



**Fraunhofer** Institut  
Bauphysik

Bauaufsichtlich anerkannte Stelle  
für Prüfung, Überwachung und Zer-  
tifizierung  
Zulassung neuer Baustoffe, Bauteile  
und Bauarten  
Forschung, Entwicklung, Demonstra-  
tion und Beratung auf den Gebieten  
der Bauphysik

Institutsleitung  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerd Hauser  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Sedlbauer

## **Prüfbericht P-BA 73/2007**

### **Luftschalldämmung eines Fensters nach DIN EN ISO 140-3:2005**

**Auftraggeber:**  
hapa AG  
Kunststoff-Fenster und  
Rolladen-Werke  
91567 Herrieden

Stuttgart,  
23. April 2007

## 1. Ort und Datum der Messung

Die Messung wurde am 8. März 2007 im Technikum des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart durchgeführt.

## 2. Prüfgegenstand

Kunststoff-Fenster (Prüfobjekt S 9842-04) System: hapa Thermo 5 Plus, einflügelig, leicht flächenversetzt, mit Isolierverglasung VSG 44.1/24/10 IR (siehe Bild 1).

Flügelöffnungsart:	Dreh-Kipp-Flügel
Blendrahmen:	aus Kunststoff, mit Stahleinlagen, 70 mm x 80 mm
Flügelrahmen:	aus Kunststoff mit Stahleinlagen, 78 mm x 80 mm
Verriegelungen:	acht (unten: 2, oben: 2, bandseitig: 1, schließseitig: 3)
Zahl der Bänder:	zwei
Dichtungen:	drei umlaufende Profildichtungen, zwei im Blendrahmen und eine im Flügelrahmen
Entwässerungsöffnungen:	4 innen und 2 außen
Verglasung:	Isolierverglasung bestehend aus einer 9 mm dicken Verbundsicherheitsglasscheibe (4/0,5 SI/4) mm mit einer 10 mm dicken Floatglasscheibe mit IR-Reflexionsschicht, Zwischenraum: 24 mm; Zusammensetzung des Gases im Zwischenraum unbekannt (Herstellerangabe: Argon)
	Gesamtdicke: 42,0 mm
	gemessene Dicke in der Mitte: 42,5 mm
	gemessene Dicke am Rand: 42,5 mm
Einbau der Scheibe:	trockenverglast mit zwei Profildichtungen
sichtbare Glasfläche:	960 mm x 1220 mm
Größe des Fensters:	1230 mm x 1480 mm.

## 3. Probenahme

Anlieferung:	am 7. März 2007 durch den Auftraggeber.
Einbau in den Prüfstand:	am 8. März 2007 durch den Auftraggeber.

## 4. Prüfverfahren

Gemessen wurde in einem Fensterprüfstand nach DIN EN ISO 140-1: 2005. Dabei war das Prüfobjekt in eine doppelschalige Trennwand zwischen zwei Räumen eingebaut. Die Messung wurde entsprechend DIN EN ISO 140-3: 2005 durchgeführt. Die Berechnung des bewerteten Schalldämm-Maßes und der Spektrum-Anpassungswerte erfolgte nach DIN EN ISO 717-1: 1997. Zur Geräuschanregung diente rosa Rauschen, gemessen wurde in Terzen. Die räumliche Mittelung des Schalldruckpegels in den Prüfräumen geschah durch Bewegen der Mikrofone auf geeigneten Kreisbahnen. Das Schalldämm-Maß wurde nach folgender Beziehung ermittelt:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \lg (S/A) \text{ dB.}$$

Dabei bedeuten:

R	=	Schalldämm-Maß
L <sub>1</sub>	=	Schalldruckpegel im Senderaum
L <sub>2</sub>	=	Schalldruckpegel im Empfangsraum
S	=	Prüffläche (Fläche der Prüföffnung)
A	=	äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum, bestimmt aus Messungen der Nachhallzeit.

## 5. Prüfaufbau und Prüfbedingungen

Abmessungen der Prüfräume:

Senderaum (L x B x H): 5,74 m x 3,75 m x 3,11 m; V = 67 m<sup>3</sup>

Empfangsraum (L x B x H): 4,85 m x 3,74 m x 3,11 m; V = 57 m<sup>3</sup>

Prüföffnung (B x H): 1,25 m x 1,50 m; S = 1,875 m<sup>2</sup>

Lufttemperatur: 20 °C

rel. Feuchte der Luft: 38 %.

Verwendete Messgeräte:

Mikrofone: B & K 4190

Vorverstärker: B & K 2639

Analysator: Norsonic 840/1

Verstärker: Klein & Hummel AK 120

Lautsprecher: Lanny MLS 82.

## 6. Messergebnisse

Das gemessene Schalldämm-Maß ist in Bild 2 in Abhängigkeit von der Frequenz tabellarisch und grafisch dargestellt. Das bewertete Schalldämm-Maß und die Spektrum-Anpassungswerte betragen

$$R_w(C; C_{tr}; C_{100-5000}; C_{tr, 100-5000}) = 44 (-1; -4; 0; -4) \text{ dB.}$$

Die Prüfung wurde in einem Prüflaboratorium des IBP durchgeführt, das nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch das DAP mit der Nr. DAP-PL-3743.26 akkreditiert ist. Durchführung und Umfang der Messungen entsprechen den Grundsätzen des Arbeitskreises der bauaufsichtlich anerkannten Schallprüfstellen in Abstimmung mit dem Beschlussbuch des DIBt und dem NA-Bau, Unterausschuss 0071.02.

