

Dipl.-Ing. M. Bumann, Wilhelminenhofstr. 50, 12459 Berlin


CEN c/o
CEN-CENELEC Management Centre
Avenue Marnix 17

B-1000 Brussels

vorab per Fax +32 2 550 08 19

Tel. 030. 67 48 97 27
Fax 030. 67 48 92 13
info@dimagb.de
www.dimagb.de

Baukostenmanagement
Sanierungsplanung
Bauen im Bestand
Energieberatung
Bauvorlagen
Gutachten


Ihr Zeichen
Ihr Schreiben vom
Mein Schreiben vom
Projekt, Code

Baukammer Berlin
Ingenieurausweis P1694
...
...
...
prEN 16012

prEN 16012

Berlin, 15.02.2011

Sehr geehrte Damen und Herren,

in der Anlage erhalten Sie ein von mir ausgearbeitetes Papier mit Hinweisen zur
Vornorm prEN 16012 "Wärmedämmstoffe für Gebäude - Reflektierende
Wärmedämm-Produkte - Bestimmung der Nennwerte der wärmetechnischen
Eigenschaften".

Ich bitte um Berücksichtigung im Rahmen Ihrer internationalen Normungsarbeit.

Mit freundlichen Grüßen



Matthias G. Bumann

Anlage:
Arbeitspapier
Schema zur Systematik

Infokopie an:
DIN, DIBt, IBP
Interessierte Dritte

Inhaltliche Hinweise und Vorschläge zur prEN 16012

Der Normenentwurf befasst sich mit „Wärmedämmstoffen“ für Gebäude und zwar speziell mit „reflektierenden Wärmedämm-Produkten“. Ein guter Ansatz ist darin zu sehen, dass eine Spezifikation der im Normenentwurf aufgelisteten Produkttypen erfolgt. Diese sind:

1. Dämmplatten mit 1 o. 2 low-e Oberfläche(n)
(Bsp.: Dämmplatten mit Aluminiumfolie(n))
2. wie 1, jedoch mit Markierungen < 5 mm in der Oberfläche
(Bsp.: Kugelfolien mit Aluminiumüberzug)
3. unregelmäßige Geometrie, keine flachen parallelen Flächen mit Steppungen bzw. Nähten
(Bsp.: Multi-Folien-Kissen)
4. ein dünner/s Film/Blatt/Überzug mit low-e Eigenschaften aber ohne eigenen signifikanten Wärmewiderstand ein- oder mehrlagig, dünner als 2 mm
(ohne Beispielnennung)

Bei der Sichtung der Vornorm zeigen sich
drei grundlegende Probleme:

1. Es fehlt eine Definition für Dämmung.
2. Wichtige Kennwerte wie μ/s_d , w , c und ρ bleiben unberücksichtigt.
3. Somit werden immer noch nicht alle Baumaterialien erfasst.

Zu Problem #1:

„reflektierenden Wärmedämm-Produkten“ = „Wärmedämmstoffen“ ?

Das Primat ist nicht auf Energieeinsparung ausgerichtet, sondern orientiert sich weiterhin am Begriff „Dämmung“. Betrachtet man das deutsche Vorschriften- und Normenwerk, so wird der Begriff „Wärmedämmung“ durch mehr oder weniger dicke Schichten mit einem möglichst geringen Wert der Wärmeleitfähigkeit definiert. Dies hat sich landläufig auch so im Denken und im Sprachgebrauch festgesetzt, nicht nur bei Laien.

Entweder wird der Begriff „Wärmedämmung“ erweitert und nachvollziehbar definiert oder es ist z.B. der Begriff „Wärmeisolierung“ einzuführen, der für die dünnen Schichten zutrifft. Ein Dämmvermögen hat eine solche dünne Schicht - im Sinne der bisherigen landläufigen Definition - nicht. Die Verwendung des Begriffes „Isolation“ entspricht dem technischen Terminus des Trennens von Energie/Materie. Ein Auseinanderhalten der beiden Begriffe ist aber nur im Deutschen und im Englischen sicher möglich: Wärmedämmung/Isolierung bzw. Insulation/Isolation. Aber: Italien: Isolamente / Isolamente, Frankreich: Isolation (Isolement) / isolation, CZ: Izolace / Izolace, SK: Izolácie / Izolace, PL: Izolacja / Izolacja, etc.

