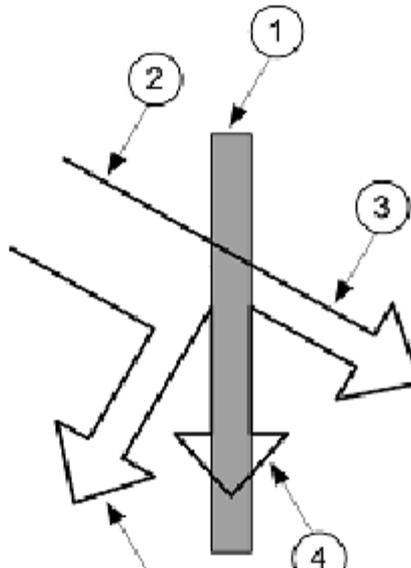
Verhältnis der reflektierten Strahlungsleistung zur einfallenden Strahlungsleistung (siehe Bild 1)

ANMERKUNG Eine detailliertere Definition ist in prEN 14500 angegeben.

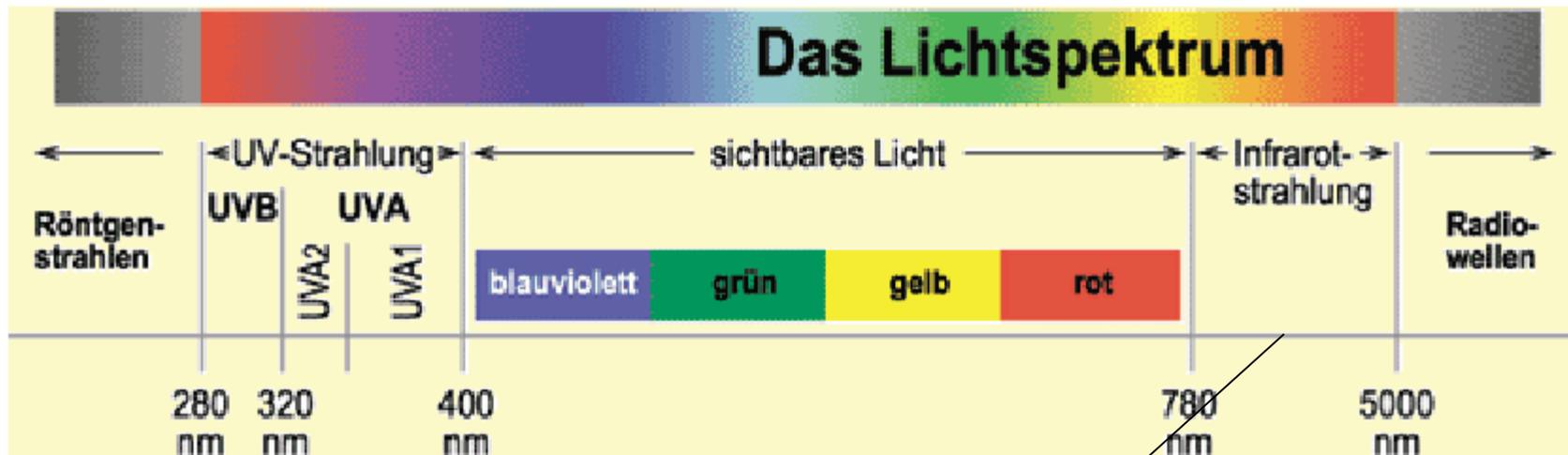
## 3.3

## Absorptionsgrad $\alpha$

Verhältnis der absorbierten Strahlungsleistung zur einfallenden Strahlungsleistung (siehe Bild 1)



## Grundbegriffe: Wärmestrahlung



2.500nm = Grenze der Standardmessungen mit Bruker, bzw. Perkin Elmer Geräten

## Messung lichttechnischer und energetischer Werte

Die Messung erfolgt entlang des Spektrums des sichtbaren Lichts bis in den Bereich der kurzwelligen Wärmestrahlung.

→ Messbereich 280nm – 380nm für UV Strahlung (T<sub>uv</sub>)

→ Messbereich 380nm -780 nm für sichtbares Licht (T<sub>v</sub>)

→ Messbereich 280nm – 2.500nm für Solartransmissionsgrad (T<sub>e</sub>)

Durch ein Prisma wird in 10 nm Schritten gemessen, wie viele Anteile der Solarstrahlung bei einer bestimmten Wellenlänge durch das Prüfgut reflektiert und transmittiert werden.

