



Fraunhofer Institut
Bauphysik

Bauaufsichtlich anerkannte Stelle
für Prüfung, Überwachung und
Zertifizierung
Zulassung neuer Baustoffe, Bauteile
und Bauarten
Forschung, Entwicklung,
Demonstration und Beratung auf
den Gebieten der Bauphysik

Institutsleitung
Prof. Dr. Klaus Sedlbauer

Prüfbericht P6-027.1/2004

**Luftdurchlässigkeit eines Bauteils
Sandwichpaneel mit Fugen und
mit "WÜTOP-Folienkleber" geklebter
"WÜTOP-Dampfbremse DB 2"**

Auftraggeber:
Adolf Würth GmbH & Co. KG
Postfach
74650 Künzelsau

Stuttgart,
17. März 2004

1 Einleitung

Das Fraunhofer-Institut für Bauphysik wurde vom Antragsteller beauftragt, die Luftdurchlässigkeit eines folienverklebten Sandwichpaneels mit Fugen in Anlehnung an DIN 18 055 / DIN EN 42 / DIN EN 1026 zu ermitteln und die Stabilität der Verklebung in Anlehnung an DIN 18 055 / DIN EN 77 / DIN EN 12 211 zu prüfen.

2 Probenahme

Das Prüfobjekt wurde dem Fraunhofer-Institut für Bauphysik am 12. Februar 2004 vom Antragsteller übergeben.

3 Beschreibung des Probekörpers

Der Probekörper ist ein Sandwichpaneel aus umlaufend und quer verstrehten, gehobelten Fichtenleisten. Als Deckschichten wurden außenseitig eine OSB-Holzfaserverplatte und innenseitig eine „Fermacell“ Gips-Faserplatte dicht verleimt. An der Außenseite des Sandwichpaneels befindet sich eine 16 mm breite Fuge zur Einleitung der Prüfluft in den Probekörper (Druckbeaufschlagungsfuge). An der Innenseite sind zwei Ausfräsungen (Luftdurchlaßfugen). Vollflächig über die Innenseite des Sandwichpaneels ist die Folie als Abdichtung und Dampfbremse gespannt und umlaufend sowie im Bereich der zwei Ausfräsungen auf Dichtstoffraupen („WÜTOP Folienkleber“) geklebt.

Der geprüfte Bereich besteht aus zwei Feldern mit Dampfbremse, jeweils mit Verklebung und Fuge.

Maße:

Maximale Außenabmessungen des Sandwichpaneels (B x H)	1000 mm x 1250 mm
Dicke	85 mm
Druckbeaufschlagungsfuge	1000 mm x 16 mm
Luftdurchlaßfugen	2 x (1010 mm x 8 mm)
Dampfbremse	Wütop-Dampfbremse DB 2
Ausführung der Verklebung	einseitig als ca. 7 mm dicke Raupe aufgetragen, anschließend mittels Fingerdruck die Folie angestrichen
Mittlere Breite der Verklebung	ca. 3 cm
Aushärtung der Verklebung	8 d
Größe des einzelnen Feldes (B x H)	0,1 m x 1,2 m
Gesamtfläche des geprüften Bereiches (2 Felder)	A = 0,24 m ²
Gesamtumfang des geprüften Bereiches	l = 5,2 m

Bild 1 zeigt oben ein Einbaubeispiel für die Abdichtung zwischen einem Holzfensterrahmen und Mauerwerk mittels Folien-Klebeband (aus DIN 4108-7:2001-08, Bild 23) zur Erläuterung des Aufbaus des Probekörpers im Querschnitt (unten).

In Bild 2 ist der Prüfkörper fotografisch von der Innenseite dargestellt.

4 Versuchsvorbereitung

Der Prüfkörper wurde vor der Prüfung mindestens vier Stunden lang in einem Klima von 20 °C und 35 % relativer Feuchte konditioniert. Der Einbau in die Prüfapparatur erfolgte, wie im Bauwerk vorgesehen, torsions- und biegungsfrei, lotrecht und rechtwinklig. Aufgrund der Prüfkörperkonstruktion und der im Bauwerk vorgesehenen Montage wurde die Dampfbremse vom Antragsteller vertikal zwischen den Verklebungsraupen getrennt (durchgeschnitten, siehe Bild 2).

Umgebungsbedingungen im Prüfraum/Prüfstand während der Prüfung:

Lufttemperatur	20 °C
Relative Luftfeuchte	35 %
Atmosphärischer Druck	97,9 kPa

5 Durchführung der Untersuchungen

5.1 Luftdurchlässigkeit

Die Messung erfolgte in Anlehnung an DIN 18 055 / DIN EN 42 / DIN EN 1026. Die Druckdifferenz zwischen Außen- und Innenseite wurde stufenweise erhöht und das dabei durch die Undichtigkeiten strömende Luftvolumen mit einem Schwebekörper-Durchflußmesser bestimmt. Der gemessene Luftfluß wurde für jede Druckstufe auf die normalen Bedingungen ($T_0 = 293 \text{ K}$, $P_0 = 101,3 \text{ kPa}$) umgerechnet. Der bestehende Zusammenhang zwischen der gemessenen Druckdifferenz in Pa (Pascal) und dem Luftvolumenstrom in m^3/h wurde ermittelt. Durch Beziehung des Luftvolumenstroms auf 1 m^2 Prüffläche ergibt sich die flächenbezogene Luftdurchlässigkeit in m^3/hm^2 .

