

Prof. Dr. Heinrich Kaase
am Fachgebiet Lichttechnik
der Technischen Universität Berlin
Sekt. E6

Einsteinufer 19
10587 Berlin

Gutachten

über die Bestimmung der lichttechnischen und strahlungsphysikalischen Kennzahlen einer MULTIFILM-Folie in Kombination mit einer Isolierverglasung

Prüfungsgegenstand:

**1 MULTIFILM - Folie in Kombination mit
einer Isolierverglasung**

Auftraggeber:

**MULTIFILM
Sonnen- und Blendschutz GmbH
Hohensteiner Strasse 30 u. 32
09212 Limbach-Oberfrohna**

Gesch.- Zeichen:

HK – MF– 11 / 02

1. Prüfungsgegenstand

Gegenstand der Prüfung war eine MULTIFILM-Folie mit der Bezeichnung

SiWt002

als innen liegender Sonnenschutz in Kombination mit einer Sonnenschutzverglasung vom Typ:

eurotherm passiv 42-40 guardian

Der Aufbau der Verglasung sind wie folgt angegeben:

eurotherm passiv 42-40 guardian

Scheibe 1	Substrat	Guardian Float Glass ExtraClear, 8.00 mm
	Beschichtung auf Pos. 2	Guardian ClimaGuard Premium
	SZR / Gasfüllung1	12 mm / Luft 10%, Krypton 90%
Scheibe 2	Substrat	Guardian Float Glass Clear, 4.00 mm
	SZR / Gasfüllung2	12 mm / Luft 10%, Krypton 90%
Scheibe 3	Beschichtung auf Pos. 5	Guardian ClimaGuard Premium
	Substrat	Guardian Float Glass ExtraClear, 6.00 mm

Die Spektraldaten der Folien sowie der Verglasung lagen im Spektralbereich von 300 nm bis 2500 nm vor.

Weitere Randbedingungen sind: Folienrollo freihängend vor dem Fenster, ohne seitliche Führungsschienen

Variante 1: mit einem Abstand von 70 mm zwischen Glas und Folie

Variante 2: mit einem Abstand von 150 mm zwischen Glas und Folie

2. Art der Bewertung

Von den in Abschnitt 1. beschriebenen Testobjekten sind die folgenden lichttechnischen und strahlungsphysikalischen sowie die farbmtrischen Kennzahlen ermittelt worden:

- (1) Lichttransmissionsgrad τ_A für Normlichtart A.
- (2) Lichttransmissionsgrad τ_{D65} für Normlichtart D_{65} (mittleres Tageslicht).
- (3) Strahlungstransmissionsgrad τ_e für Globalstrahlung.
- (4) Sekundärer Wärmeabgabegrad q_i nach innen.
- (5) Gesamtenergiedurchlassgrad g .
- (6) Ähnlichste Farbtemperatur T_{cp} .
- (7) Allgemeiner Farbwiedergabeindex R_a .
- (8) Spezielle Farbwiedergabeindizes R_i .
- (9) Abminderungsfaktor für Sonnenschutzeinrichtungen F_c nach DIN 4108.

3. Ergebnisse

Die spektralen Transmissions- und Reflexionsgrade der Folie sind in Bild 1 als graphische Darstellung im Wellenlängenbereich von 300 nm bis 2500 nm wiedergegeben.

Bild 2 gibt die spektralen Transmissions- und den Reflexionsgrade der Sonnenschutzverglasung wieder.

Die lichttechnischen und strahlungsphysikalischen Kennzahlen der Folien sowie der Verglasung sind in den Tabellen 1 und 3 enthalten.

Die Ergebnisse der farbmétrischen Auswertung sind in den Tabellen 2 und 4 zusammengefasst.

Von den Kombinationen (Verglasung + Folie) sind in Bild 3 die spektralen Transmissions- und Reflexionsgrade aufgezeichnet. In Tabelle 5 und 6 sind ihre licht-, farb- und strahlungstechnischen Daten zusammengestellt.