Es ist eine zutreffende Definition für die grundlegenden Begriffe zu erstellen, welche zeitgemäß und dem aktuellen Entwicklungsstand im Bereich der Bauprodukte entspricht. Wärmeschutz anstelle von „Wärmedämmung“ ist zutreffender und umfassender.

Zu Problem #2

Reduktion auf 2 Nennwerte, Feuchte nicht berücksichtigt

Die Reaktion auf Wasser – in flüssigem und in gasförmigem Zustand – ist auch für einen Dämmstoff eine wichtige Eigenschaft. Hierbei spielen Eigenschaften wie Wasseraufnahme und Wasserdampfdurchlässigkeit bzw. Kapillarleitung eine wichtige Rolle. Dies steht in Zusammenhang mit der Einbausituation, insbesondere ob der reflektierende Dämmstoff innerhalb der Konstruktion integriert ist oder ob er an der Oberfläche angebracht ist.

Innerhalb der Konstruktion (also wenn der Dämmstoff nicht die Oberfläche bildet) stellt die Aluminiumfolie eine Dampfsperre dar, deren Reflexionswirkung jedoch stark eingeschränkt ist, wenn hier kein Luftspalt folgt.

Ohne diese Dampfsperre ist die Tauwasserproblematik zu untersuchen. Hauser¹ hat mit seiner Veröffentlichung im Januar 2003 sehr deutlich nachgewiesen, dass das Glaser-Verfahren schon fast als untauglich einzustufen ist. Die Ausführungen des Fraunhofer IBP zu dessen Simulationssoftware WUFI bestätigen diese Defizite.

Befindet sich der Dämmstoff als letzte Schicht an der Oberfläche, spielt das Wasseraufnahmevermögen eine Rolle. Untersuchungen von Künzel 1994 im Rahmen seiner Dissertation haben ergeben, dass die Regenthälfte das 3,8-fache der Transmission betragen kann.²

Wenn also diese letzte Schicht das Eindringen von Regenwasser verhindert, ist dies signifikant bilanzwirksam. Auch ein variabel diffusionsoffenes Verhalten der Oberfläche ist bilanzwirksam, da die sommerliche Tauwasserakkumulation verringert und das winterliche Trockenheizen (gekoppelte Wärme-Feuchte-Transporte) unterstützt wird.³

Hieraus folgt die Unzulässigkeit einer unterlassenen Betrachtung des Verhaltens des Dämmstoffes in Bezug auf Wasser.⁴

Zu Problem #3

Unzureichende Systematik / Klassifikation – unvollständige Erfassung

Es ergibt sich z.B. eine Unterscheidung nach Dämmstoffen mit und ohne Aluminiumfolie, wobei nur die zweite einen Feuchtedurchgang unterbindet, bei der ersten jedoch Kondenswasserbildung auftreten kann.

Zur ersten Gruppe gehören z.B. EPS Dämmplatten, die eine Erhöhung des Wärmewiderstandes erfahren, indem durch Stoffbeimischungen eine innere IR Reflexion erzeugt wird. Dies ist bekannt von Neopor von BASF. Diesen inneren low-e Effekt beschreibt der Hersteller wie folgt: „Dämmstoffe aus Neopor sind silbergrau, weil es fein verteilte Grafitpartikel enthält, die wie kleine Spiegel die Wärmestrahlung reflektieren und so den Wärmeverlust im Haus verringern. Die Dämmleistung wird damit um bis zu 20 Prozent gesteigert.“

Dieser Produkttyp ist noch nicht erfasst, im Sinne der Vornorm wäre dies Typ 1,b.

Am Beispiel der thermokeramischen Membrantechnologie mit endothermischen Effekten wird deutlich, dass die Reduzierung auf den Nennwert Emission

ungenügend und daher unzulässig ist. Dies geht einher mit dem Erfordernis der Einbeziehung der feuchtetechnischen Kennwerte. Zudem belegen empirische Werte, dass Speicher-Dämm-Platten in praxi besser sind, als es die theoretische Betrachtung nach bestehenden Normen erlaubt.