5.2 Stabilität der Verklebung

Die Prüfung der Stabilität der Verklebung erfolgte durch wiederholte Druck- und Sogbelastung in Anlehnung an DIN 18 055 / DIN EN 77 / DIN EN 12 211 sowie durch zeitlich konstante Belastung unter Druck.

5.2.1 Druck- und Sogbelastung

Der Probekörper wurde einer 50-maligen Druck- und Soglast von 1000 Pa ausgesetzt. Die Dauer einer Druckveränderung lag bei etwa 7 Sekunden. Jede Druck- bzw. Sogstufe wurde mindestens 7 Sekunden lang aufrecht erhalten. Die Dampfbremse und die Verklebung im untersuchten Bereich wurden beobachtet. Anschließend wurde die Prüfung der Luftdurchlässigkeit wiederholt.

5.2.2 Zeitliche Belastung unter Druck

Der Probekörper wurde für die Dauer von 15 Minuten einer konstanten Drucklast von 600 Pa ausgesetzt. Die Dampfbremse und die Verklebung im untersuchten Bereich wurden beobachtet.

6 Ergebnisse der Untersuchungen

6.1 Luftdurchlässigkeit

Tabelle 1 enthält die Einzelwerte der gemessenen und korrigierten Luftdurchlässigkeit sowie die ermittelte flächenbezogene Luftdurchlässigkeit. In Bild 3 ist die flächenbezogene Luftdurchlässigkeit als Funktion der Prüfdruckdifferenz dargestellt. Der Druckexponent wurde rechnerisch aus den Meßwerten ermittelt. Der Fugendurchlaßkoeffizient a ergibt sich aus dem Verlauf der flächenbezogenen Luftdurchlässigkeit des Diagramms in Bild 3 zu:

$$a = 0,334 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot\text{da Pa}^{0,86}$$

6.2 Stabilität der Verklebung

Nach einer 50-maligen Druck-/Sogbelastung mit 1000 Pa wurden keine Beschädigungen und Beanstandungen an der Verklebung und an der Dampfbremse beobachtet. Die Verklebung blieb stabil. Eine Zunahme der Luftdurchlässigkeit fand nicht statt.

Nach einer konstanten Belastung der Verklebung und der Dampfbremse mit 600 Pa über eine Zeitdauer von 15 Minuten wurden keine Beschädigungen und Beanstandungen beobachtet. Während der Belastung wurde keine Zunahme der Luftdurchlässigkeit festgestellt. Die Verklebung blieb stabil.

Prüfzeitraum: 7. KW 2004

Hinweis:

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den geprüften Gegenstand.

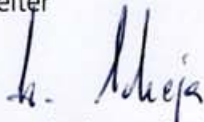
Die Prüfung wurde in einem Prüflaboratorium durchgeführt, das nach DIN EN ISO/ IEC 17025 durch das DAP mit der Nr. DAP-PL-2135.18 akkreditiert ist.

Dieser Prüfbericht besteht aus 4 Seiten Text, 1 Tabelle und 3 Bildern.

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

Stuttgart, 17. März 2004/MoB

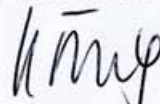
Bearbeiter



Dipl.-Ing. (FH) H. Scheja



Leiter der PÜZ-Stelle



Dipl.-Phys. N. König

Tabelle 1: Einzelwerte der gemessenen und korrigierten Luftdurchlässigkeit sowie ermittelte flächenbezogene Luftdurchlässigkeit des untersuchten Sandwichpaneels mit Fugen und geklebter „Wütop-Dampfbremse DB 2“.

Druckdifferenz	Gemessene und korrigierte Luftdurchlässigkeit	Auf 1m ² Prüffläche bezogene Luftdurchlässigkeit
Pa	Nm ³ /h	m ³ /hm ²
10	0,080 *)	0,334
50	0,32 *)	1,34
100	0,58	2,42
150	0,83	3,46
200	1,06	4,43
300	1,50	6,24
400	1,93	8,1
500	2,3	9,7
600	2,7	11,3

