 Fraunhofer IPA	Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) Abteilung Beschichtungssystem- und Lackiertechnik Allmandring 37, D-70569 Stuttgart	
Bericht – Nr.: LP020/13	Gruppe Lackphysik	<i>Seite 1 von 8</i>

Untersuchungsbericht

Auftraggeber:	Ch. Schlotterbeck GmbH & Co. KG Herrn Tim Schlotterbeck Höhenweg 21 73773 Aichwald
Angebot Nr.:	13 08 766 19
Auftragsdatum:	16.08.2013 Probeneingang am 21.10.2013
Untersuchungsgegenstände:	2 Doppelstegplatten - 1 x unbeschichtet - 1 x mit FiltraSol-Sonnenschutzlack (2 Lackschichten); im Weiteren als „beschichtet“ bezeichnet
Untersuchungen:	Spektral aufgelöste Messung von Transmission und Reflexion im Wellenlängenbereich 250 nm bis 2250 nm (UV bis NIR) Berechnung der solaren Absorption (TSA), Transmission (TST) und Remission (TSR) unter Zugrundelegung der solaren Einstrahlung nach ASTM G173-03 "Reference Spectra Derived from SMARTS v. 2.9.2"
Beginn der Prüfung:	06.11.2013
Untersuchungsmethode:	UV-VIS-NIR- Spectrometer Lambda 900 (Perkin Elmer) Spektraler Bereich: 250 to 2250 nm Datenintervall: 1 nm Schlitz 3 nm Kalibration (Basislinie): 0% und 100% Reflexion (Weiß Standard)

1. Proben

Die Proben wurden mittels Druckluft und Isopropanol vorsichtig gereinigt.

Der Messbereich beträgt ca. $4 \times 11 \text{ mm}^2$ bei der Transmission- und ca. $5 \times 12 \text{ mm}^2$ bei der Reflexion-Messung.

Im Durchlicht erscheint die Beschichtung etwas wolkig und hat kleine Bläschen (Abb. 1). Der Messbereich ist aber groß genug, um über diese Inhomogenitäten hinweg zu mitteln.

