

Dienstgebäude: Mies-van-der-Rohe-Str. 1  
52074 Aachen

Telefon: +49-(0)241-80-25177

Telefax: +49-(0)241-80-22140

E-Mail: stb@stb.rwth-aachen.de

Internet: www.stb.rwth-aachen.de

## **RWTH GUTACHTEN**

### **Bestimmung der Luftdichtheit eines Sandwich-Elementes mit der Bezeichnung Pflaum FO/O/100 nach EN 12114**

**im Auftrag der Firma Pflaum & Söhne Bausysteme GmbH**

**31.01.2014**



Dr.-Ing. M. Kuhnhenne

## 1 Allgemeines

Neben der Minimierung der Wärmetransmission stellt die Luftdicht der Gebäudehülle eine wesentliche Eigenschaft dar, um energieeffiziente und bauphysikalisch einwandfreie Gebäude zu erstellen.

Die Anforderung an die Luftdichtheit der Gebäudehülle soll dazu beitragen, unnötigen Wärmetransfer und Bauschäden zu vermeiden. Die Luftdichtheitsschicht soll verhindern, dass Bauteile mit warmer feuchtigkeitsbeladener Luft durchströmt werden. Leckagestellen in der Luftdichtheitsebene können zu Feuchteschäden in der Konstruktion führen.

Die vorgefertigten flächigen Elemente der Gebäudehüllen im Metalleichtbau sind im Bereich der metallenen Deckschichten absolut luftdicht. Die Abdichtung der Fugen trägt dazu bei, die Dichtebenen über Element- und Bauabschnittsgrenzen fortzusetzen und die Forderung nach einer luftdichten Gebäudehülle zu erfüllen.

## 2 Anforderungen an die Fugendichtheit

Neben den Fachregeln der IFBS Schrift 4.02 „Fugendichtheit im Stahlleichtbau“ [1] und den Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen der DIN 4108-7 „Luftdichtheit von Gebäuden“ [2] werden in den folgenden beiden Normen Anforderungen an den Fugendurchlasskoeffizienten ( $a$ -Wert) als Maß für die Luftdichtheit von Fugen formuliert:

DIN 4108-2 [3] fordert für die Luftdichtheit von Außenbauteilen, dass Fugen in der wärmeübertragenden Umfassungsfläche „nach dem Stand der Technik dauerhaft und luftundurchlässig“ abgedichtet sind. Der aus Messergebnissen nach DIN EN 12114 [4] für Bauteile abgeleitete Fugendurchlasskoeffizient  $a$  muss kleiner als  $0,1 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m} \cdot (\text{daPa})^{(2/3)})$  sein.

DIN 18542 [5] fordert, dass der Fugendurchlasskoeffizient  $a$  bei einer Druckdifferenz von 10 Pa zwischen innen und außen kleiner als  $0,1 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m} \cdot (\text{daPa})^n)$  ist.

### 3 Laborprüfverfahren

Das Messprinzip des verwendeten stationären Messverfahrens nach EN 12114 zeigt Abbildung 1:

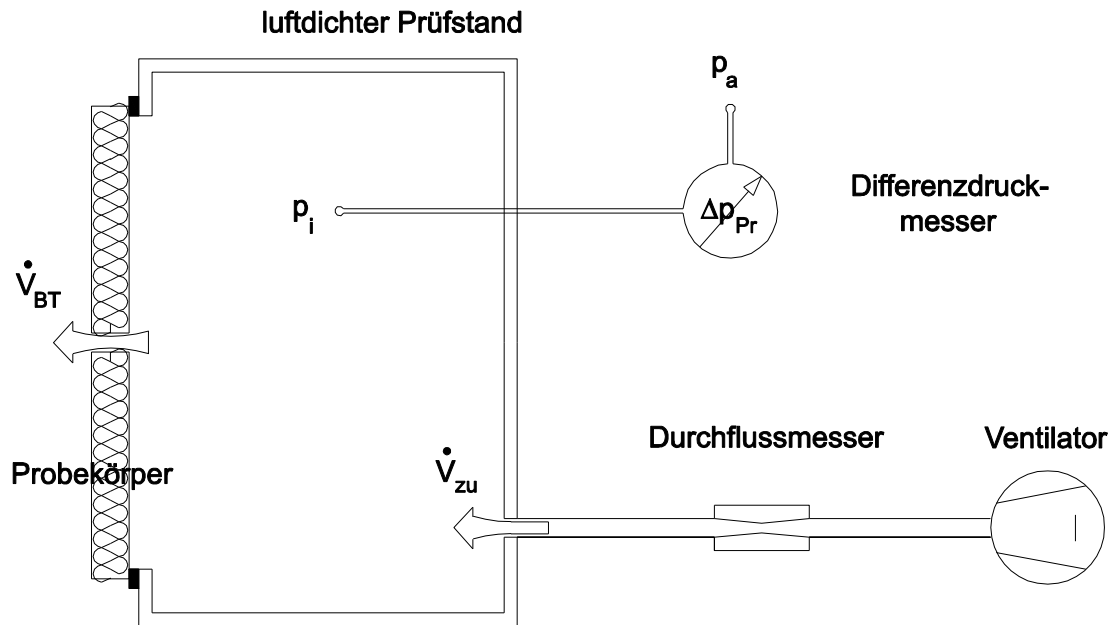


Abbildung 1: Messprinzip stationäres Messverfahren nach EN 12114

Beim stationären Messverfahren wird mit Hilfe eines Ventilators eine Druckdifferenz ( $\Delta p_{Pr}$ ) zwischen dem Innenraum des Prüfstandes und der Umgebung erzeugt und der dazu benötigte, vom Ventilator geförderte, Volumenstrom ( $\dot{V}_{zu}$ ) gemessen. Bei einer konstanten Druckdifferenz zwischen Innenraum und Umgebung ist der gemessene Volumenstrom ( $\dot{V}_{zu}$ ), ein vollkommen luftundurchlässiger Prüfstand vorausgesetzt, gleich dem Volumenstrom ( $\dot{V}_{BT}$ ) durch das zu prüfende Bauteil.

Die Messung erfolgt beim stationären Messverfahren für verschiedene statische Druckdifferenzen (= Prüfdruckdifferenzen, Druckstufen) und als Ergebnis liefert das Messverfahren Druckdifferenzen und dazugehörige Volumenströme, die in einem Diagramm aufgetragen werden, siehe Abschnitt 5.

## 4 Versuchsaufbau

Abbildung 2 zeigt den Luftdichtheitsprüfstand des Lehrstuhls für Stahl- und Leichtmetallbau der RWTH mit eingebautem Prüfkörper.