Dieser Prüfbericht besteht aus 3 Seiten und 2 Bildern. Die aufgeführten Messergebnisse beziehen sich nur auf das untersuchte Prüfobjekt. Eine auszugsweise Veröffentlichung ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik gestattet.

Stuttgart, den 23. April 2007

DB/Be

Bearbeiter:

*D. Brandstetter*

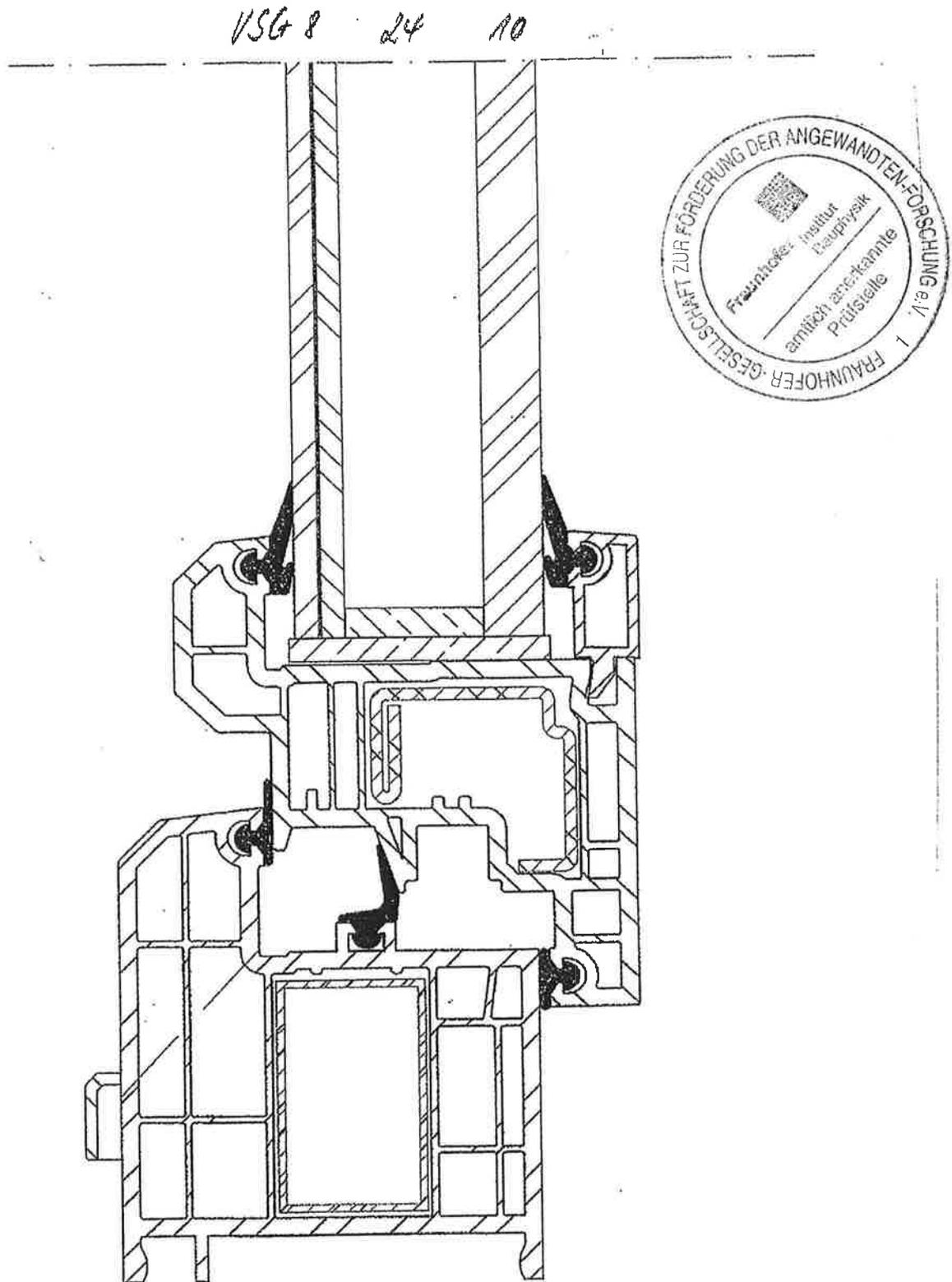
Dipl.-Ing. D. Brandstetter

Prüfstellenleiter:

*L. Weber*

Dr. rer. nat. L. Weber





**Bild 1** Vertikalschnitt des geprüften Kunststoff-Fensters (Zeichnung des Auftraggebers).

# Schalldämm-Maß nach DIN EN ISO 140-03

P-BA 73/2007

**Auftraggeber:** hapa AG  
91567 Herrieden

**Bild 2**

## Prüfgegenstand:

Kunststoff-Fenster (Prüfobjekt S 9842-04) System: hapa Thermo 5 Plus, einflügelig, leicht flächenversetzt, mit Isolierverglasung VSG 44.1/24/10 IR.

Aufbau und technische Daten siehe Seite 2 des Prüfberichts, sowie Bild 1.