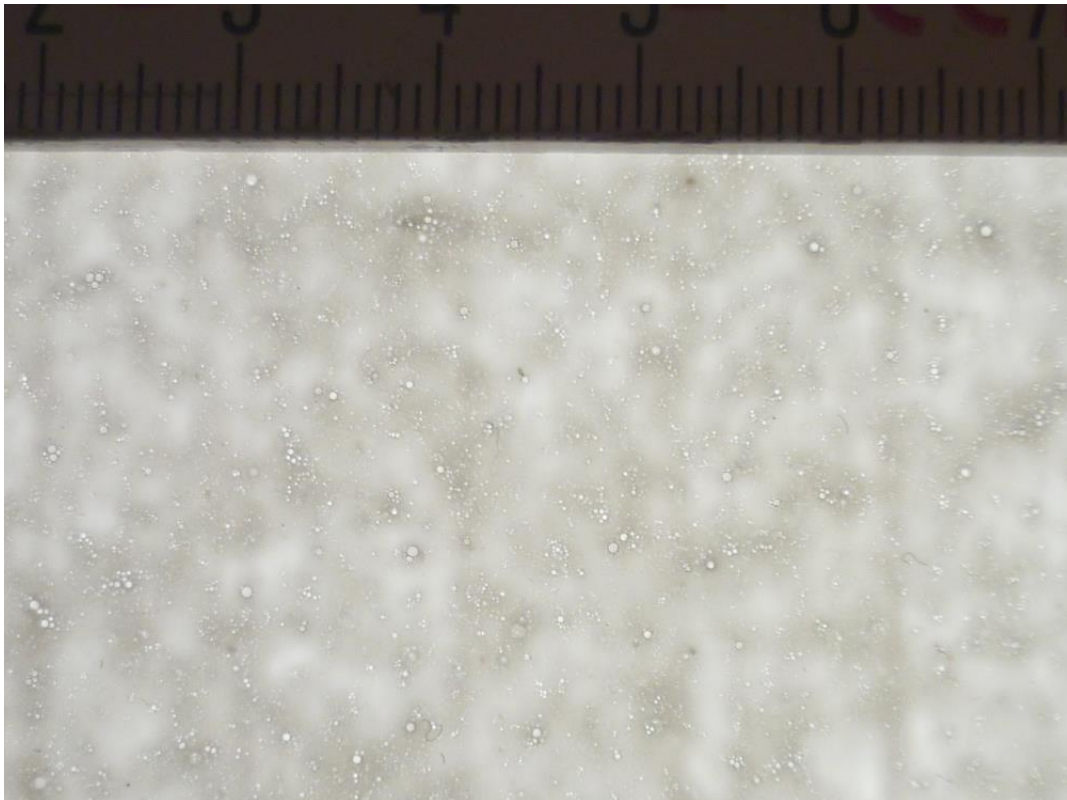


Abb. 1 Foto der Probe im Durchlicht (Diabetrachter), oben Meterstab

2. Reflexion und Transmission: Spektren

Die gemessenen Reflexions- und Transmissions-Spektren sind in Abb. 2 und Abb. 3 zu sehen. Die beschichtete Seite war jeweils zum einfallenden Strahl gerichtet.

Transmissionsspektren

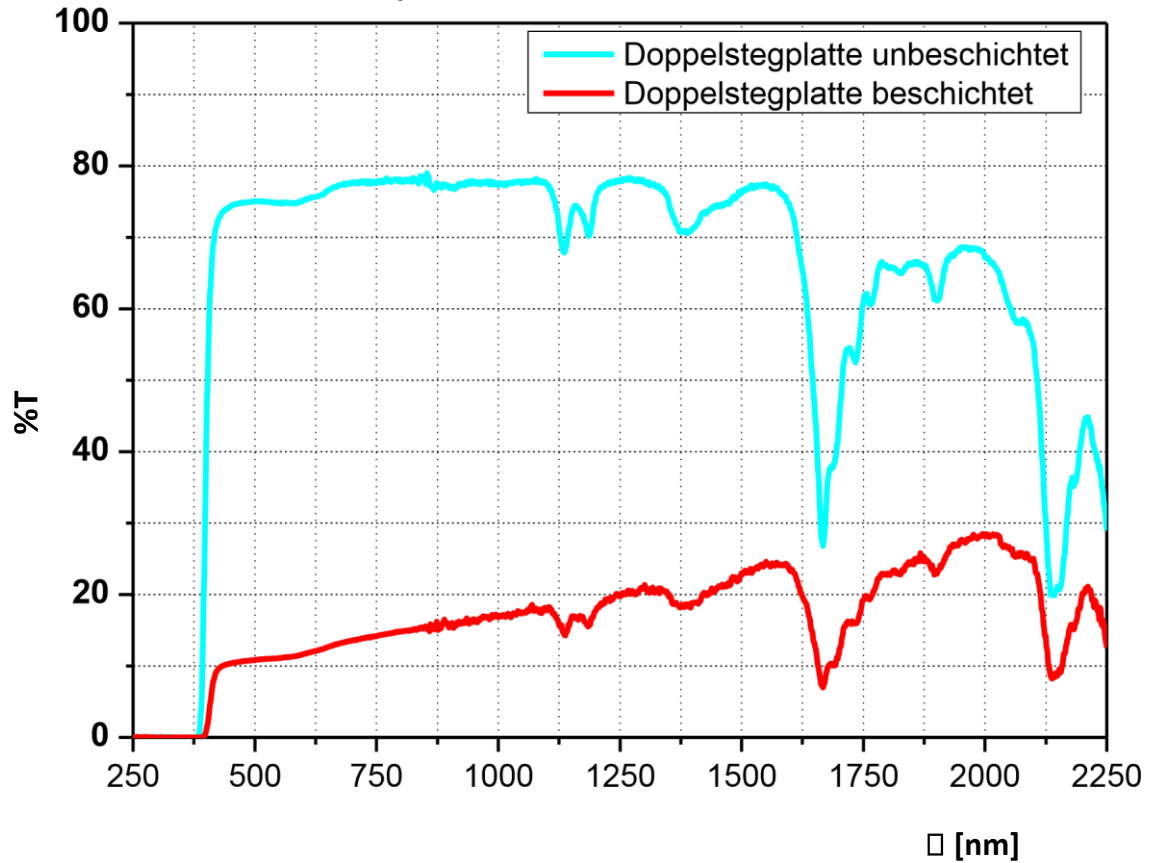


Abb. 2 Transmissionsspektren (gemessen gegen Luft)