Die Absorption durch den Prüfling wird als Differenz berechnet.

# Exkurs lichttechnische Werte

Untersuchungsbedingungen für die optischen Prüfungen:

Prüfparameter	Bezeichnung	Wellenlängenbereich
Lichttransmissionsgrad des	Tv	380...780 nm (Normlicht)
Lichtreflexionsgrad der Seite des	Rv	380...780 nm (Normlicht)
Absorptionsgrad im sichtbaren	Av	380...780 nm
UV- Transmissionsgrad	Tuv	280...380 nm (UV-)
Solartransmissionsgrad des	Te	280...2500 nm
Solarreflexionsgrad der Seite des	Re	280...2500 nm
Solarabsorptionsgrad	Ae	280...2500 nm

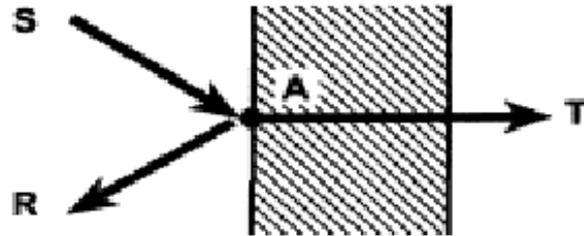
Gesamtenergiedurchlassgrad	Abminderungsfaktor
$g_t$	$F_o$
0,31	0,44

Pm54.3\_04\_1

$\lambda$ in nm	T in %	R in %	A in %
300	0,0000	19,7843	80,2157
310	0,0000	27,5113	72,4887
320	0,0016	45,7550	54,2434
330	0,0047	56,4940	43,5013
340	0,0023	69,5913	30,4064
350	0,0042	85,0177	14,9781
360	0,0000	97,6040	2,3960
370	0,0000	100,0000	0,0000
380	0,0060	99,9940	0,0000
390	0,0013	96,8480	3,1507
400	0,0006	90,9597	9,0397
410	0,0000	85,3497	14,6503
420	0,0012	83,2853	16,7135
430	0,0003	83,4990	16,5007
440	0,0000	83,7883	16,2117
450	0,0000	83,9163	16,0837

$\lambda$ in nm	T in %	R in %	A in %
650	0,0000	82,1167	17,8833
660	0,0006	81,9173	18,0821
670	0,0004	81,7317	18,2679
680	0,0013	81,4910	18,5077
690	0,0000	81,2953	18,7047
700	0,0000	81,0430	18,9570
710	0,0000	80,7977	19,2023
720	0,0009	80,5400	19,4591
730	0,0000	80,2840	19,7160
740	0,0014	80,0190	19,9796
750	0,0044	79,7017	20,2939
760	0,0049	79,3657	20,6294
770	0,0000	79,0347	20,9653
780	0,0000	78,6497	21,3503
790	0,0000	78,3370	21,6630
800	0,0016	78,0300	21,9684

## Kurzweilige Strahlung



S: auftreffende Sonnenstrahlung [W/m<sup>2</sup>]  
R: reflektierte Strahlung [W/m<sup>2</sup>]  
A: absorbierte Strahlung [W/m<sup>2</sup>]  
T: transmittierte Strahlung [W/m<sup>2</sup>]