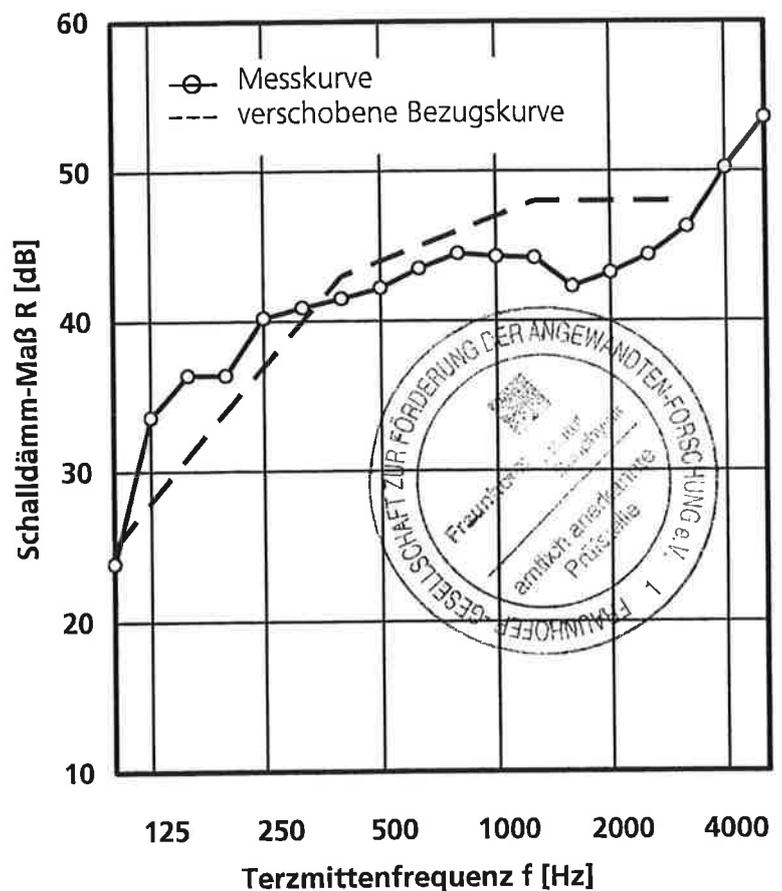
**Prüfstand:** Fensterprüfstand P4

**Raumvolumen:**  $V_S = 67 \text{ m}^3$   
 $V_E = 57 \text{ m}^3$

## Maximaldämmung des Prüfstands:

**Prüffläche:**  $R'_{\text{max,w}} = 72 \text{ dB}$   
**Prüfschall:** rosa Rauschen  
**rel. Feuchte:** 38 %  
**Temperatur:** 20 °C.  
**Prüfdatum:** 8. März 2007

f [Hz]	R [dB]
100	23,9
125	33,6
160	36,4
200	36,4
250	40,2
315	40,9
400	41,5
500	42,2
630	43,5
800	44,5
1000	44,3
1250	44,2
1600	42,3
2000	43,2
2500	44,4
3150	46,3
4000	50,2
5000	53,6



**Bewertetes Schalldämm-Maß und Spektrum-Anpassungswerte nach DIN EN ISO 717 Teil 1**  
 $R_w (C; C_{tr}; C_{100-5000}; C_{tr,100-5000}) = 44 (-1; -4; 0; -4) \text{ dB}$



**Fraunhofer** Institut  
Bauphysik

Die Prüfung wurde in einem Prüflaboratorium des IBP durchgeführt, das nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch das DAP mit der Nr. DAP-PL-3743.26 akkreditiert ist.

Stuttgart, 23. April 2007

**Prüfstellenleiter:**



**Fraunhofer** Institut  
Bauphysik

Bauaufsichtlich anerkannte Stelle  
für Prüfung, Überwachung und Zer-  
tifizierung  
Zulassung neuer Baustoffe, Bauteile  
und Bauarten  
Forschung, Entwicklung, Demonstra-  
tion und Beratung auf den Gebieten  
der Bauphysik

Institutsleitung  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerd Hauser  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Sedlbauer

## Prüfbericht P-BA 71/2007

### Luftschalldämmung eines Fensters nach DIN EN ISO 140-3:2005

**Auftraggeber:**  
hapa AG  
Kunststoff-Fenster und  
Rolladen-Werke  
91567 Herrieden

Stuttgart,  
23. April 2007

## 1. Ort und Datum der Messung

Die Messung wurde am 8. März 2007 im Technikum des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart durchgeführt.

## 2. Prüfgegenstand

Kunststoff-Fenster (Prüfobjekt S 9842-02) System: hapa Thermo 5 Plus, einflügelig, leicht flächenversetzt, mit Isolierverglasung 10/20/6 IR (siehe Bild 1).

Flügelöffnungsart:	Dreh-Kipp-Flügel
Blendrahmen:	aus Kunststoff, mit Stahleinlagen, 70 mm x 80 mm
Flügelrahmen:	aus Kunststoff mit Stahleinlagen, 78 mm x 80 mm
Verriegelungen:	acht (unten: 2, oben: 2, bandseitig: 1, schließseitig: 3)
Zahl der Bänder:	zwei
Dichtungen:	drei umlaufende Profildichtungen, zwei im Blendrahmen und eine im Flügelrahmen
Entwässerungsöffnungen:	4 innen und 2 außen
Verglasung:	Isolierverglasung bestehend aus einer 10 mm dicken und einer 6 mm dicken Floatglasscheibe mit IR-Reflexionsschicht, Zwischenraum: 20 mm; Zusammensetzung des Gases im Zwischenraum unbekannt (Herstellerangabe: Argon)
	Gesamtdicke: 36,0 mm
	gemessene Dicke in der Mitte: 36,0 mm
	gemessene Dicke am Rand: 35,5 mm
Einbau der Scheibe:	trockenverglast mit zwei Profildichtungen
sichtbare Glasfläche:	960 mm x 1220 mm
Größe des Fensters:	1230 mm x 1480 mm.