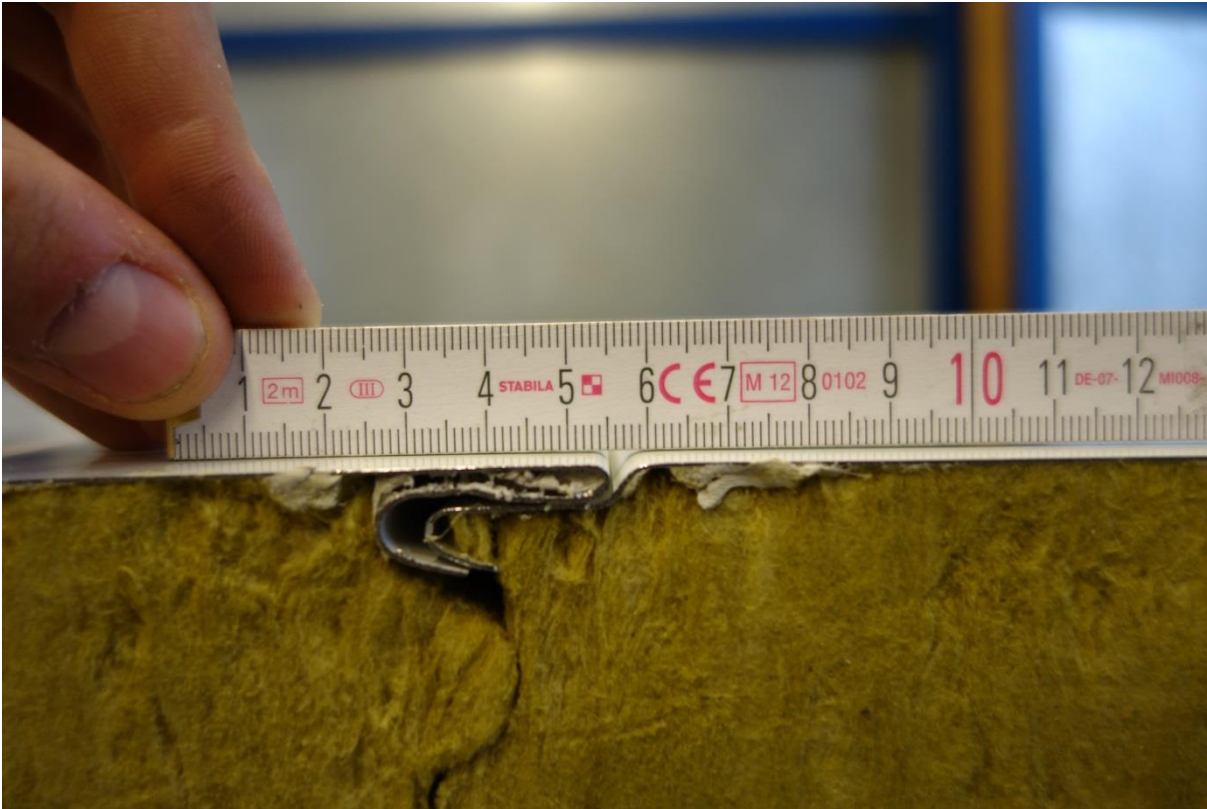


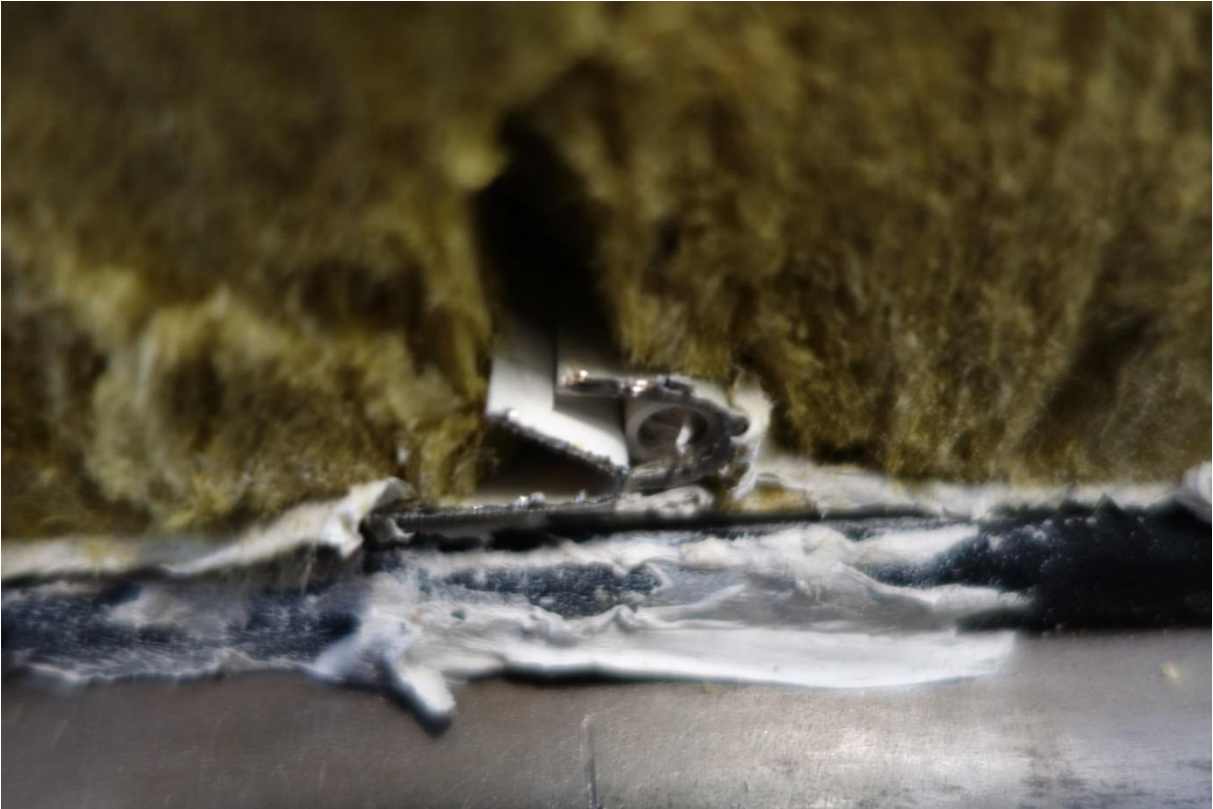
**Abbildung 2: Luftdichtheitsprüfstand mit eingebautem Prüfkörper**

Die Messungen werden so vorgenommen, dass zunächst alle Fugen und Öffnungen mit elastischer Dichtmasse verschlossen werden und eine „Nullmessung“ durchgeführt wird. Die Nullmessung stellt einerseits sicher, dass die unvermeidlichen Restleckagen klein sind, andererseits wird der hier gemessene Wert praktisch als „Offset“ vom eigentlichen Messwert für ein bestimmtes Detail abgezogen.