Zur Reflexionsmessung

Die Vornorm beinhaltet eine Beschreibung einer Messanordnung, gemäß derer in einer halben Ulbrichtkugel das hemisphärische Reflexionsvermögen bei 100°C gemessen werden soll. Dies kann dem Anspruch der Feststellung eines Nennwertes der wärmetechnischen Eigenschaften nicht gerecht werden.

Das Temperaturniveau bei 100°C ist ungeeignet und es entspricht auch nicht praktischen Gegebenheiten am Bau. Dachflächen werden im Sommer bis zu 60...80°C heiß, Wandflächen bis zu 50...70°C. Hierbei ist das Reflexionsvermögen gegenüber der kurzwelligen Strahlung (0,3-0,8 µm /6.600 K) relevant, weil diese zu Energieeintrag und zu Kühllasten führt.

Zudem wäre nur ein low-e Verhalten im Sommer gerade kontraproduktiv, weil gerade dann eine hohe Abstrahlung im langwelligen Bereich zum Energieabtrag gewünscht ist (vergl. Formel zur Strahlungslufttemperatur). In der Praxis handelt es sich um farbige Strahler (also nichtgraue), so dass sich eine Idealisierung verbietet.

Ein low-e Verhalten ist nur in der Heizperiode bilanzwirksam. In der Regel herrschen Temperaturen von innen ca. +20°C und außen +10°C bis -10°C vor. Dies entspricht dem Wellenlängenbereich von 10...11 µm. In diesem Segment sollen die Messungen durchgeführt werden, um relevante Ergebnisse zu erhalten und um insbesondere eine Verfälschung des Emissionsverhaltens infolge Mittelung bzw. Fehlplatzierung des ε -Wertes durch die unbegründete Spreizung bzw. Verschiebung des Temperatur- und somit Wellenlängenbereiches zu vermeiden.

Das Gros der dem Unterzeichner bekannten Messungen behandelt einen Wellenlängenbereich von ca. 0,3 bis 2,5 µm, also das VIS zzgl. des MIR. Entscheidend ist aber der Bereich bei 10...11 µm (ca. +10...-10°C). Jetzt soll, ohne schlüssige Begründung der Bereich mit $\lambda_{\max} = 7,8 \mu\text{m}$ (100°C) gemessen werden.

Es geht aber nicht nur um ein realitätsfernes Temperaturniveau. Das Emissionsvermögen ist nicht nur eine Funktion der Oberflächenbeschaffenheit und der Temperatur, sondern auch der Feuchte.⁵ Dieser Faktor wird bei Messungen in der Ulbrichtkugel meist unterschlagen, bei 100°C wird diese in der Praxis relevante Einflussgröße gegen 0 gebracht. Somit stellt sich die Frage, welche praktische Relevanz einem so gewonnenen Nennwert zukommen soll.

Low-e und/oder high-r (sommerlicher Wärmeschutz)

Eine low-e Oberfläche ist dann gegeben, wenn die langwellige Abstrahlung verringert wird. Insbesondere die verringerte Abstrahlung an den kalten Himmel ist bilanzwirksam. Solch eine Oberfläche kann aber auch sehr gute Reflexionseigenschaften in Bezug auf Solarstrahlung (SOL/VIS) haben.

Die Wirksamkeit für einen guten sommerlichen Wärmeschutz führt zu Energieeinsparungen, da zumindest in wärmeren Regionen die Kühllasten einen wichtigen ökonomischen Aspekt darstellen. Neben ε ist demnach ρ (SOL/VIS) ein wichtiger Kennwert, der für solche Dämmstoffe an der Oberfläche zu betrachten ist.

Emissionsverhalten: Labor oder Praxis?