## 3. Probenahme

Anlieferung:	am 7. März 2007 durch den Auftraggeber.
Einbau in den Prüfstand:	am 8. März 2007 durch den Auftraggeber.

## 4. Prüfverfahren

Gemessen wurde in einem Fensterprüfstand nach DIN EN ISO 140-1: 2005. Dabei war das Prüfobjekt in eine doppelschalige Trennwand zwischen zwei Räumen eingebaut. Die Messung wurde entsprechend DIN EN ISO 140-3: 2005 durchgeführt. Die Berechnung des bewerteten Schalldämm-Maßes und der Spektrum-Anpassungswerte erfolgte nach DIN EN ISO 717-1: 1997. Zur Geräuschanregung diente rosa Rauschen, gemessen wurde in Terzen. Die räumliche Mittelung des Schalldruckpegels in den Prüfräumen geschah durch Bewegen der Mikrofone auf geneigten Kreisbahnen. Das Schalldämm-Maß wurde nach folgender Beziehung ermittelt:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \lg (S/A) \text{ dB.}$$

Dabei bedeuten:

- R = Schalldämm-Maß  
L<sub>1</sub> = Schalldruckpegel im Senderraum  
L<sub>2</sub> = Schalldruckpegel im Empfangsraum  
S = Prüffläche (Fläche der Prüföffnung)  
A = äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum, bestimmt aus Messungen der Nachhallzeit.

## 5. Prüfaufbau und Prüfbedingungen

Abmessungen der Prüfräume:

Senderraum (L x B x H):	5,74 m x 3,75 m x 3,11 m; V = 67 m <sup>3</sup>
Empfangsraum (L x B x H):	4,85 m x 3,74 m x 3,11 m; V = 57 m <sup>3</sup>
Prüföffnung (B x H):	1,25 m x 1,50 m; S = 1,875 m <sup>2</sup>
Lufttemperatur:	20 °C
rel. Feuchte der Luft:	38 %.

Verwendete Messgeräte:

Mikrofone:	B & K 4190
Vorverstärker:	B & K 2639
Analysator:	Norsonic 840/1
Verstärker:	Klein & Hummel AK 120
Lautsprecher:	Lanny MLS 82.

## 6. Messergebnisse

Das gemessene Schalldämm-Maß ist in Bild 2 in Abhängigkeit von der Frequenz tabellarisch und grafisch dargestellt. Das bewertete Schalldämm-Maß und die Spektrum-Anpassungswerte betragen

$$R_w(C; C_{tr}; C_{100-5000}; C_{tr, 100-5000}) = 40 (-2; -4; -1; -4) \text{ dB.}$$

Die Prüfung wurde in einem Prüflaboratorium des IBP durchgeführt, das nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch das DAP mit der Nr. DAP-PL-3743.26 akkreditiert ist. Durchführung und Umfang der Messungen entsprechen den Grundsätzen des Arbeitskreises der bauaufsichtlich anerkannten Schallprüfstellen in Abstimmung mit dem Beschlussbuch des DIBt und dem NA-Bau, Unterausschuss 0071.02.

Dieser Prüfbericht besteht aus 3 Seiten und 2 Bildern. Die aufgeführten Messergebnisse beziehen sich nur auf das untersuchte Prüfobjekt. Eine auszugsweise Veröffentlichung ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik gestattet.

Stuttgart, den 23. April 2007  
DB/Be

Bearbeiter:

*D. Brandstetter*

Dipl.-Ing. D. Brandstetter

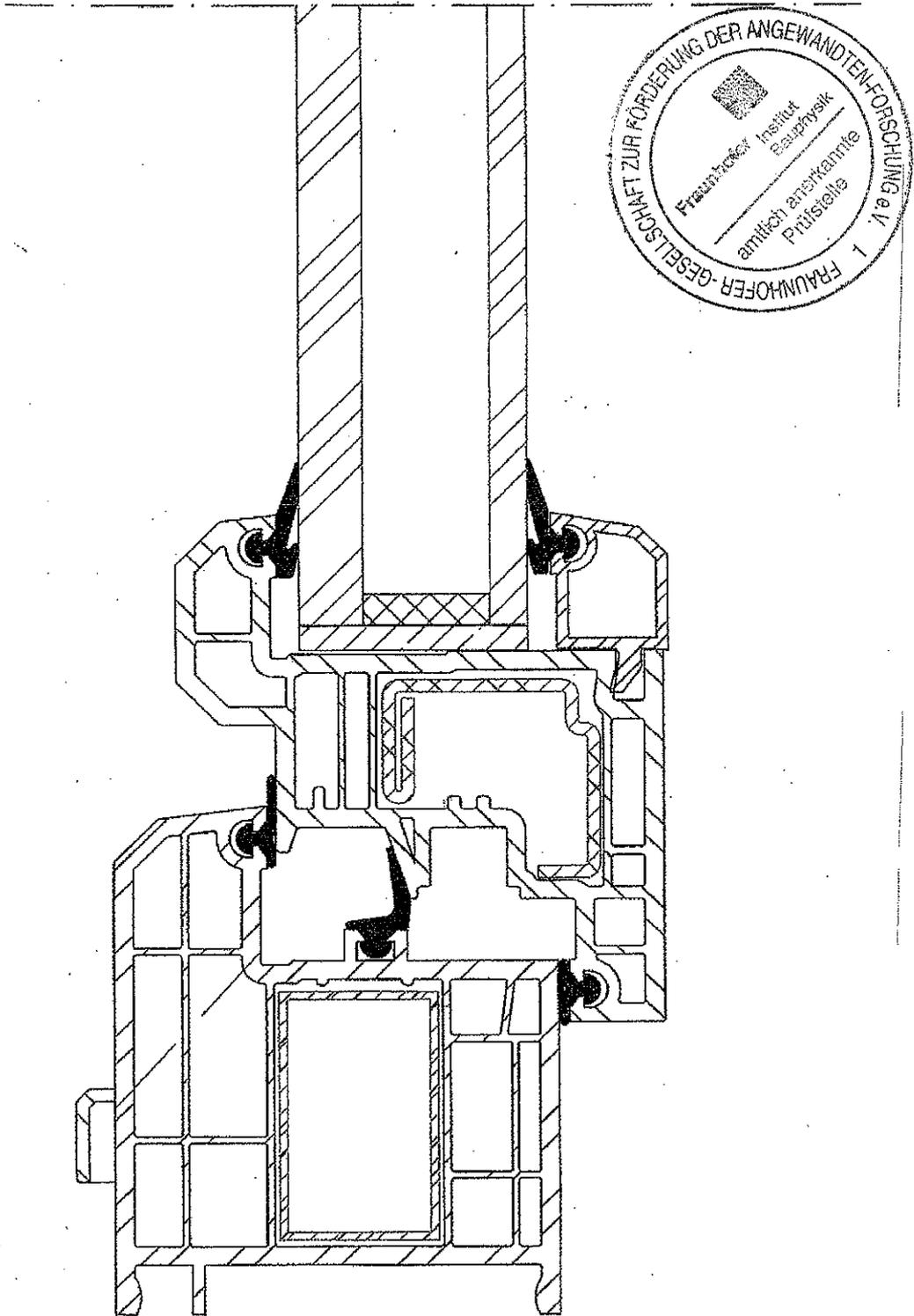
Prüfstellenleiter:

*L. Weber*

Dr. rer. nat. L. Weber



10 20 6



**Bild 1** Vertikalschnitt des geprüften Kunststoff-Fensters (Zeichnung des Auftraggebers).

# Schalldämm-Maß nach DIN EN ISO 140-03

Auftraggeber: hapa AG  
91567 Herrieden

P-BA 71/2007

Bild 2

## Prüfgegenstand:

Kunststoff-Fenster (Prüfobjekt S 9842-02), System: hapa Thermo 5 Plus, einflügelig, leicht flächenversetzt, mit Isolierverglasung 10/20/6 IR.

Aufbau und technische Daten siehe Seite 2 des Prüfberichts, sowie Bild 1.