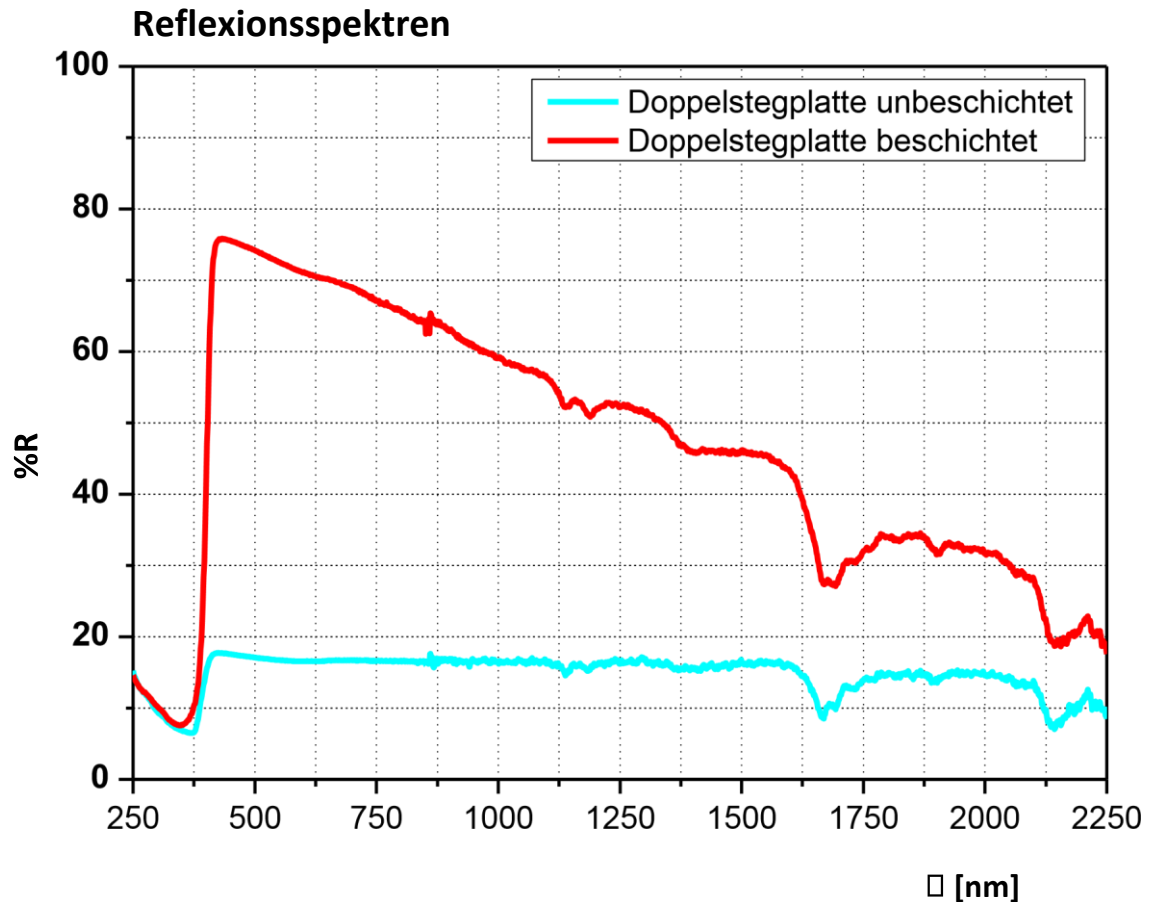


Abb. 3 Reflexionsspektren (gemessen gegen Luft)

Die Reflexion von ca. 17% bei der unbeschichteten Doppelstegplatte lässt sich durch den vierfachen Brechungsindex-Sprung (Luft – Oberseite – Luft – Unterseite – Luft) entsprechend den Fresnel'schen Formeln erklären.