Die Daten wurden unter Berücksichtigung der Spektralwerte und der genormten Angaben in DIN EN 410 und DIN EN 13363 Teil 1 und Teil 2 mit einem Simulationsprogramm bestimmt. Dabei wurde angenommen, dass der Raum zwischen Verglasung und Folie kein geschlossener Raum ist und dass eine vom Abstand zwischen Verglasung und Folie abhängige geringe Luftbewegung in den Raum stattfindet.

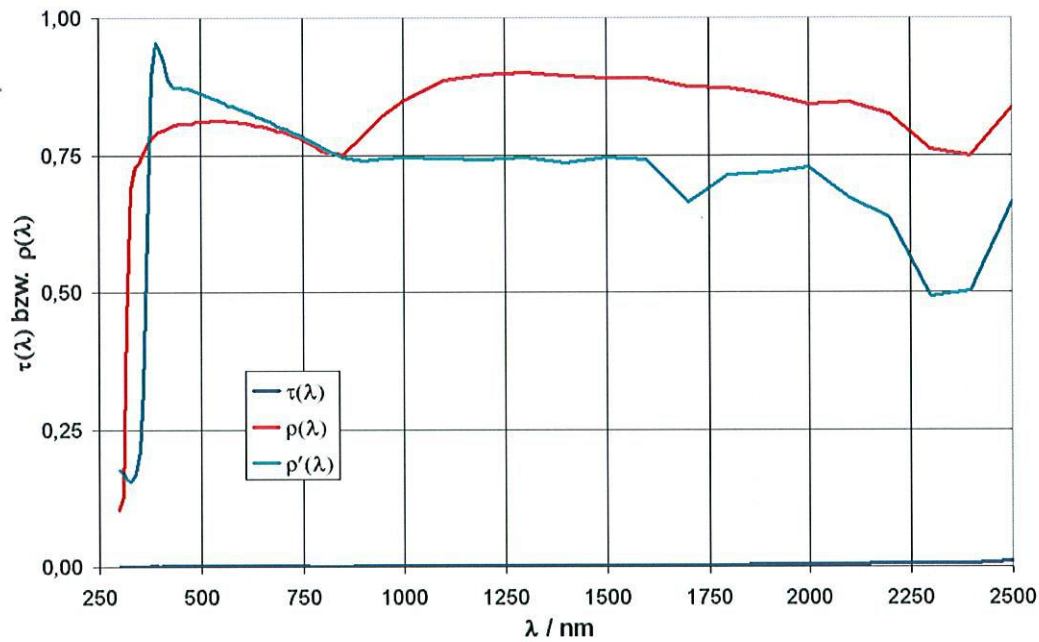


Bild 1: Spektraler Transmissionsgrad $\tau(\lambda)$ bei senkrechtem Lichteinfall und spektraler Reflexionsgrad $\rho(\lambda)$ bei Lichteinfall unter 8° der Folie SiWt002

- $\tau(\lambda)$ bei senkrechtem Lichteinfall
- $\rho(\lambda)$ Lichteinfall auf Fensterseite
- $\rho'(\lambda)$ Lichteinfall auf Raumseite

Tabelle 1: Lichttechnische und strahlungsphysikalische Kennzahlen der MULTIFILM-Folie SiWt002

	SiWt002
τ_A	$< 10^{-2}$
ρ_A	0,81
ρ'_A	0,84
τ_{D65}	$< 10^{-2}$
ρ_{D65}	0,81
ρ'_{D65}	0,85
τ_e	$< 10^{-2}$
ρ_e	0,81
ρ'_e	0,77
q_i	0,05
g	0,05

Tabelle 2: Farb- und Farbwiedergabeeigenschaften der MULTIFILM-Folien SiWt002 bei senkrechtem Lichteinfall (Transmission)