**Prüfstand:** Fensterprüfstand P4

**Raumvolumen:**  $V_S = 67 \text{ m}^3$

$V_E = 57 \text{ m}^3$

**Maximaldämmung des Prüfstands:**

$R'_{\text{max,w}} = 72 \text{ dB}$

**Prüffläche:**  $1,875 \text{ m}^2$

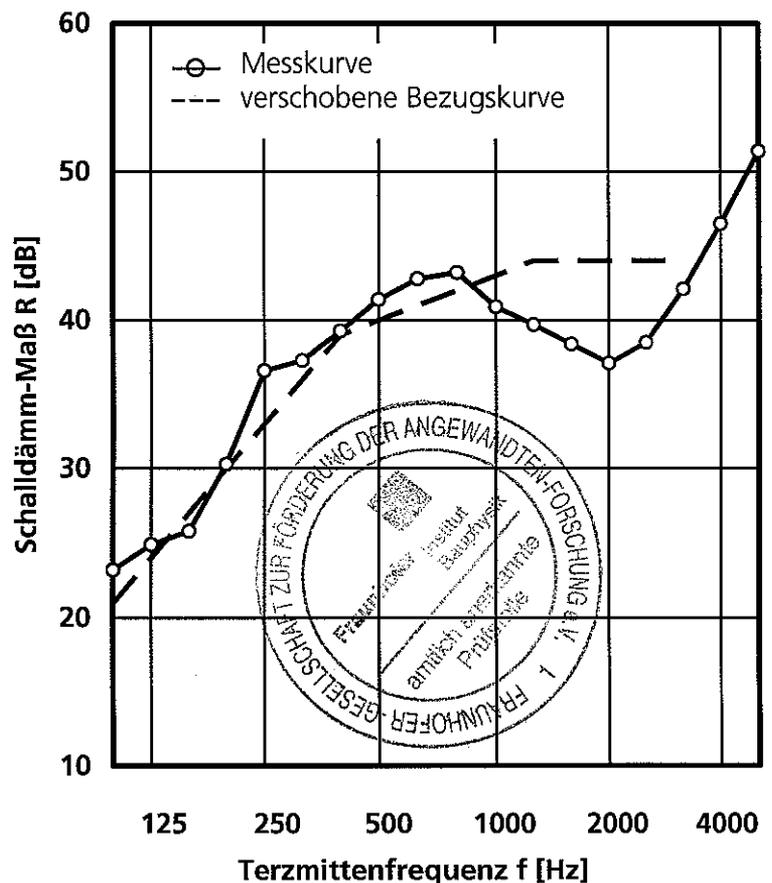
**Prüfschall:** rosa Rauschen

**rel. Feuchte:** 38 %

**Temperatur:** 20 °C.

**Prüfdatum:** 8. März 2007

f [Hz]	R [dB]
100	23,2
125	24,9
160	25,8
200	30,3
250	36,6
315	37,3
400	39,3
500	41,4
630	42,8
800	43,2
1000	40,9
1250	39,7
1600	38,4
2000	37,1
2500	38,5
3150	42,1
4000	46,5
5000	51,4



**Bewertetes Schalldämm-Maß und Spektrum-Anpassungswerte nach DIN EN ISO 717 Teil 1**  
 $R_w (C_i; C_{tr}; C_{100-5000}; C_{tr,100-5000}) = 40 (-2; -4; -1; -4) \text{ dB}$



Fraunhofer Institut  
Bauphysik

Die Prüfung wurde in einem Prüflaboratorium des IBP durchgeführt, das nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch das DAP mit der Nr. DAP-PL-3743.26 akkreditiert ist.

Stuttgart, 23. April 2007

Prüfstellenleiter:



**Fraunhofer** Institut  
Bauphysik

Bauaufsichtlich anerkannte Stelle  
für Prüfung, Überwachung und Zer-  
tifizierung  
Zulassung neuer Baustoffe, Bauteile  
und Bauarten  
Forschung, Entwicklung, Demonstra-  
tion und Beratung auf den Gebieten  
der Bauphysik

Institutsleitung  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerd Hauser  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Sedlbauer

## **Prüfbericht P-BA 70/2007**

### **Luftschalldämmung eines Fensters nach DIN EN ISO 140-3:2005**

**Auftraggeber:**  
hapa AG  
Kunststoff-Fenster und  
Rolladen-Werke  
91567 Herrieden

Stuttgart,  
23. April 2007

## 1. Ort und Datum der Messung

Die Messung wurde am 8. März 2007 im Technikum des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart durchgeführt.

## 2. Prüfgegenstand

Kunststoff-Fenster (Prüfobjekt S 9842-01) System: hapa Thermo 5 Plus, einflügelig, leicht flächenversetzt, mit Isolierverglasung 4/16/4 IR (siehe Bild 1).

Flügelöffnungsart:	Dreh-Kipp-Flügel
Blendrahmen:	aus Kunststoff, mit Stahleinlagen, 70 mm x 80 mm
Flügelrahmen:	aus Kunststoff mit Stahleinlagen, 78 mm x 80 mm
Verriegelungen:	acht (unten: 2, oben: 2, bandseitig: 1, schließseitig: 3)
Zahl der Bänder:	zwei
Dichtungen:	drei umlaufende Profildichtungen, zwei im Blendrahmen und eine im Flügelrahmen
Entwässerungsöffnungen:	4 innen und 2 außen
Verglasung:	Isolierverglasung bestehend aus zwei 4 mm dicken Floatglasscheiben mit IR-Reflexionsschicht, Zwischenraum: 16 mm; Zusammensetzung des Gases im Zwischenraum unbekannt (Herstellerangabe: Argon)
	Gesamtdicke: 24,0 mm
	gemessene Dicke in der Mitte: 24,0 mm
	gemessene Dicke am Rand: 24,0 mm
Einbau der Scheibe:	trockenverglast mit zwei Profildichtungen
sichtbare Glasfläche:	960 mm x 1220 mm
Größe des Fensters:	1230 mm x 1480 mm.

## 3. Probenahme

Anlieferung:	am 7. März 2007 durch den Auftraggeber.
Einbau in den Prüfstand:	am 8. März 2007 durch den Auftraggeber.

## 4. Prüfverfahren

Gemessen wurde in einem Fensterprüfstand nach DIN EN ISO 140-1: 2005. Dabei war das Prüfobjekt in eine doppelschalige Trennwand zwischen zwei Räumen eingebaut. Die Messung wurde entsprechend DIN EN ISO 140-3: 2005 durchgeführt. Die Berechnung des bewerteten Schalldämm-Maßes und der Spektrum-Anpassungswerte erfolgte nach DIN EN ISO 717-1: 1997. Zur Geräuschanregung diente rosa Rauschen, gemessen wurde in Terzen. Die räumliche Mittelung des Schalldruckpegels in den Prüfräumen geschah durch Bewegen der Mikrofonie auf geneigten Kreisbahnen. Das Schalldämm-Maß wurde nach folgender Beziehung ermittelt:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \lg (S/A) \text{ dB.}$$

Dabei bedeuten:	R	=	Schalldämm-Maß
	L <sub>1</sub>	=	Schalldruckpegel im Senderraum
	L <sub>2</sub>	=	Schalldruckpegel im Empfangsraum
	S	=	Prüffläche (Fläche der Prüföffnung)
	A	=	äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum, bestimmt aus Messungen der Nachhallzeit.