3. Berechnungen

Multipliziert man die solaren Strahlungsenergien (aus "ASTM G173-03 Reference Spectra Derived from SMARTS v. 2.9.2; direct and circumsolar") mit den gegen Luft gemessenen Transmission und Reflexionsspektren, so können die Leistungsspektren der reflektierten und transmittierten solaren Strahlung berechnet werden (Abb. 4 und Abb. 5).

Die errechneten Spektren wurden über den gesamten Bereich (250 bis 2250 nm) und im Bereich des sichtbaren Lichtes (380 bis 780 nm, grüne gestrichelte Linien) integriert. Die Ergebnisse sind in Tab. 1 aufgeführt und in Abb. 6 visualisiert.

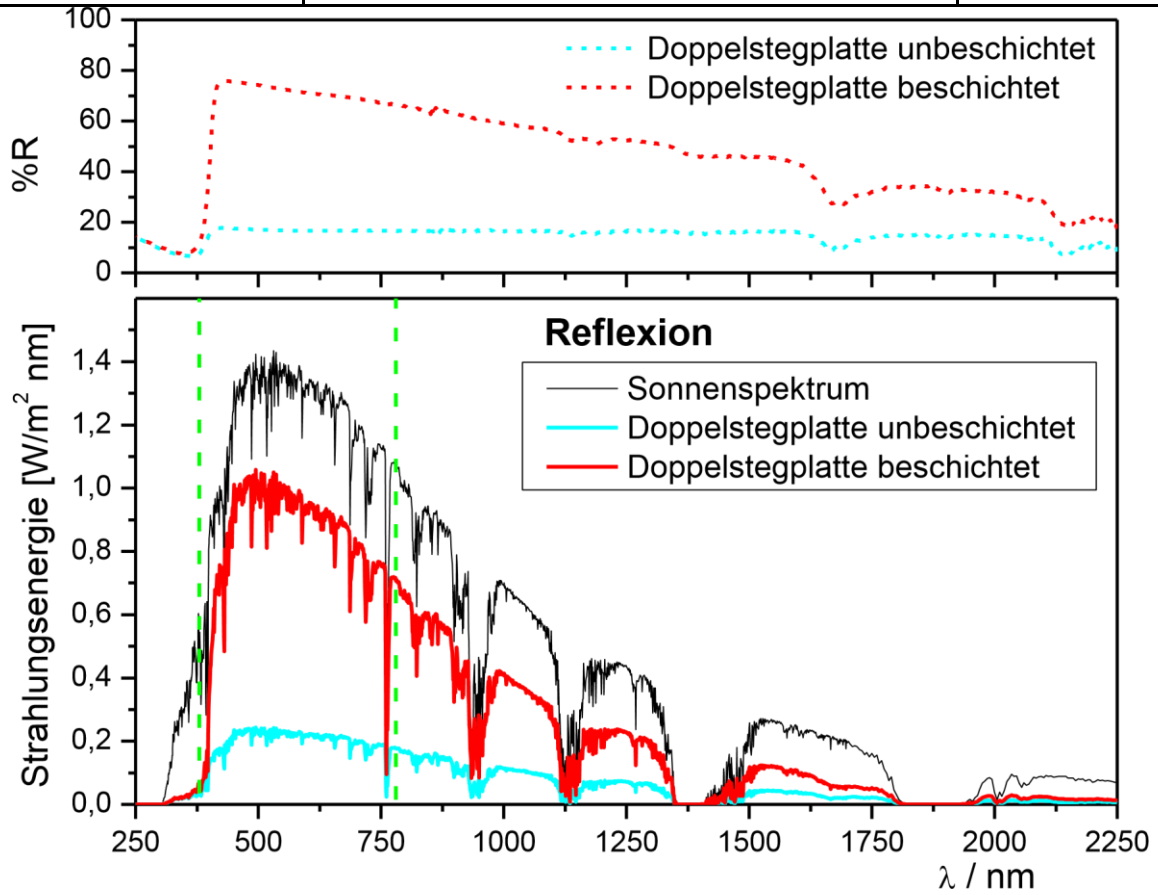