$$S = A + R + T$$

mit

$$A = a \cdot S \quad a : \text{Absorptionsgrad}$$

$$R = r \cdot S \quad r : \text{Reflexionsgrad}$$

$$T = \tau \cdot S \quad \tau : \text{Transmissionsgrad}$$



$$a + r + \tau = 1$$

### Sonderfälle:

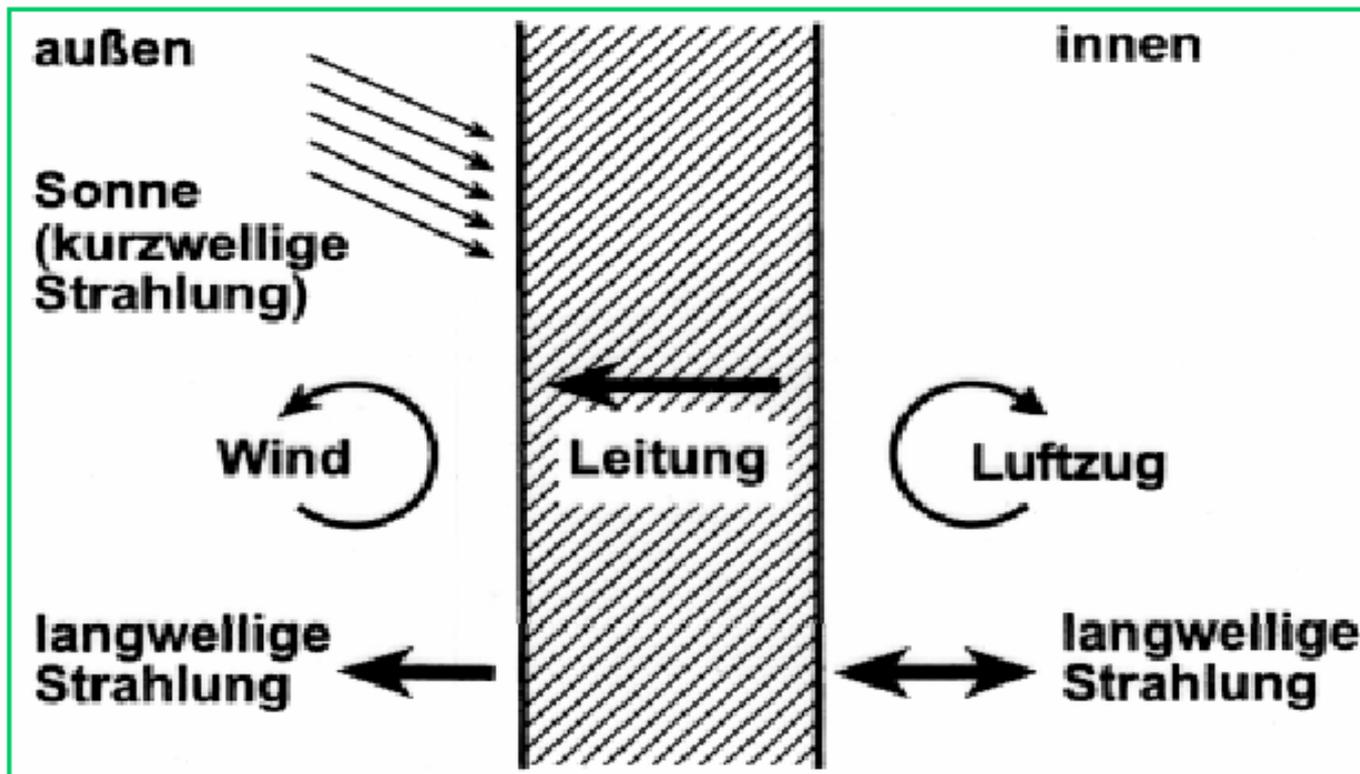
$\tau = 0$ : nicht transparente Baustoffe