*) Extrapolierte Werte



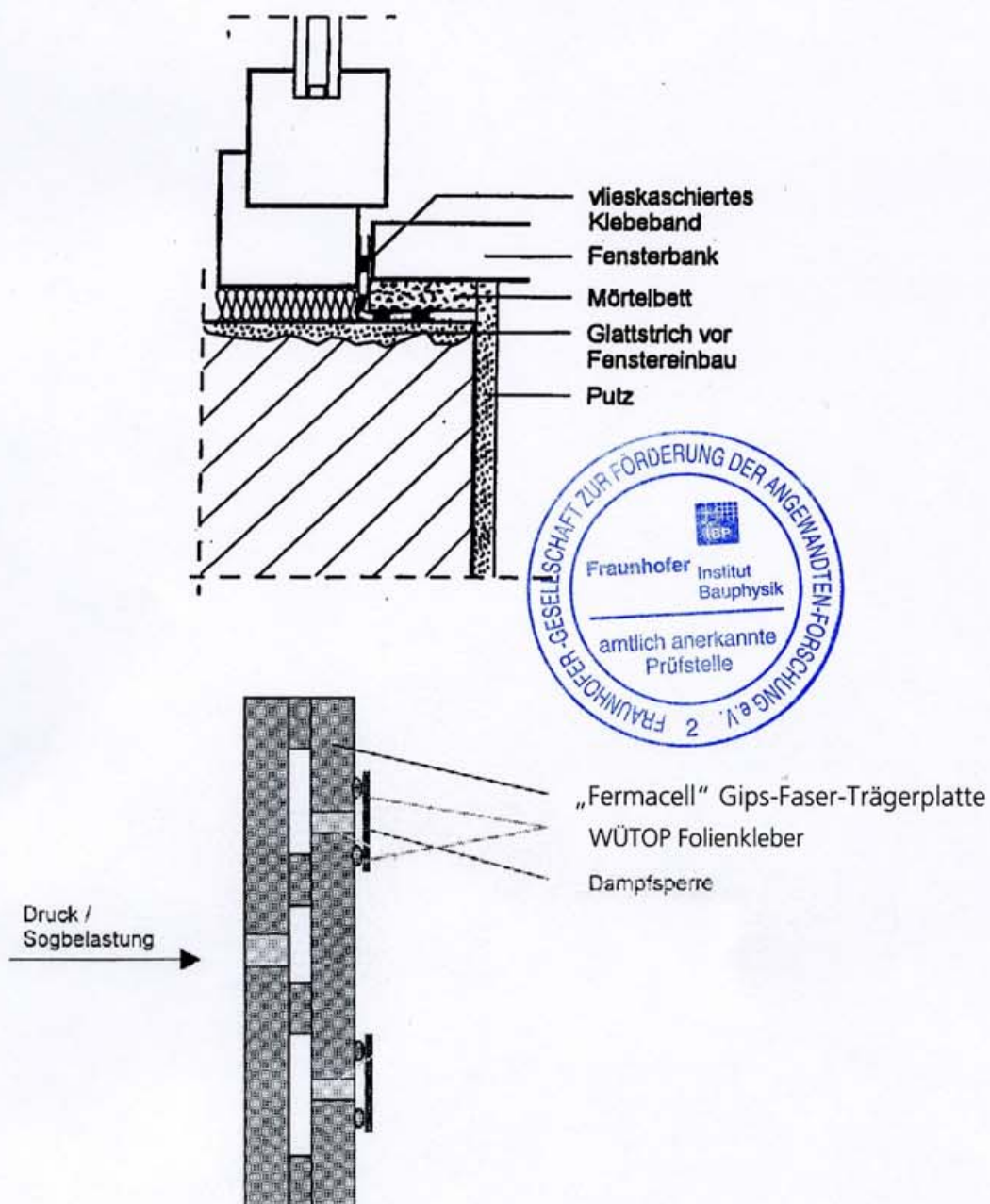
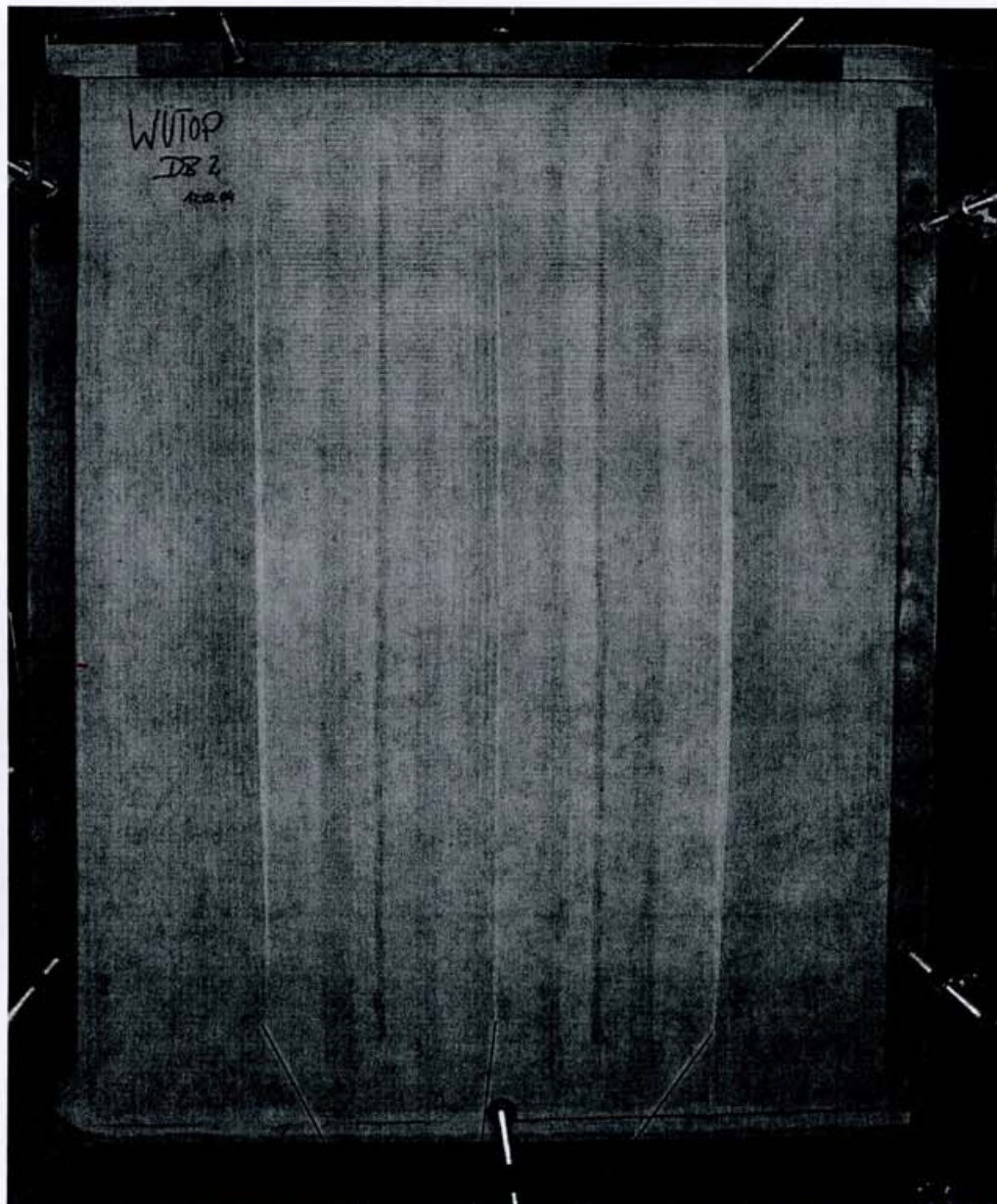