Abb. 4 Leistungsspektren der reflektierten Strahlung

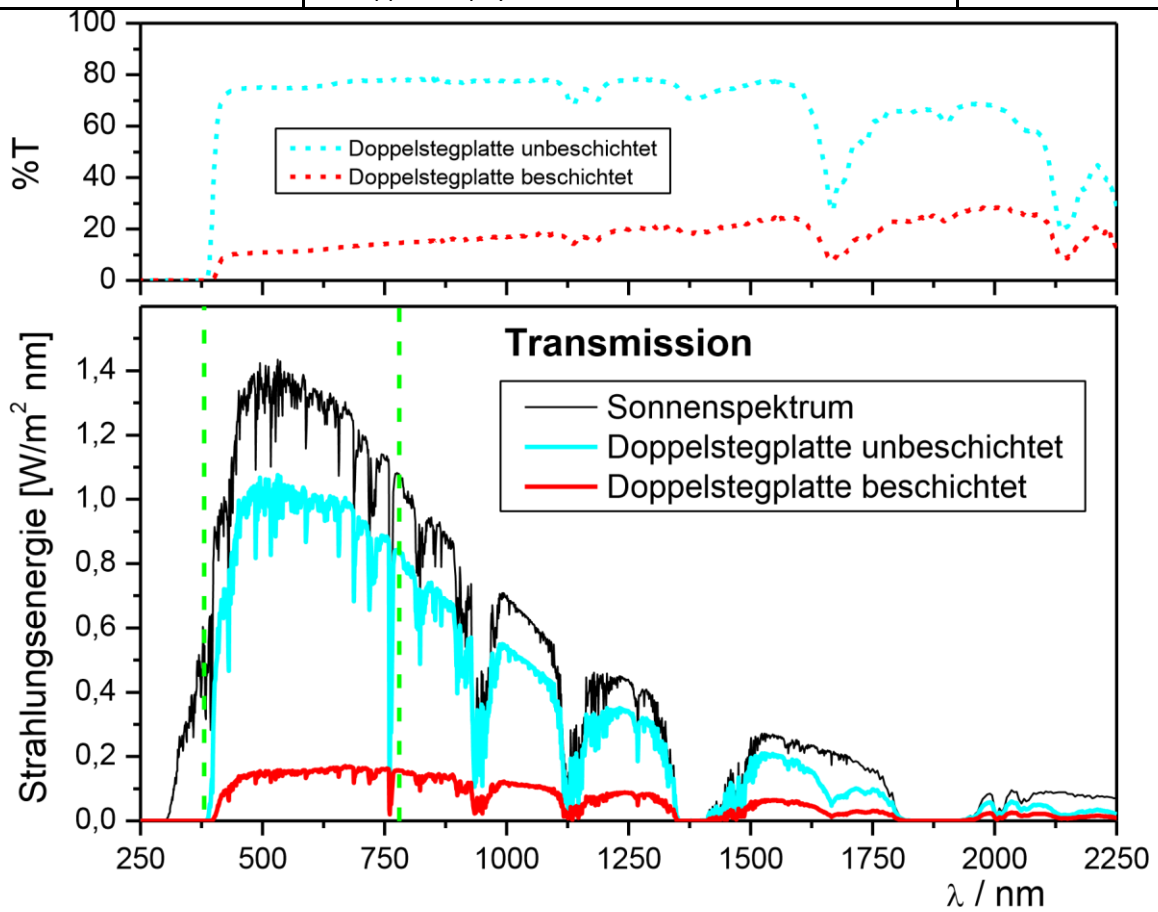


Abb. 5 Leistungsspektren der transmittierten Strahlung

Tab. 1 TST, TSR und TSA

	Trans	Refl	Abs		Trans	Refl	Abs
	[W / m ²]				[%]		
Gesamtes Spektrum (250 bis 2250 nm; Solare Strahlungsleistung total: 870,0 W/m ²)							
Doppelstegplatte unbeschichtet	634,2	142,2	93,6		72,9	16,3	10,8
Doppelstegplatte beschichtet	122,4	542,2	205,3		14,1	62,3	23,6
Sichtbarer Bereich (380 bis 780 nm; solare Strahlungsleistung vis.: 467,8 W/m ²)							
Doppelstegplatte unbeschichtet	345,5	78,3	44,0		73,8	16,7	9,4
Doppelstegplatte beschichtet	53,6	328,2	86,0		11,5	70,2	18,4