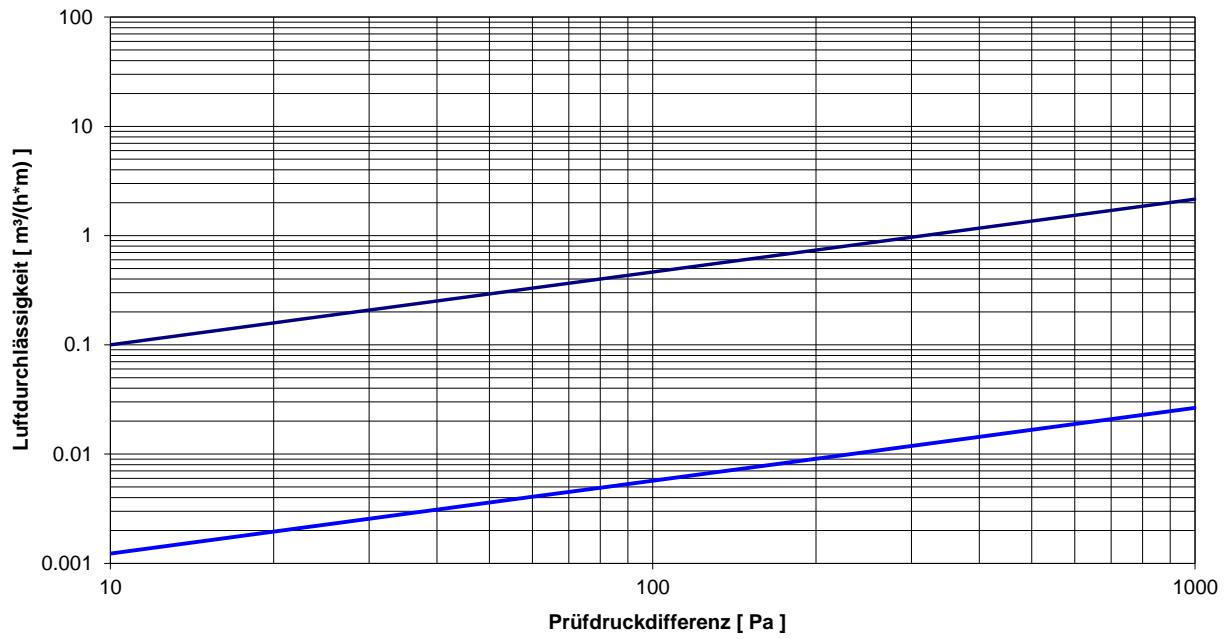
## 5 Messergebnisse Pflaum FO/O/100

### 5.1 Fugenbreite 0mm (Elemente angepresst)

