

Prüfbericht P15-230/2026

Ermittlung des »Solar Reflectance Index« zweier Betonsteine

Produkte: »Koll EXEO® Naturgrau «
 »Koll EXEO® Anthrazit «

Auftraggeber:
Koll GmbH & Co. KG
Betonsteinwerke
Maarstr. 85
53227 Bonn

Stuttgart, 3. September 2026

1 Aufgabenstellung

Das Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP wurde am 12. August 2026 von der Firma Koll Betonsteinwerke, Bonn, beauftragt, den »Solar Reflectance Index« (SRI) zweier Varianten vom Produkt »Exeo« auf Basis von [1] zu ermitteln.

2 Untersuchungsgegenstand

Zur Durchführung der Untersuchungen lagen dem Fraunhofer IBP folgende Probekörper vor:

Aufbau und Farbe*)	monolithischer Betonstein mit poriger Oberfläche (= nach Kundenvorgabe zu messende Seite)
Bezeichnung*)	»Koll EXEO® Naturgrau «, Bild 1 » Koll EXEO® Anthrazit «, Bild 2
Oberflächenbehandlung*)	ohne Angabe
Herstelldatum*)	Keine Angabe
Art der Probenahme	Anlieferung auf Veranlassung des Auftraggebers. Eingang am 17.8.26 am Fraunhofer IBP, Stuttgart
Abmessungen Länge / Breite / Dicke	»Koll EXEO® Naturgrau «, 190 x 193 x 48 mm » Koll EXEO® Anthrazit «, 197 x 200 x 70 mm
Anzahl	je Variante 5 Stück
Zustand/Vorbehandlung	Wie angeliefert ohne Alterung.
*) Angaben des Herstellers	

3 Vorgehensweise

Die Ermittlung des »Solar Reflectance Index« erfolgte in Anlehnung an ASTM E 1980 [1]. Als Eingangsgrößen waren der solare Reflexionsgrad sowie der Emissionsgrad im Infrarotspektrum messtechnisch zu ermitteln und mit den Randbedingungen gemäß Abschnitt 6.1 der SRI zu berechnen.

Der SRI ist nach [1] wie folgt definiert:

$$SRI = 100 \times \frac{T_b - T_s}{T_b - T_w}$$

wobei die Variable T die absolute, stationäre Temperatur von Oberflächen darstellt. T_b und T_w stehen für die Oberflächentemperatur einer schwarzen und weißen Referenzfläche, T_s steht für die Oberflächentemperatur des Untersuchungsgegenstandes. Daraus ergibt sich definitionsgemäß für die schwarze Referenzfläche ein SRI von 0 und für die weiße Referenzfläche ein SRI von 100.

Für ebene und homogene Proben wird der solare Reflexionsgrad im spektralen Bereich zwischen 300 nm und 2500 nm gemäß ASTM E 903 [4] unter Verwendung der spektralen Gewichtung aus ASTM G 173 [2] ermittelt. Der IR-Emissionsgrad wurde nach dem thermischen Prinzip im Bereich von 0,02 bis 0,99 für spektrale Empfindlichkeit 2,5 µm bis 40 µm gemäß [3] bestimmt.

4 Bestimmung des solaren Reflexionsgrades

4.1 Probengröße und Prüfverfahren

Probengrößen: Gemäß Abschnitt 2

Prüfzeitraum: KW 36/2026

Die Prüfung erfolgte mittels eines Perkin-Elmer-Doppelstrahl-Spektrometers, Typ Lambda 900 mit Monochromator und 150 mm Integrationskugel. Die Strahlungsreflexionsgrade R_e wurden nach [2, 4] durch spektrale Reflexionsmessungen im Intervall von 10 nm über den Wellenlängenbereich von 300 nm bis 2500 nm ermittelt.

4.2 Ergebnisse Reflexionsgrade

Aufgrund der inhomogenen Oberfläche wurde die Anzahl der Messungen erhöht und somit 10 Messungen an zufällig ausgewählten Stellen der Proben je Variante aus Abschnitt 2 durchgeführt und daraus der Mittelwert errechnet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 dargestellt.

5 Ermittlung des Emissionsgrades

5.1 Prüfverfahren

Der Emissionsgrad der Proben wurde nach dem thermischen Messprinzip ermittelt. Dabei wird ein Teil der Probenoberfläche durch eine auf 100 °C beheizte Halbkugel mit 80 mm Durchmesser bestrahlt und die reflektierte langwellige Strahlung über einen Sensor erfasst [3]. Den Messungen lagen weiterhin folgende Randbedingungen zu Grunde.