	SiWt002
Farbort	
x	0,313
y	0,329
u	0,198
v	0,312
Ähnlichste Farbtemperatur T_c/K	6490
Spezielle Farbwiedergabeindizes R_i	
1)	100
2)	100
3)	100
4)	100
5)	100
6)	100
7)	100
8)	100
9)	100
10)	100
11)	100
12)	100
13)	100
14)	100
Allgemeiner Farbwiedergabeindex R_a	100

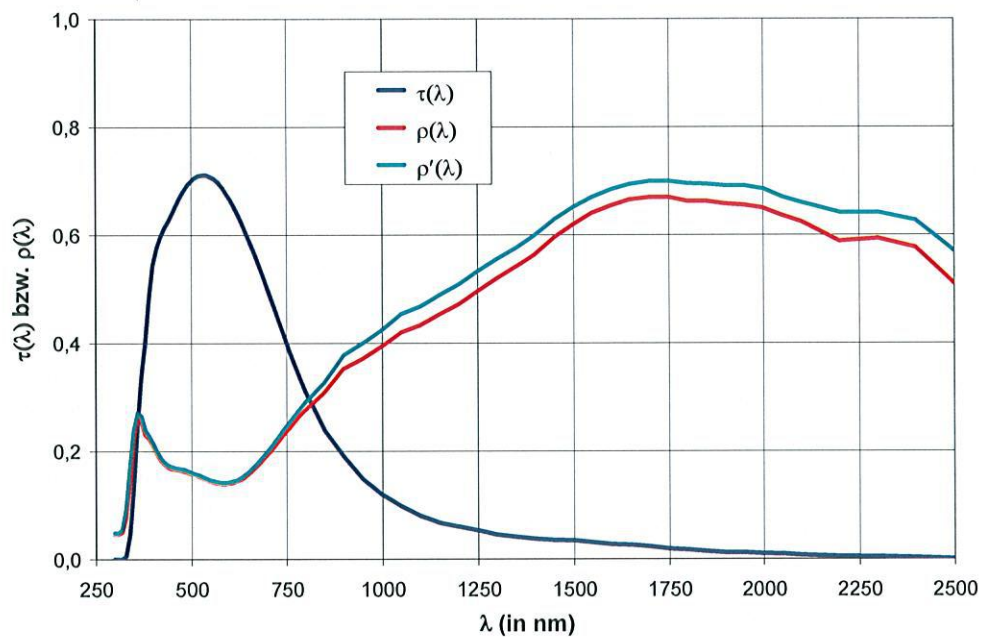


Bild 2: Spektraler Transmissionsgrad $\tau(\lambda)$ bei senkrechtem Lichteinfall und spektraler Reflexionsgrad $\rho(\lambda)$ bei Lichteinfall von außen unter 8° von „eurotherm passiv 42-40 guardian“

Tabelle 3: Lichttechnische und strahlungsphysikalische Kennzahlen von „eurotherm passiv 42-40 guardian“ bei Lichteinfall von außen

	eurotherm passiv 42-40 guardian
$\tau(A)$	0,68
$\rho(A)$	0,15
$\tau(D65)$	0,69
$\rho(D65)$	0,15
τ_e	0,39
ρ_e	0,29
q_i	0,08
g	0,48

Tabelle 4: Farb- und Farbwiedergabeeigenschaften von „eurotherm passiv 42-40 guardian“ (Transmission) bei senkrechtem Lichteinfall

	eurotherm passiv 42-40 guardian
Farbort	
x	0,311
y	0,341
u	0,192
v	0,316
Ähnlichste Farbtemperatur T_{CP}/K	6500
Spezielle Farbwiedergabeindizes R_i	
1)	92
2)	96
3)	98
4)	92
5)	93
6)	96
7)	97
8)	89
9)	68
10)	92
11)	91
12)	92
13)	93
14)	98
Allgemeiner Farbwiedergabeindex R_a	94