## 5. Prüfaufbau und Prüfbedingungen

Abmessungen der Prüfräume:

Senderraum (L x B x H):	5,74 m x 3,75 m x 3,11 m; V = 67 m <sup>3</sup>
Empfangsraum (L x B x H):	4,85 m x 3,74 m x 3,11 m; V = 57 m <sup>3</sup>
Prüföffnung (B x H):	1,25 m x 1,50 m; S = 1,875 m <sup>2</sup>
Lufttemperatur:	20 °C
rel. Feuchte der Luft:	38 %.

Verwendete Messgeräte:

Mikrofone:	B & K 4190
Vorverstärker:	B & K 2639
Analysator:	Norsonic 840/1
Verstärker:	Klein & Hummel AK 120
Lautsprecher:	Lanny MLS 82.

## 6. Messergebnisse

Das gemessene Schalldämm-Maß ist in Bild 2 in Abhängigkeit von der Frequenz tabellarisch und grafisch dargestellt. Das bewertete Schalldämm-Maß und die Spektrum-Anpassungswerte betragen

$$R_w(C; C_{tr}; C_{100-5000}; C_{tr, 100-5000}) = 35 (-2; -5; -2; -5) \text{ dB.}$$

Die Prüfung wurde in einem Prüflaboratorium des IBP durchgeführt, das nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch das DAP mit der Nr. DAP-PL-3743.26 akkreditiert ist. Durchführung und Umfang der Messungen entsprechen den Grundsätzen des Arbeitskreises der bauaufsichtlich anerkannten Schallprüfstellen in Abstimmung mit dem Beschlussbuch des DIBt und dem NA-Bau, Unterausschuss 0071.02.

Dieser Prüfbericht besteht aus 3 Seiten und 2 Bildern. Die aufgeführten Messergebnisse beziehen sich nur auf das untersuchte Prüfobjekt. Eine auszugsweise Veröffentlichung ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik gestattet.

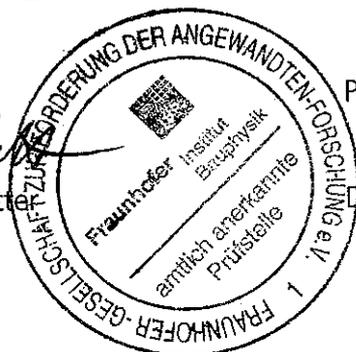
Stuttgart, den 23. April 2007  
DB/Be

Bearbeiter:

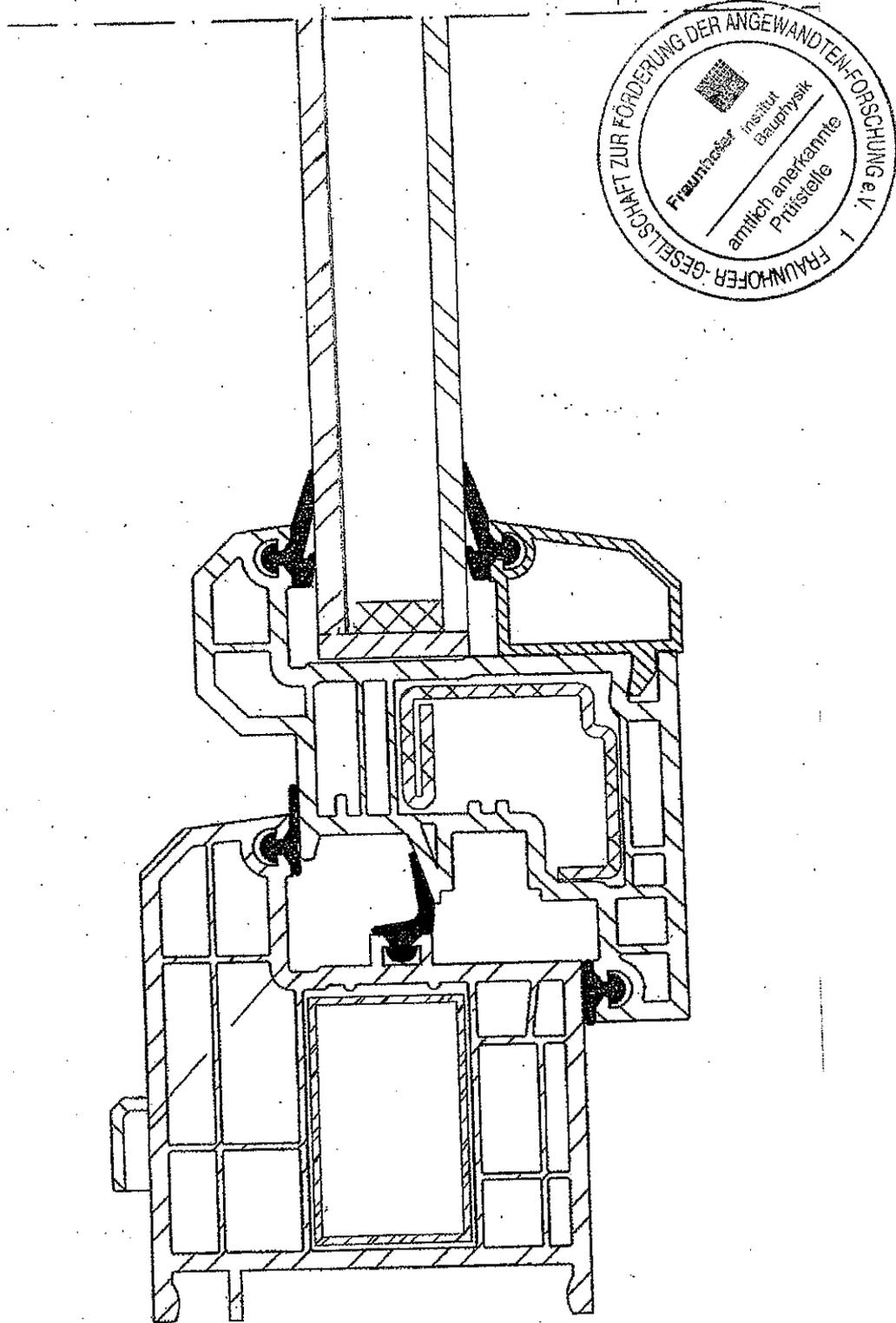
*D. Brandstetter*  
Dipl.-Ing. D. Brandstetter