$\tau > 0$ : transparente Baustoffe, z.B. Glas

$a = 1$ ;  $r = 0$ : ideal schwarz, keine Reflexion

$r = 1$ ;  $a = 0$ : idealer Spiegel, nur Reflexion

## Schematische Darstellung der Wärmeübertragungsvorgänge

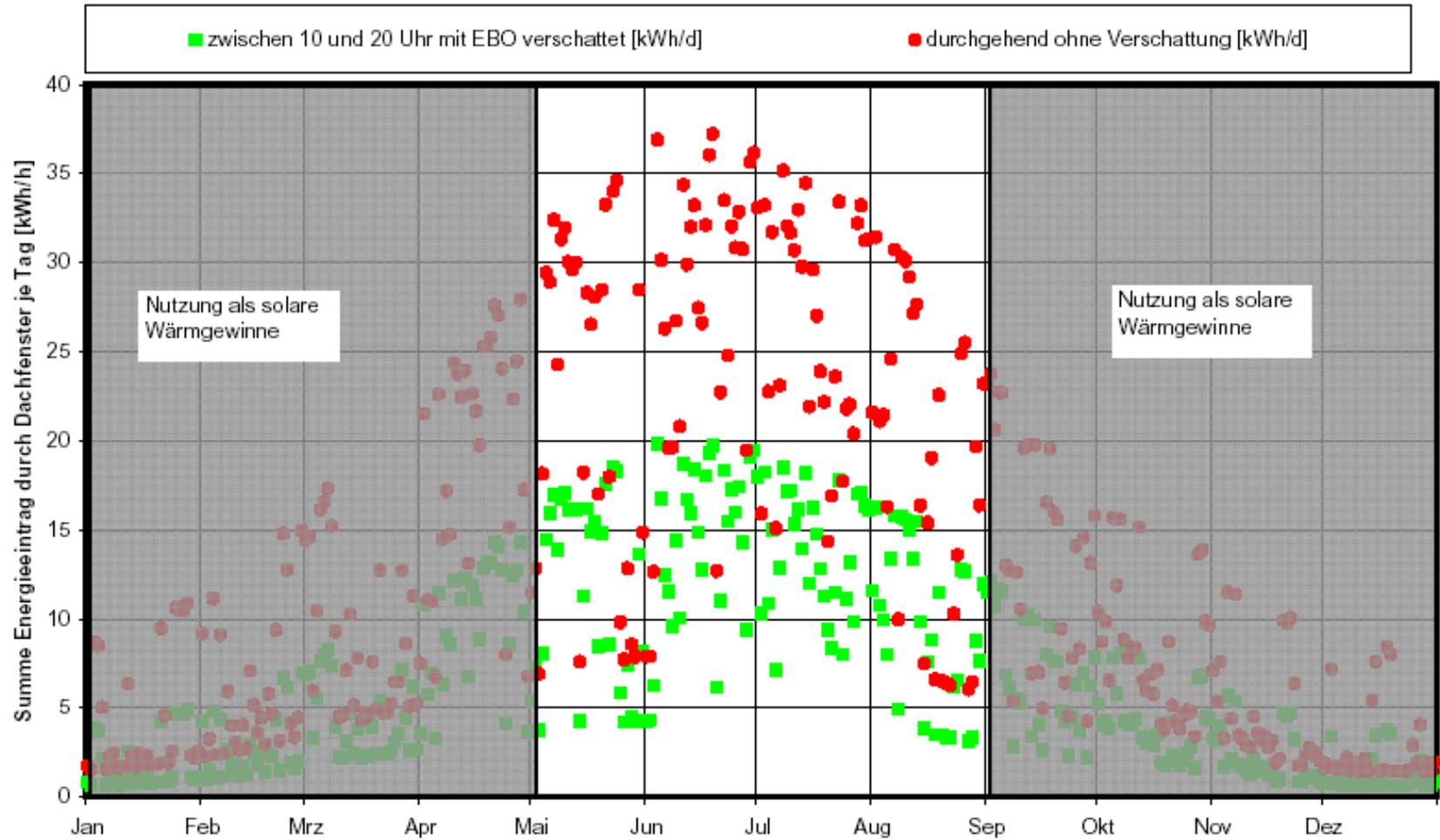


- Im Bereich der lichttechnischen Werte herrscht Einigkeit zu Messverfahren, anzuwendenden Normen und der Bewertung der Ergebnisse
- Zum aktuellen Zeitpunkt im Frühjahr 2010 herrscht noch Unklarheit hinsichtlich der energetischen Werte. Dies betrifft sowohl den kurzwelligen Bereich bis 2.500nm als auch den langwelligen Bereich bis ca. 50.000nm
- Verschiedene Normen konkurrieren und sind hinsichtlich des Beitrags von innen liegendem Sonnenschutz zur Energieeinsparung sogar sachlich falsch
- Innen- und Außenbereich sind mit konkurrierenden Aussagen am Markt, die nicht berücksichtigen, dass nur ein Gesamtkonzept der Notwendigkeit zur Energieeinsparung umfassend Rechnung trägt
- Versuchen wir etwas Licht in diesen Dschungel zu bringen.....