Angesichts der beschriebenen Messverfahren zum Emissionsverhalten im Labor und einem kurzen Abgleich mit der gebauten und gemessenen Praxis stellt sich die Frage nach der Eignung eines so gewonnenen ε -Wertes.⁶

Seit über 10 Jahren ist bekannt, dass im Vergleich Labor vs. Praxis signifikante Abweichungen im Emissionsverhalten auftreten können – insbesondere bei low-e-Beschichtungen. Mit Untersuchungen des langwelligen Wärmestrahlungsverhaltens von Fassadenanstrichen im Winter befasst sich eine Untersuchung am Fraunhofer IBP.⁷

„Am Fraunhofer-Institut für Bauphysik wurden vergleichende Untersuchungen an handelsüblichen und innovativen IR-reflektierenden Fassadenanstrichen durchgeführt. Im Vergleich zu einem herkömmlichen Fassadenanstrich emittiert unter den hier vorliegenden Randbedingungen die IR-Fassadenfarbe bis zu 54 % weniger infrarote Strahlung. Praxismessungen im Freigelände zeigen, daß die Außenoberflächentemperaturen von traditionell verputzten Außenwänden beheizter Räume, die mit IR-Anstrichen versehen wurden, im Gegensatz zu herkömmlich gestrichenen Fassaden durchwegs höher liegen. Dies trägt zur Reduzierung von Feuchtebelastungen in der Fassadenoberfläche und somit zur Reduzierung von Schäden bei. Auch bei Wärmedämmverbundsystemen bleiben die Oberflächentemperaturen der Wände mit IR-Anstrich im Winter höher als die der mit herkömmlichem Farbanstrich versehenen Wände.“

Das ist der Widerspruch an sich: geringere Abstrahlung bei höheren Oberflächentemperaturen. Leider wird in dem Bericht nicht näher auf dieses Phänomen eingegangen. Umso mehr stellt sich das Erfordernis, hier für Klarheit zu sorgen, dieses Phänomen zu berücksichtigen und weiter zu untersuchen.