Bild 1: Schematische Darstellung des Einbaus von Fugendichtungen nach DIN 4108-7:2001 an Fensterrahmen (oben) und der Simulation am geprüften Sandwichpaneel als Doppelfuge (unten). Modifizierte Zeichnung des Antragstellers.



Folie getrennt

Bild 2: Ansicht des untersuchten Prüfkörpers.



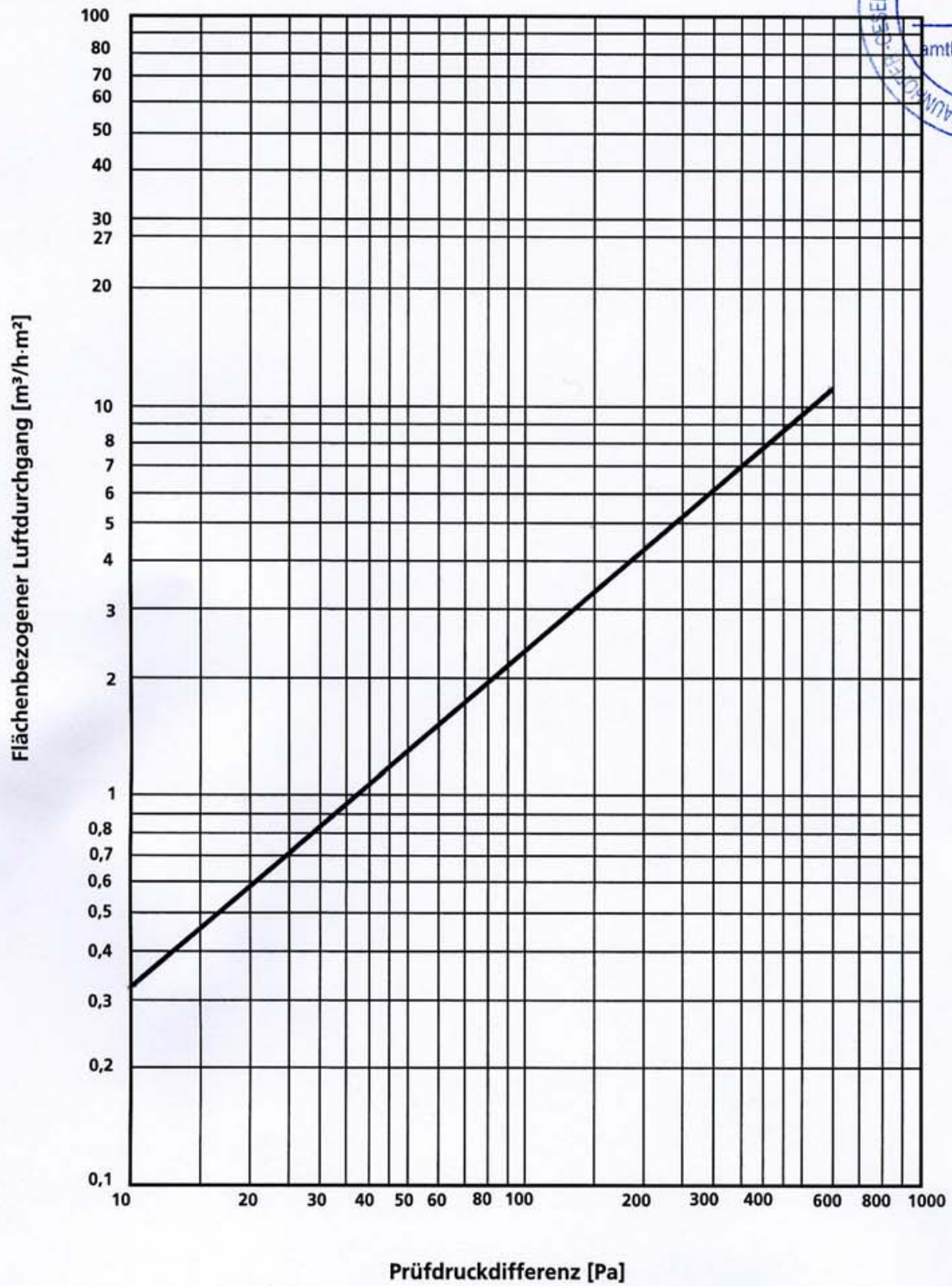


Bild 3: Flächenbezogene Luftdurchlässigkeit als Funktion der Prüfdruckdifferenz des untersuchten Sandwichpaneels mit Fugen und geklebter „Wütop-Dampfbremse DB 2“.



Fraunhofer Institut
Bauphysik

Bauaufsichtlich anerkannte Stelle
für Prüfung, Überwachung und
Zertifizierung
Zulassung neuer Baustoffe, Bauteile
und Bauarten
Forschung, Entwicklung,
Demonstration und Beratung auf
den Gebieten der Bauphysik

Institutsleitung
Prof. Dr. Klaus Sedlbauer

Prüfbericht P6-028.1/2004

Luftdurchlässigkeit eines Bauteils Sandwichpaneel mit Fugen und mit "WÜTOP-Folienkleber" geklebter "WÜTOP-Dampfsperre DS 100"

Auftraggeber:
Adolf Würth GmbH & Co. KG
Postfach
74650 Künzelsau

Stuttgart,
17. März 2004

1 Einleitung

Das Fraunhofer-Institut für Bauphysik wurde vom Antragsteller beauftragt, die Luftdurchlässigkeit eines folienverklebten Sandwichpaneels mit Fugen in Anlehnung an DIN 18 055 / DIN EN 42 / DIN EN 1026 zu ermitteln und die Stabilität der Verklebung in Anlehnung an DIN 18 055 / DIN EN 77 / DIN EN 12 211 zu prüfen.

2 Probenahme

Das Prüfobjekt wurde dem Fraunhofer-Institut für Bauphysik am 12. Februar 2004 vom Antragsteller übergeben.

3 Beschreibung des Probekörpers