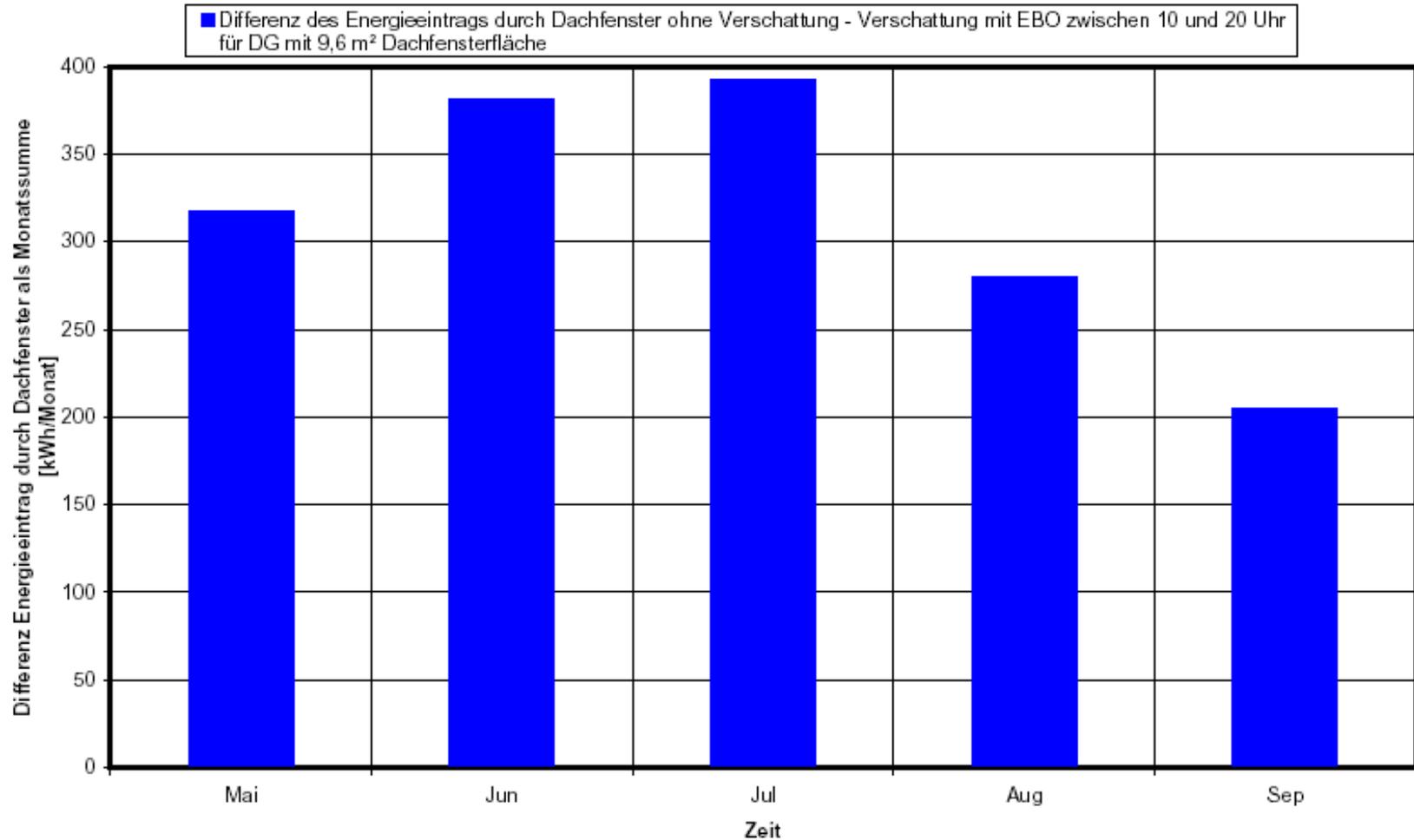
Tabelle 1 — Festlegung der Klassen

Klasse	Einfluss auf den thermischen Komfort				
	0	1	2	3	4
	sehr geringe Auswirkung	geringe Auswirkung	mäßige Auswirkung	hohe Auswirkung	sehr hohe Auswirkung