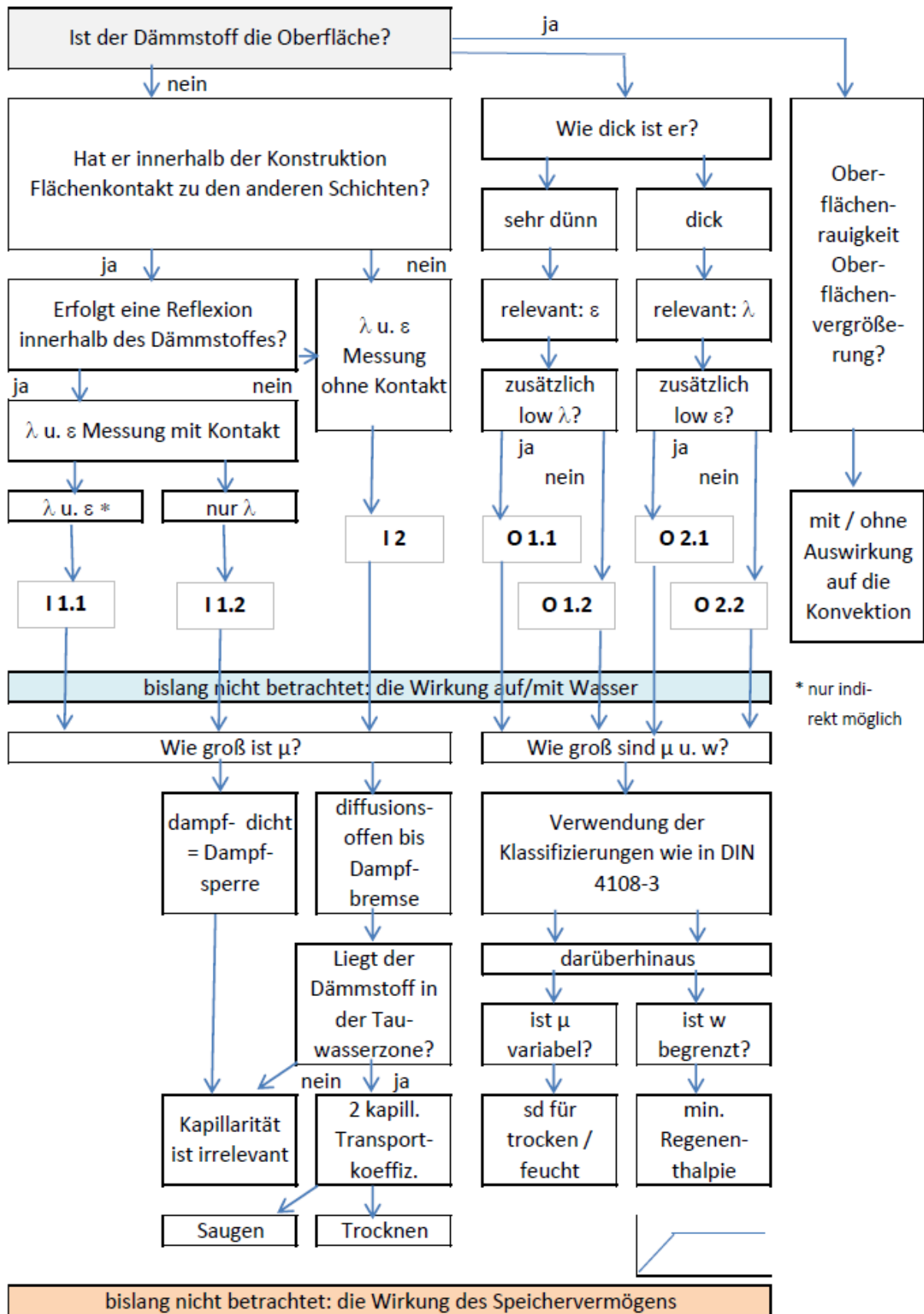
Zusammenfassung

Trotz eines erkennbaren Ansatzes zur Klassifizierung fehlt es noch an einer zeitgemäßen Systematik. Das Eröffnen neuer Normenreihen, anstelle der systematischen Überarbeitung und Ergänzung bestehender, erscheint wenig Ziel führend. Der Gedanke an Wärmeschutz muss den an „Wärmedämmung“ ersetzen.

Die Reduzierung auf die Nennwerte λ und ε , wie in der Vornorm behandelt, wird Defizite herbeiführen bis hin zu Behinderungen des Marktzutritts. Selbst für die zwei betrachteten Nennwerte ist die beschriebene Simplifizierung ungeeignet, die Wirksamkeit der verschiedenen Wärmeschutzstoffe in der Praxis abzubilden. Es besteht Nachholbedarf im Einbeziehen der Grundlagenforschung, insbesondere empirischer Ergebnisse.⁸

Berlin, 15.02.2011





* nur indirekt möglich

Prinzipschema zur Klassifizierung von Dämmstoffen durch Ableitung einbautechnischer Gegebenheiten; bislang ohne Erfassung der Speicherwirkung, die für die Typen I1, I2 und O2 zwingend in die Betrachtung einzubeziehen ist

