

**Untersuchung des  
Langzeitverhaltens der Degradation  
des Emissionsvermögens von  
Baustoffen mit vermindertem  
Emissionsvermögen aufgrund von  
künstlicher und natürlicher Alterung**

**T 3286**

T 3286

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Die Originalmanuskripte wurden reprotechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprotechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2012

ISBN 978-3-8167-8820-1

Vervielfältigung, auch auszugsweise,  
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

**Fraunhofer IRB Verlag**

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69

70504 Stuttgart

Nobelstraße 12

70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 9 70 - 25 00

Telefax (07 11) 9 70 - 25 08

E-Mail [irb@irb.fraunhofer.de](mailto:irb@irb.fraunhofer.de)

[www.baufachinformation.de](http://www.baufachinformation.de)

# Forschungsbericht: Langzeitverhalten Epsilon

## Abschlussbericht

Untersuchung des Langzeitverhaltens der Degradation des Emissionsvermögens von Baustoffen mit vermindertem Emissionsvermögen aufgrund von künstlicher und natürlicher Alterung

## Langzeitverhalten Epsilon – Abschlussbericht

<b>Thema</b>	Untersuchung des Langzeitverhaltens der Degradation des Emissionsvermögens von Baustoffen mit vermindertem Emissionsvermögen aufgrund von künstlicher und natürlicher Alterung
<b>Kurztitel</b>	Langzeitverhalten Epsilon
<b>Auftraggeber</b>	Deutsches Institut für Bautechnik Kolonnenstr. 30 L 10829 Berlin
<b>Forschungsstellen</b>	Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München Lochhamer Schlag 4 82166 Gräfelfing  ift gemeinnützige Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH Theodor-Gietl-Straße 7-9 83026 Rosenheim
<b>Projektleitung</b>	Dr.-Ing. Martin H. Spitzner (FIW München) Dipl.-Phys. Norbert Sack (ift Rosenheim)
<b>Bearbeitung</b>	Dipl.-Ing. (FH) Holger Simon (FIW München) Dipl.-Phys. Johannes Cammerer (FIW München) Dipl.-Phys. Christine Lux (ift Rosenheim)

Gräfelfing, April 2011

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>13</b>
<b>2 Messverfahren und Probekörper</b>	<b>15</b>
2.1 Messung des normalen Emissionsgrades mit dem TIR 100	15
2.2 Analyse der Probekörper	17
2.3 Probekörperliste	21
2.4 Zuordnung der gemessenen Emissionsgrade und Materialien	28
2.5 Einteilung der Foliendämmungen nach Anwendungsbereichen und Belastungen	31
<b>3 Alterungen und Ergebnisse</b>	<b>34</b>
3.1 Wechselklima	34
3.2 Freibewitterung	36
3.3 Beurteilungsgrundlagen der EOTA	47
3.4 UV-Bestrahlung	50
3.5 Kochtest	52
3.6 Zusammenfassung der Messergebnisse aus den Alterungsverfahren	53
<b>4 Berechnungsbeispiele</b>	<b>56</b>
4.1 Vereinfachte Dachkonstruktion	56
4.2 Dach mit Zwischen- und Untersparrendämmung	58
4.3 Rollläden	60
4.4 Rollladenkasten	62
<b>5 Fazit</b>	<b>63</b>
<b>6 Literaturverzeichnis</b>	<b>69</b>

## Kurzfassung

In letzter Zeit drängen zahlreiche Bauprodukte auf den Markt, die zur Verbesserung der wärmeschutztechnischen Eigenschaften niedrigemittierende Folien oder Beschichtungen einsetzen, je nach Produkt an der Produktoberfläche und/oder im Inneren des Produkts. Die Alterung der niedrigemittierenden Eigenschaft, die „Abdeckung“ z.B. durch Staub und der Einfluss dieser Effekte auf den Emissionsgrad, sowie die geeigneten Prüfverfahren sind noch nicht ausreichend bekannt, um Bemessungswerte für den langjährigen Zustand angeben zu können.

Im Rahmen des Vorgängervorhabens „Alterung Epsilon“ wurde der Einfluss einiger Effekte auf die Dauerhaftigkeit des verminderten Emissionsgrades von Baustoffen ermittelt. Dabei wurden im Labor Alterungen durch UV-Belastung, Wechselklima und nach den Beurteilungsgrundlagen der EOTA durchgeführt. Des Weiteren wurden Probekörper in einem Freibewitterungsstand eingebaut. Die Messergebnisse zeigen, dass nur extreme Belastungen zu einer Änderung des Emissionsgrades führen. Im Rahmen dieses Vorhabens wurde im Speziellen der Einfluss von unterschiedlichen künstlichen Alterungsverfahren über einen längeren Zeitraum untersucht, um Abhängig von der Einbausituation ein möglichst realitätsnahes Alterungsverfahren beschreiben zu können.

Im Folgenden werden die wesentlichen Erkenntnisse für die untersuchten Produkte stichpunktartig zusammengefasst:

- Die Proben zeigen sich hinsichtlich ihres Emissionsgrades gegenüber Alterungseinflüssen, wie auch schon im vorangegangenen Forschungsvorhaben, als sehr robust.
- Eine starke Alterung des Emissionsgrades, bis hin zur Zerstörung der Proben, ergäbe sich aus der ungeschützten Freibewitterung. Diese Belastung entspricht aber nicht der regelmäßigen Verwendung der getesteten IR-reflektierenden Produkte.
- Der Einfluss einer dünnen Staubschicht auf den Emissionsgrad ist vernachlässigbar.
- Ein allgemeingültiges Schnelltestverfahren, das eine exakte Vorhersage über die Alterung des Emissionsgrades erlaubt, wurde nicht gefunden. Allerdings gibt die durchgeführte ATR-Spektroskopie Hinweise, dass eine Einteilung der Eigenschaften der untersuchten Produkte über die Art der äußeren Schutzschicht möglich wäre. Hier besteht noch Klärungsbedarf.