Der Probekörper ist ein Sandwichpaneel aus umlaufend und quer verstrehten, gehobelten Fichtenleisten. Als Deckschichten wurden außenseitig eine OSB-Holzfaserverplatte und innenseitig eine „Fermacell“ Gips-Faserplatte dicht verleimt. An der Außenseite des Sandwichpaneels befindet sich eine 16 mm breite Fuge zur Einleitung der Prüfluft in den Probekörper (Druckbeaufschlagungsfuge). An der Innenseite sind zwei Ausfräsungen (Luftdurchlaßfugen). Vollflächig über die Innenseite des Sandwichpaneels ist die Folie als Abdichtung und Dampfsperre gespannt und umlaufend sowie im Bereich der zwei Ausfräsungen auf Dichtstoffraupen („WÜTOP Folienkleber“) geklebt.

Der geprüfte Bereich besteht aus zwei Feldern mit Dampfbremse, jeweils mit Verklebung und Fuge.

Maße:

Maximale Außenabmessungen des Sandwichpaneels (B x H)	1000 mm x 1250 mm
Dicke	85 mm
Druckbeaufschlagungsfuge	1000 mm x 16 mm
Luftdurchlaßfugen	2 x (1010 mm x 8 mm)
Dampfsperre	Wütop-Dampfsperre DS 100
Ausführung der Verklebung	einseitig als ca. 7 mm dicke Raupe aufgetragen, anschließend mittels Fingerdruck die Folie angestrichen
Mittlere Breite der Verklebung	ca. 3 cm
Aushärtung der Verklebung	8 d
Größe des einzelnen Feldes (B x H)	0,1 m x 1,2 m
Gesamtfläche des geprüften Bereiches (2 Felder)	A = 0,24 m ²
Gesamtumfang des geprüften Bereiches	l = 5,2 m

Bild 1 zeigt oben ein Einbaubeispiel für die Abdichtung zwischen einem Holzfensterrahmen und Mauerwerk mittels Folien-Klebeband (aus DIN 4108-7:2001-08, Bild 23) zur Erläuterung des Aufbaus des Probekörpers im Querschnitt (unten).

In Bild 2 ist der Prüfkörper fotografisch von der Innenseite dargestellt.