Zeitraum:	KW 36/2026
Ort:	IBP-Strahlungs-Labor
Messgerät:	Schwarzer Halbraumstrahler nach DIN EN 15976
Spektralbereich:	2,5 μm bis 40 μm
Strahlertemperatur:	Soll 100 °C, Ist 100,2 °C $\pm$ 0,3 K
Lufttemperatur Labor:	23 °C
Temperatur Probekörper:	23 °C
Anzahl der Einzelmessungen:	15 Einzelmessungen je Variante
Referenzstandard:	Nr. 2024-0036 mit $\varepsilon = 0,010$ und 0,965, rückführbar auf PTB-Standards Nr. 73213 PTB 16 und 73214 PTB 16 der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt.

5.2 Ergebnisse Emissionsgrad

Für den Probekörper gemäß Abschnitt 2 sind die ermittelten Emissionsgrade in Tabelle 1 dargestellt.

Die Werte repräsentieren das arithmetische Mittel aus oben genannten Einzelmessungen, welche gleichmäßig über die jeweils zur Verfügung gestellten Proben verteilt gemessen wurden. Die errechnete Standardabweichung über alle Messungen lag im Bereich 0,004 bis 0,006.

6 Ermittlung des SRI

6.1 Randbedingungen

Nach [1] sind zur Ermittlung des SRI folgende Randbedingungen anzusetzen:

Umgebungstemperatur	310 [K]
Himmelstemperatur	300 [K]
Bestrahlungsstärke	1000 [W/m ²]
Konvektive Wärmeübergangskoeffizienten	5, 12 und 30 [W/m ² K]
Solarer Reflexionsgrad, schwarze Referenzfläche	0,05 [-]
IR-Emissionsgrad, schwarze Referenzfläche	0,90 [-]
Solarer Reflexionsgrad, weiße Referenzfläche	0,80 [-]
IR-Emissionsgrad, weiße Referenzfläche	0,90 [-]

6.2 Ergebnisse für SRI

Nach der iterativen Berechnungsmethode in [1] wurden die Werte gemäß Tabelle 2 ermittelt.

Für nichtmetallische Oberflächen ist der SRI in der Regel nur geringfügig vom konvektiven Wärmeübergang abhängig.

7 Literatur

- [1] ASTM E1980-24: Standard Practice for Calculating Solar Reflectance Index of Horizontal and Low-Sloped Opaque Surfaces. ASTM International, USA.
- [2] ASTM G173-23: Standard Tables for Reference Solar Spectral Irradiances: Direct Normal and Hemispherical on 37 ° Tilted Surface, ASTM International, USA.
- [3] DIN EN 15976:2011-07: Abdichtungsbahnen – Bestimmung des Emissionsgrades; Deutsche Fassung EN 15976:2011. Beuth-Verlag, Berlin.
- [4] ASTM E 903-20: Standard Test Method for Solar Absorptance, Reflectance and Transmittance of Materials Using Integrating Spheres, ASTM International, USA.

Hinweis:

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände.

Dieser Prüfbericht besteht aus 7 Seiten mit 2 Tabellen und 2 Bildern.

Stuttgart, 3. September 2026

Stellvertretender Abteilungsleiter

Bearbeiter

Dipl.-Ing. (FH) Andreas Zegowitz

Dipl.-Ing. Michael Würth

Auszugsweise Veröffentlichung nur mit schriftlicher Genehmigung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik gestattet.

Tabelle 1: Ergebnisse der strahlungstechnischen Untersuchungen für die Proben gemäß Abschnitt 2.

	Strahlungskennwerte		Solarer Reflexionsgrad	Thermischer Emissionsgrad
Variante	Produkt		R_e	ϵ
1	»Koll EXEO® Naturgrau «	[-]	0,23	0,93
2	» Koll EXEO® Anthrazit «	[-]	0,10	0,93

Tabelle 2: Ergebnisse für den Solar Reflectance Index (SRI) der Proben gemäß Abschnitt 2.

Konvektiver Wärmeübergangskoeffizient		[W/m²K]	5	12	30
Korrespondierende Luftgeschwindigkeit gemäß [1]		[m/s]	0 bis 2	2 bis 6	6 bis 10
Variante	Produkt		SRI-Wert	SRI-Wert	SRI-Wert
1	»Koll EXEO® Naturgrau «	[-]	23	24	24
2	» Koll EXEO® Anthrazit «	[-]	8	8	7



Bild 1: Ansicht der Oberfläche zweier Musterplatten der Variante »Koll EXEO® Naturgrau «.



Bild 2: Ansicht der Oberfläche zweier Musterplatten der Variante » Koll EXEO® Anthrazit «.