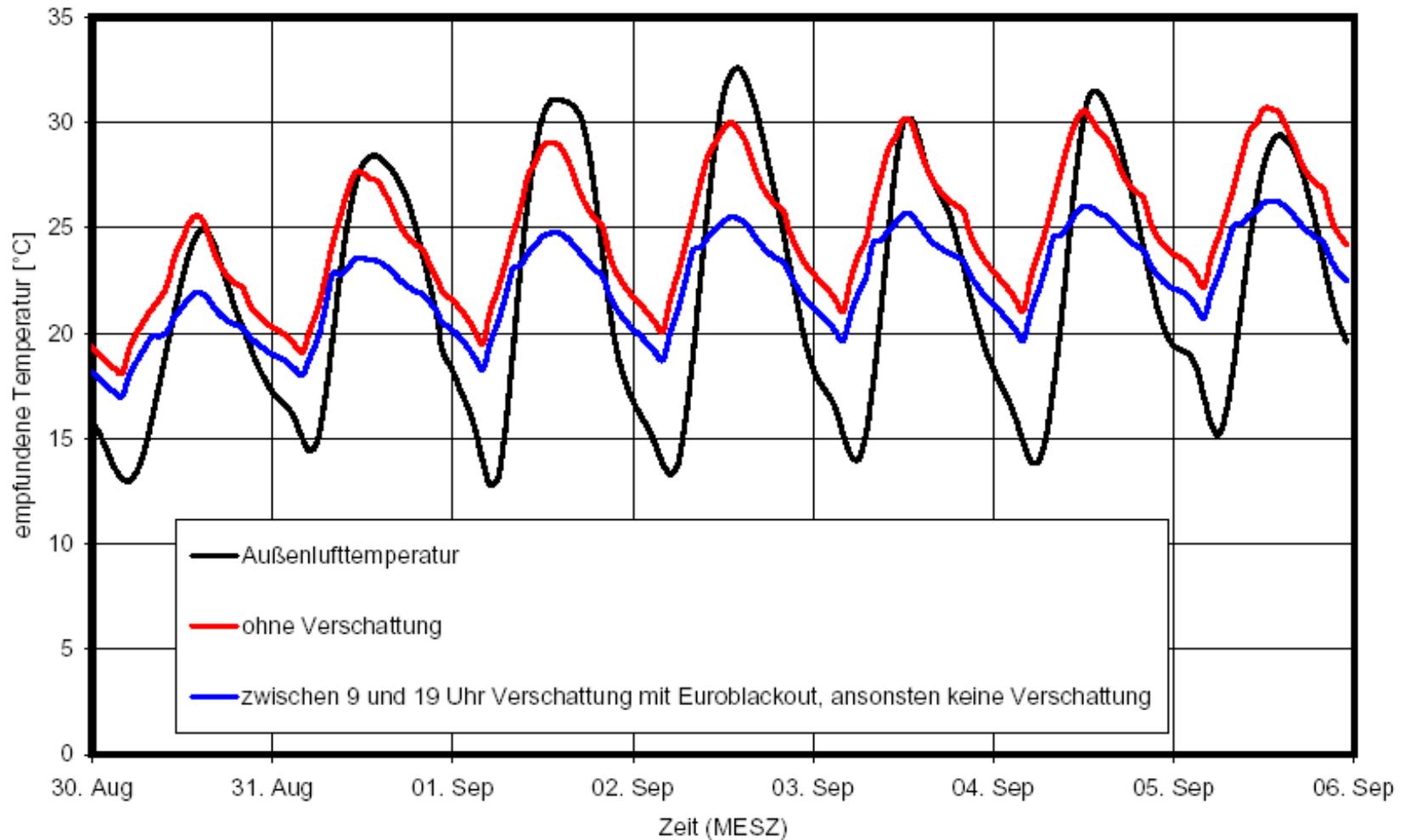
# Eintrag sommerlicher Wärme Dachfenster



# Berechnung Kühlleistungsreduktion



# Temperaturverlauf Dachgeschoss mit / ohne Energieschutzrollo EBO



- **Je schlechter das Fenster, desto höher die Wirkung eines energetisch leistungsfähigen innen liegenden Sonnenschutzes**
- **Jeder energetische Leistungswert eines textilen Sonnenschutzes ist immer im Zusammenhang mit dem Wert des Fensters zu sehen, mit dem er errechnet wurde**

## 6.3.1 Allgemeines

Der Blendschutz ist bestimmt durch:

- die Fähigkeit der Sonnenschutzeinrichtung, den Grad der Leuchtdichte der Öffnungen zu regulieren und die Leuchtdichtekontraste zwischen verschiedenen Bereichen innerhalb des Gesichtsfeldes zu verringern, die auf Folgendes zurückzuführen sind:
  - die Sonnenstrahlung auf der Arbeitsfläche und deren unmittelbare Umgebung;
  - den durch ein Fenster sichtbaren Teil des Himmels;
  - die direkte Sicht der Sonnenscheibe durch die Sonnenschutzeinrichtung;
  - die Leuchtdichte der Sonnenschutzeinrichtung im Kontrast zu deren Umgebung (im Falle von diffuses Licht erzeugenden Produkten);
- die Fähigkeit der Sonnenschutzeinrichtung, störende Reflexion auf Bildschirmgeräten aufgrund der Leuchtdichte des Fensters und der umgebenden Oberflächen zu verhindern.