4 Versuchsvorbereitung

Der Prüfkörper wurde vor der Prüfung mindestens vier Stunden lang in einem Klima von 20 °C und 35 % relativer Feuchte konditioniert. Der Einbau in die Prüfapparatur erfolgte, wie im Bauwerk vorgesehen, torsions- und biegungsfrei, lotrecht und rechtwinklig. Aufgrund der Prüfkörperkonstruktion und der im Bauwerk vorgesehenen Montage wurde die Dampfsperre vom Antragsteller vertikal zwischen den Verklebungsraupen getrennt (durchgeschnitten, siehe Bild 2).

Umgebungsbedingungen im Prüfraum/Prüfstand während der Prüfung:

Lufttemperatur	20 °C
Relative Luftfeuchte	35 %
Atmosphärischer Druck	97,9 kPa

5 Durchführung der Untersuchungen

5.1 Luftdurchlässigkeit

Die Messung erfolgte in Anlehnung an DIN 18 055 / DIN EN 42 / DIN EN 1026. Die Druckdifferenz zwischen Außen- und Innenseite wurde stufenweise erhöht und das dabei durch die Undichtigkeiten strömende Luftvolumen mit einem Schwebekörper-Durchflußmesser bestimmt. Der gemessene Luftfluß wurde für jede Druckstufe auf die normalen Bedingungen ($T_0 = 293 \text{ K}$, $P_0 = 101,3 \text{ kPa}$) umgerechnet. Der bestehende Zusammenhang zwischen der gemessenen Druckdifferenz in Pa (Pascal) und dem Luftvolumenstrom in m^3/h wurde ermittelt. Durch Beziehung des Luftvolumenstroms auf 1 m^2 Prüffläche ergibt sich die flächenbezogene Luftdurchlässigkeit in m^3/hm^2 .

5.2 Stabilität der Verklebung

Die Prüfung der Stabilität der Verklebung erfolgte durch wiederholte Druck- und Sogbelastung in Anlehnung an DIN 18 055 / DIN EN 77 / DIN EN 12 211 sowie durch zeitlich konstante Belastung unter Druck.

5.2.1 Druck- und Sogbelastung

Der Probekörper wurde einer 50-maligen Druck- und Soglast von 1000 Pa ausgesetzt. Die Dauer einer Druckveränderung lag bei etwa 7 Sekunden. Jede Druck- bzw. Sogstufe wurde mindestens 7 Sekunden lang aufrecht erhalten. Die Dampfsperre und die Verklebung im untersuchten Bereich wurden beobachtet. Anschließend wurde die Prüfung der Luftdurchlässigkeit wiederholt.

5.2.2 Zeitliche Belastung unter Druck

Der Probekörper wurde für die Dauer von 15 Minuten einer konstanten Drucklast von 600 Pa ausgesetzt. Die Dampfsperre und die Verklebung im untersuchten Bereich wurden beobachtet.

6 Ergebnisse der Untersuchungen

6.1 Luftdurchlässigkeit

Tabelle 1 enthält die Einzelwerte der gemessenen und korrigierten Luftdurchlässigkeit sowie die ermittelte flächenbezogene Luftdurchlässigkeit. In Bild 3 ist die flächenbezogene Luftdurchlässigkeit als Funktion der Prüfdruckdifferenz dargestellt. Der Druckexponent wurde rechnerisch aus den Meßwerten ermittelt. Der Fugendurchlaßkoeffizient a ergibt sich aus dem Verlauf der flächenbezogenen Luftdurchlässigkeit des Diagramms in Bild 3 zu:

$$a = 0,282 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot\text{da Pa}^{0,90}$$

6.2 Stabilität der Verklebung

Nach einer 50-maligen Druck-/Sogbelastung mit 1000 Pa wurden keine Beschädigungen und Beanstandungen an der Verklebung und an der Dampfsperre beobachtet. Die Verklebung blieb stabil. Eine Zunahme der Luftdurchlässigkeit fand nicht statt.

Nach einer konstanten Belastung der Verklebung und der Dampfbremse mit 600 Pa über eine Zeitdauer von 15 Minuten wurden keine Beschädigungen und Beanstandungen beobachtet. Während der Belastung wurde keine Zunahme der Luftdurchlässigkeit festgestellt. Die Verklebung blieb stabil.

Prüfzeitraum: 7. KW 2004

Hinweis:

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den geprüften Gegenstand.

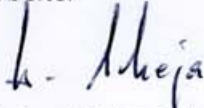
Die Prüfung wurde in einem Prüflaboratorium durchgeführt, das nach DIN EN ISO/ IEC 17025 durch das DAP mit der Nr. DAP-PL-2135.18 akkreditiert ist.

Dieser Prüfbericht besteht aus 4 Seiten Text, 1 Tabelle und 3 Bildern.

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

Stuttgart, 17. März 2004/MoB

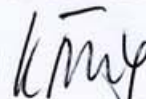
Bearbeiter



Dipl.-Ing. (FH) H. Scheja



Leiter der PÜZ-Stelle



Dipl.-Phys. N. König

Tabelle 1: Einzelwerte der gemessenen und korrigierten Luftdurchlässigkeit sowie ermittelte flächenbezogene Luftdurchlässigkeit des untersuchten Sandwichpaneels mit Fugen und geklebter „Wütop-Dampfsperre DS 100“.