Literatur

-
- ¹ Forschungsvorhaben „Auswirkungen der neuen europäischen Norm EN ISO 13788 „Raumseitige Oberflächentemperatur zur Vermeidung kritischer Oberflächenfeuchte und Tauwasserbildung im Bauteilinneren“ auf Konstruktion und Holzschutz von Außenbauteilen in Holzbauart“, Ingenieurbüro Prof. Dr. Hauser GmbH, Wärme, Energie, Feuchte, Schall, Tageslicht, Baunatal, Zusammenfassung, Aktenz.: IBH 457/02, 31.01.2003
http://download.dimagb.de/docs/bumann/Normen_zum_Waermeschutz_von_Gebaeuden.pdf
- ² „Verfahren zur ein- und zweidimensionalen Berechnung des gekoppelten Wärme- und Feuchtetransports in Bauteilen mit einfachen Kennwerten“, von der Fakultät Bauingenieur- und Vermessungswesen der Universität Stuttgart zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs (Dr.-Ing.) genehmigte Abhandlung, vorgelegt von Dipl.-Ing. Hartwig M. Künzel aus Tegernsee, Lehrstuhl für Konstruktive Bauphysik der Universität Stuttgart, 1994
http://www.hoki.ibp.fhg.de/ibp/publikationen/dissertationen/hk_dissertation.pdf
- ³ Realitätsnahe Ansätze zur Beschreibung der Feuchtetransporte in porösen Bauteilen im Zusammenhang mit den Forschungen an den Strukturen der thermokeramischen Membrantechnologie Von Dipl.-Ing. Matthias G. Bumann, DIMaGB, Berlin, 04.06.2010
http://download.dimagb.de/docs/bumann/Feuchtetransporte_und_Strukturen.pdf
- ⁴ Sorption, Eine Betrachtung zum Thema „Feuchte im Bauteil Außenwand“, Dipl.-Ing. Matthias G. Bumann, Dritte, überarbeitete und ergänzte Auflage, DIMaGB, Berlin, 2009
<http://download.dimagb.de/docs/bumann/Sorption.pdf>
- ⁵ Merkblatt zu Thermografieaufnahmen im Gebäudebereich „IR-Thermografie-FibelTS“, Dipl.-Ing. M. Bumann, DIMaGB, Berlin, 04.12.2009
http://download.dimagb.de/docs/bumann/IR_Thermografie_Fibel.pdf
- ⁶ Die Alpha-Epsilon-Tau-Vorgänge bei thermokeramischen Membrantechnologien mit endothermischen Effekten®, SICG GmbH, Berlin
<http://www.thermoshield-europe.com/de/bauphysik/alpha-epsilon-tau.html>
- ⁷ IBP-Bericht RK-ES – 05/2000, Untersuchungen des langwelligen Wärmestrahlungsverhaltens von Fassadenanstrichen im Winter, Dr.-Ing. H. Leonhardt, Dipl.-Ing. (FH) Sinnesbichler, Fraunhofer IBP, 2000
http://www.ibp.fraunhofer.de/Images/%c3%96VB%205_tcm45-35045.pdf
- ⁸ „Als Zusammenfassung / Fazit zum 4. SOBIC Seminar gibt Hr. König [vom Fraunhofer IBP] u.a. an: "4. Bewertung der IR-reflektierenden und sonstigen Eigenschaften (auch bei Beschichtungen wie Supertherm, Bionishield, Thermoshield etc.) erfolgen bauaufsichtlich nach den Grundsätzen der LBO/BPG und demnächst nach EOTA-CUAP-Regeln ?!" Was hier als Frage formuliert ist (IBP 2007: „Wir diskutieren Antworten“), wird einen Monat später im Rahmen des NormaPME Seminars beantwortet: „Trotzdem weigern sich EOTA und CEN TC 89 immer noch, wissenschaftliche Indizien zu akzeptieren, sehr wahrscheinlich, um große Hersteller zu begünstigen die traditionelle Dämmprodukte herstellen.“
Quelle: Wie ist es möglich, Messmethoden für Systeme zu entwickeln, die bislang angeblich nicht funktionierten?, Dipl.-Ing. Matthias G. Bumann, DIMaGB, 21.08.2007

Matthias G. Bumann

Von: Matthias G. Bumann <info@dimagb.de>
Gesendet: Dienstag, 15. Februar 2011 15:42
An: 'presse@din.de'; 'dibt@dibt.de'; 'janis.eitner@ibp.fraunhofer.de'
Cc: 'skn@dibt.de'
Betreff: Schreiben an CEN betr. prEN16012 - Infokopie
Anlagen: 110215 an CEN zu prEN16012.pdf

An:

DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Burggrafenstraße 6
10787 Berlin
NA005 NABau
NA 005-56-98 AA
Wärmetechnisches Messen (SpA zu CEN/TC 89/WG 11, WG 12 teilweise und WG 13)
* * *

Deutsches Institut für Bautechnik
Kolonnenstraße 30 B
10829 Berlin
Zentrale
und
Abteilung II
Baukonstruktionen, Bauphysik,
Gesundheit und Umweltschutz

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP
Nobelstr. 12
70569 Stuttgart

prEN 16012

Sehr geehrte Damen und Herren,

Sie erhalten eine Infokopie mit der Bitte,
sie an die Zuständigen weiterzuleiten.

Mit freundlichen Grüßen
Best regards / Sincerely yours
Matthias / M. Bumann

DIMaGB
Projekte, Konzepte, Beratung
Dipl.-Ing. Matthias G. Bumann
Wilhelminenhofstr. 50
12459 Berlin

Tel. 030 - 67 48 97 27
Fax 030 - 67 48 92 13
Mobil 0177 - 88 58 495
E-Mail info@dimagb.de
<http://www.dimagb.de>