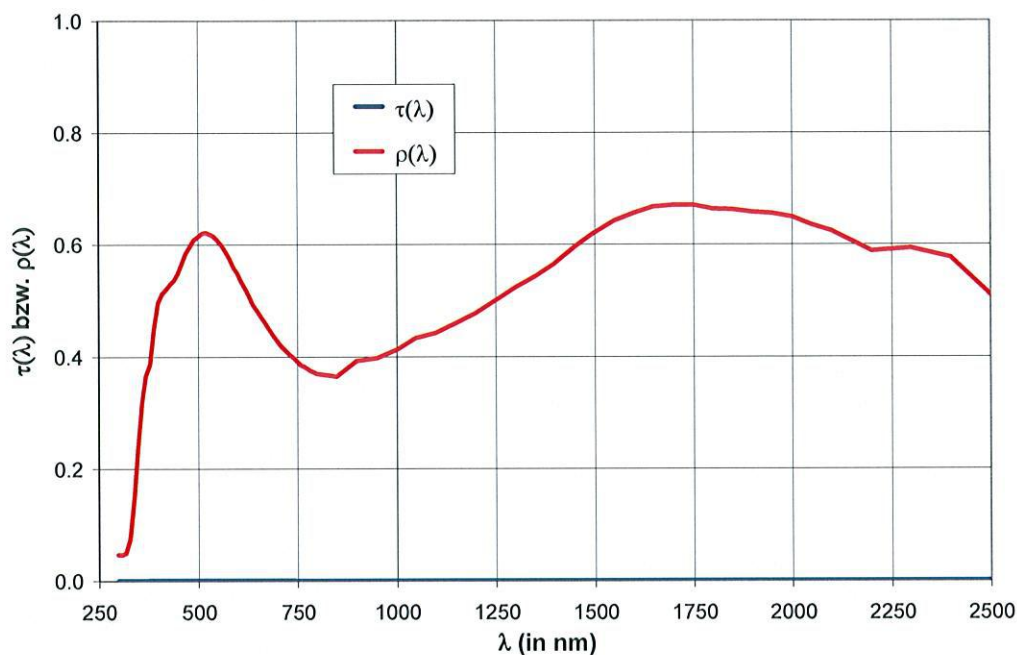


Bild 3: Spektraler Transmissionsgrad $\tau(\lambda)$ bei senkrechtem Lichteinfall und spektraler Reflexionsgrad $\rho(\lambda)$ bei Lichteinfall von außen unter 8° der Kombination „eurotherm passiv 42-40 guardian“ + Folie SiWt002

Tabelle 5: Lichttechnische und strahlungsphysikalische Kennzahlen der Kombination „eurotherm passiv 42-40 guardian“ + MULTIFILM-Folie bei Lichteinfall von außen

	Eurotherm 42-40 guardian + Folie SiWt002	
τ_A	$< 10^{-2}$	
ρ_A	0,57	
τ_{D65}	$< 10^{-2}$	
ρ_{D65}	0,59	
τ_e	$< 10^{-2}$	
$\rho_{e,s}$	0,49	
Abstand	70 mm	150 mm
q_i	0,12	0,13
g	0,12	0,13
F_c	0,25	0,27

Tabelle 6: Farb- und Farbwiedergabeeigenschaften von „eurotherm passiv 42-40 guardian“ bzw. „eurotherm passiv 44-46 guardian“ + MULTIFILM-Folie (Transmission) bei senkrechtem Lichteinfall

	Eurotherm 42-40 guardian + SiWt002
Farbort	
x	0,320
y	0,352
u	0,194
v	0,321
Ähnlichste Farbtemperatur T_c/K	6040
Spezielle Farbwiedergabeindizes R_i	
1)	90
2)	94
3)	99
4)	91
5)	91
6)	93
7)	97
8)	87
9)	60
10)	87
11)	89
12)	90
13)	90
14)	99
Allgemeiner Farbwiedergabeindex R_a	92

6, Bemerkungen

Das Gutachten wird zusätzlich in elektronischer Form über e-mail zugestellt.

Berlin, den 13. Juli 2011



Prof. Dr. H. Kaase



Dr. S. Aydinli