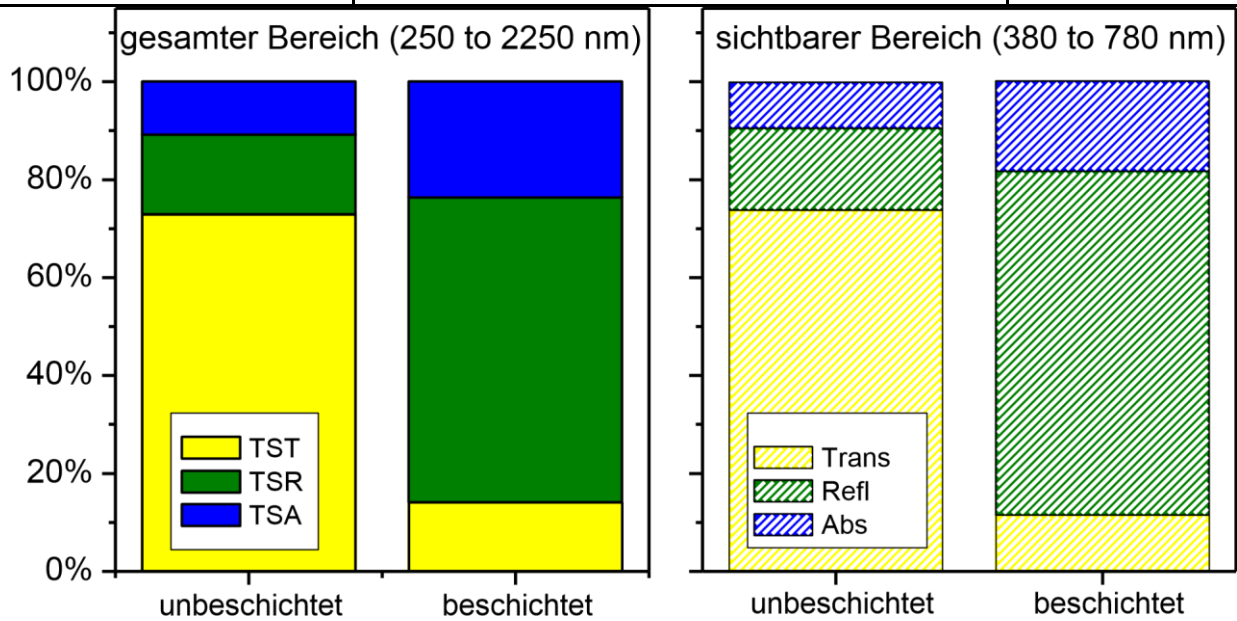


Abb. 6 Reflektierter, absorbierter und transmittierter Anteil in Prozent der Strahlungsenergie über das gesamte Spektrum (250 bis 2250 nm, links) und im sichtbaren Bereich (380 bis 780 nm, rechts)

Der Bericht wird Ihnen per E-mail (tim.schlotterbeck@schlotterbeck.de) zugeschickt.

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die Prüfgegenstände. Ohne Genehmigung vom IPA darf der Prüfbericht – auch auszugsweise – nicht veröffentlicht werden.

Stuttgart, den 08.11.2013

i. A.
 Dr. Rolf Nothhelfer-Richter
 Gruppenleiter Lackphysik

i.A.
 Dipl. Chem. Franz Balluff
 Prüfer Physik