Druckdifferenz	Gemessene und korrigierte Luftdurchlässigkeit	Auf 1m ² Prüffläche bezogene Luftdurchlässigkeit
Pa	Nm ³ /h	m ³ /hm ²
10	0,068 *)	0,282
50	0,29 *)	1,19
100	0,53	2,21
150	0,77	3,22
200	1,00	4,15
300	1,45	6,04
400	1,88	7,9
500	2,3	9,7
600	2,7	11,3

*) Extrapolierte Werte



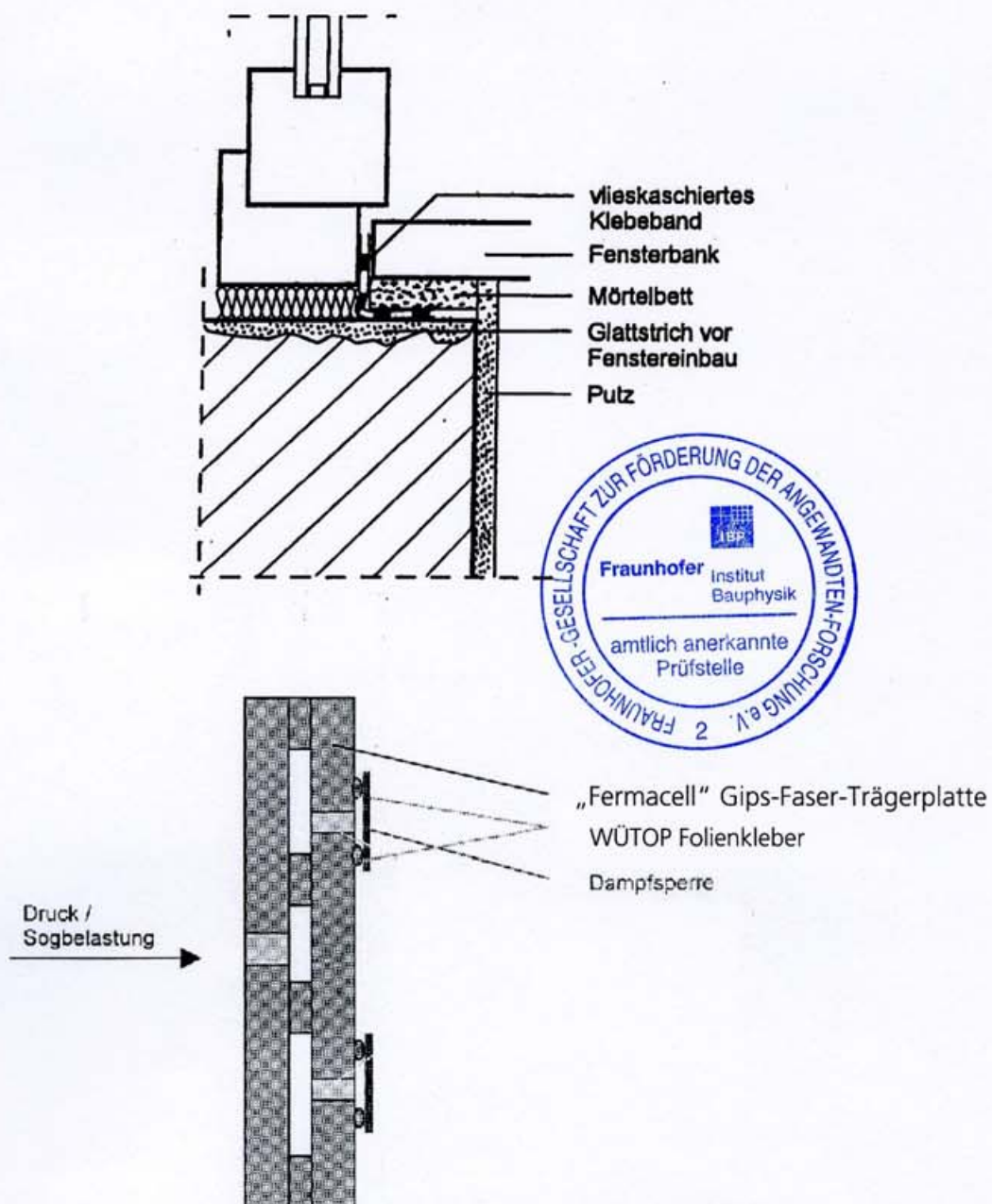


Bild 1: Schematische Darstellung des Einbaus von Fugendichtungen nach DIN 4108-7:2001 an Fensterrahmen (oben) und der Simulation am geprüften Sandwichpaneel als Doppelfuge (unten). Modifizierte Zeichnung des Antragstellers.



Folie getrennt

Bild 2: Ansicht des untersuchten Prüfkörpers.