Prüfstellenleiter:

*L. Weber*  
Dr. rer. nat. L. Weber



4/16/4



**Bild 1** Vertikalschnitt des geprüften Kunststoff-Fensters (Zeichnung des Auftraggebers)

# Schalldämm-Maß nach DIN EN ISO 140-03

**Auftraggeber:** hapa AG  
91567 Herrieden

P-BA 70/2007

**Bild 2**

**Prüfgegenstand:**

Kunststoff-Fenster (Prüfobjekt S 9842-01), System: hapa Thermo 5 Plus, einflügelig, leicht flächenversetzt, mit Isolierverglasung 4/16/4.

Aufbau und technische Daten siehe Seite 2 des Prüfberichts, sowie Bild 1.

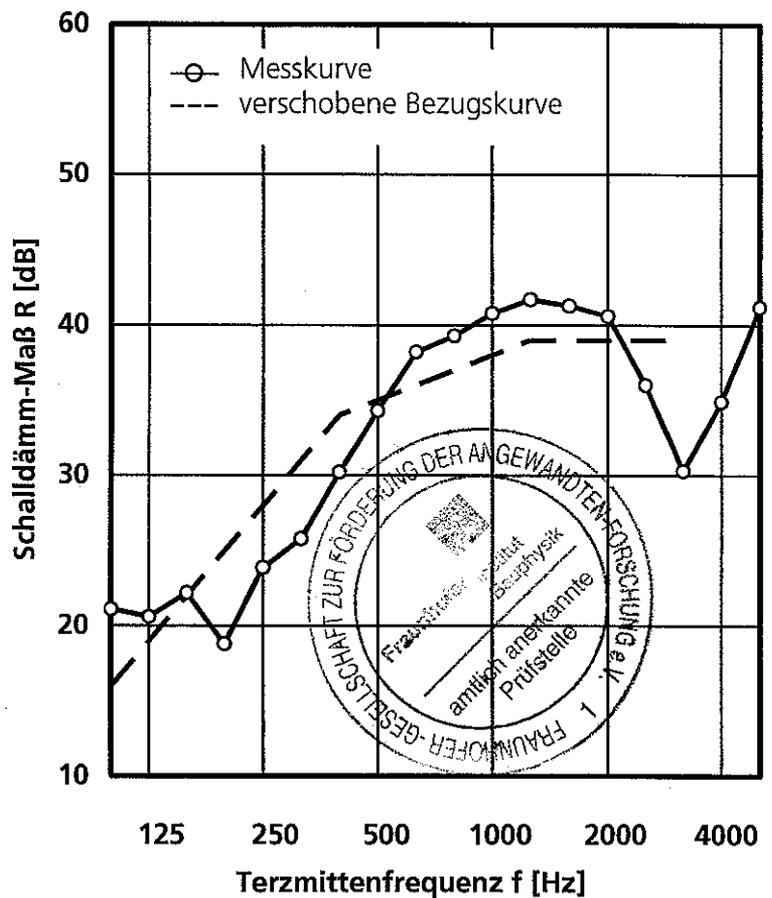
**Prüfstand:** Fensterprüfstand P4

**Raumvolumen:**  $V_S = 67 \text{ m}^3$   
 $V_E = 57 \text{ m}^3$

**Maximaldämmung des Prüfstands:**

**Prüfstands:**  $R'_{\text{max,w}} = 72 \text{ dB}$   
**Prüffläche:**  $1,875 \text{ m}^2$   
**Prüfschall:** rosa Rauschen  
**rel. Feuchte:** 38 %  
**Temperatur:** 20 °C.  
**Prüfdatum:** 8. März 2007

f [Hz]	R [dB]
100	21,1
125	20,6
160	22,2
200	18,8
250	23,9
315	25,8
400	30,2
500	34,3
630	38,2
800	39,3
1000	40,8
1250	41,7
1600	41,3
2000	40,6
2500	36,0
3150	30,3
4000	34,9
5000	41,2



**Bewertetes Schalldämm-Maß und Spektrum-Anpassungswerte nach DIN EN ISO 717 Teil 1**  
 $R_w (C; C_{tr}; C_{100-5000}; C_{tr,100-5000}) = 35 (-2; -5; -2; -5) \text{ dB}$



**Fraunhofer** Institut  
Bauphysik

Die Prüfung wurde in einem Prüflaboratorium des IBP durchgeführt, das nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch das DAP mit der Nr. DAP-PL-3743.26 akkreditiert ist.

Stuttgart, 23. April 2007

**Prüfstellenleiter:**