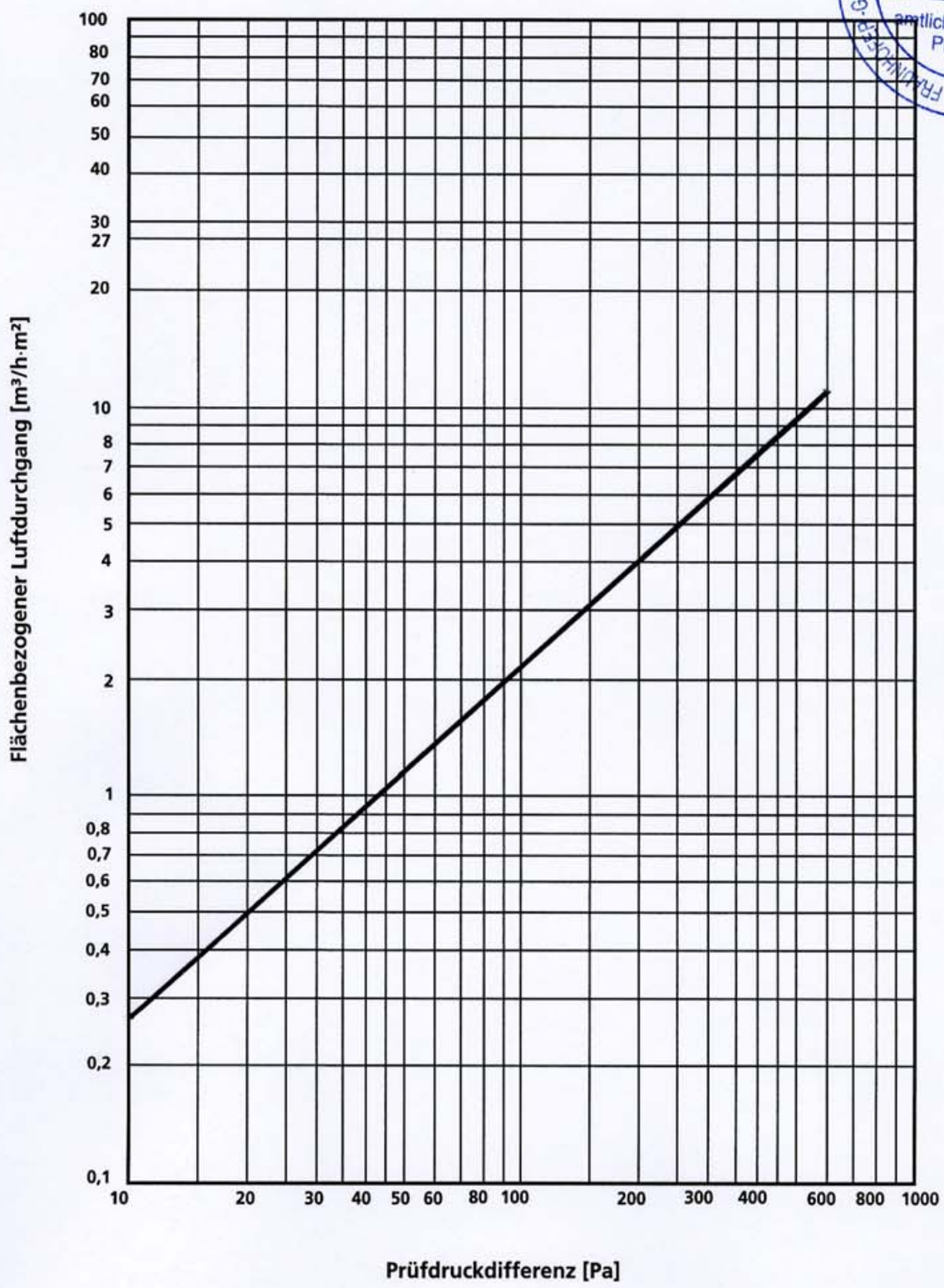


Bild 3: Flächenbezogene Luftdurchlässigkeit als Funktion der Prüfdruckdifferenz des untersuchten Sandwichpaneels mit Fugen und geklebter „Wütop-Dampfsperre DS 100“.



eurofins

Zertifikat

Wohnraumklima

<u>Prüflabor</u>	Eurofins Danmark A/S Smedeskovvej 38, DK-8464 Galten
<u>Produkt</u>	WÜTOP Folienkleber Dampfsperren-KlebeDichtmasse
<u>Auftraggeber</u>	Adolf Würth GmbH & Co. KG Benzstraße 7 D-74653 Künzelsau
<u>Prüfauftrag</u>	Gemäß der DIBT-Prüfmethode und den Anforderungen des AgBB-Leitfadens wurde WÜTOP Folienkleber hinsichtlich einer möglichen Beeinträchtigung des Wohnraumklimas bei sachgerechter Verwendung geprüft. (Prüfbericht 209681-71-181 vom 31.03.2004)
<u>Prüfergebnis</u>	Aufgrund der durchgeführten Prüfungen wurde festgestellt, dass WÜTOP Folienkleber das Wohnraumklima nicht negativ beeinträchtigt und somit für die Anwendung geeignet ist im Sinne des AgBB-Leitfadens.

30. Juli 2004

Inge Bondgaard
Chemikerin

Pernille Simonsen
Chemikerin

**Eurofins Danmark -
Nachfolger von MILJÖ-CHEMIE für Produktprüfungen**

209681_ZERTIFIKAT_D.DOC

Eurofins Danmark A/S

Tel. +45 70 22 42 66

Fax +45 70 22 42 55

eurofins@eurofins.dk

www.eurofins.dk