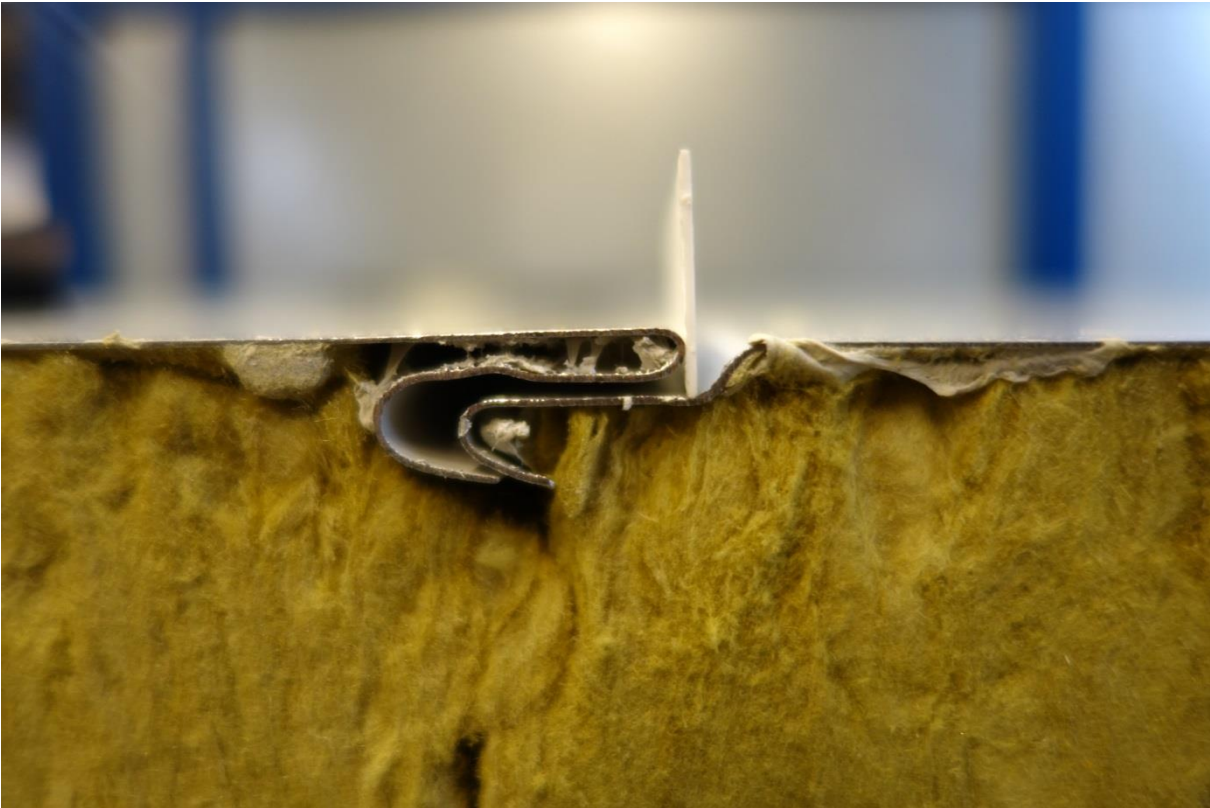




## Messprotokoll Luftdurchlässigkeit



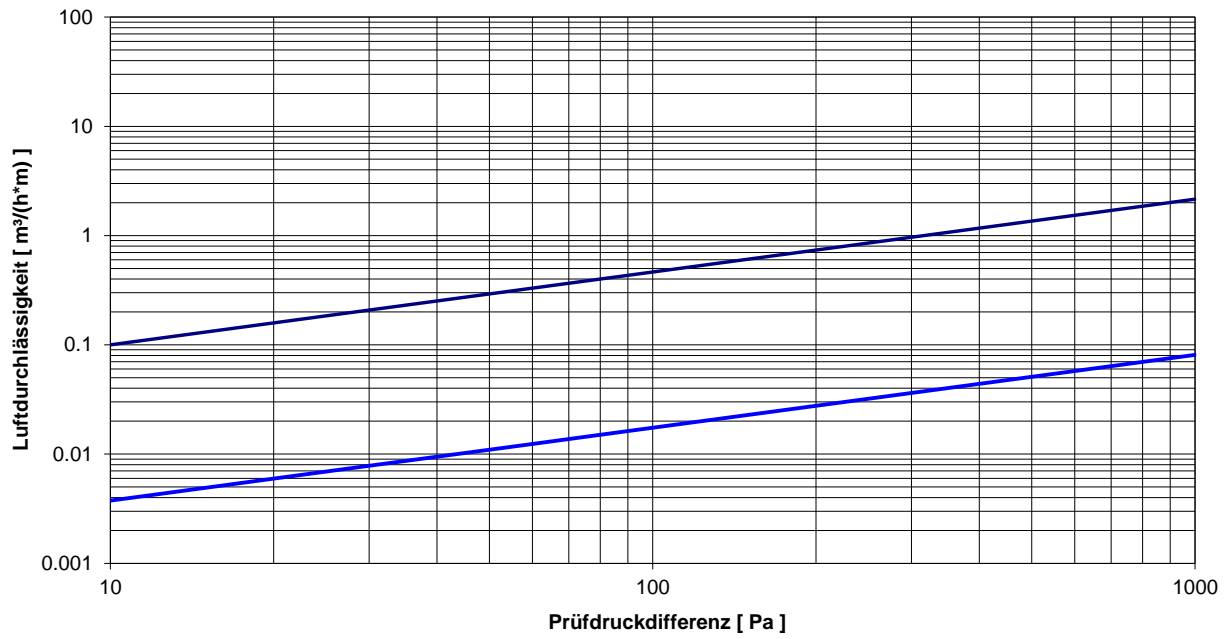
5.2 Fugenbreite 1mm





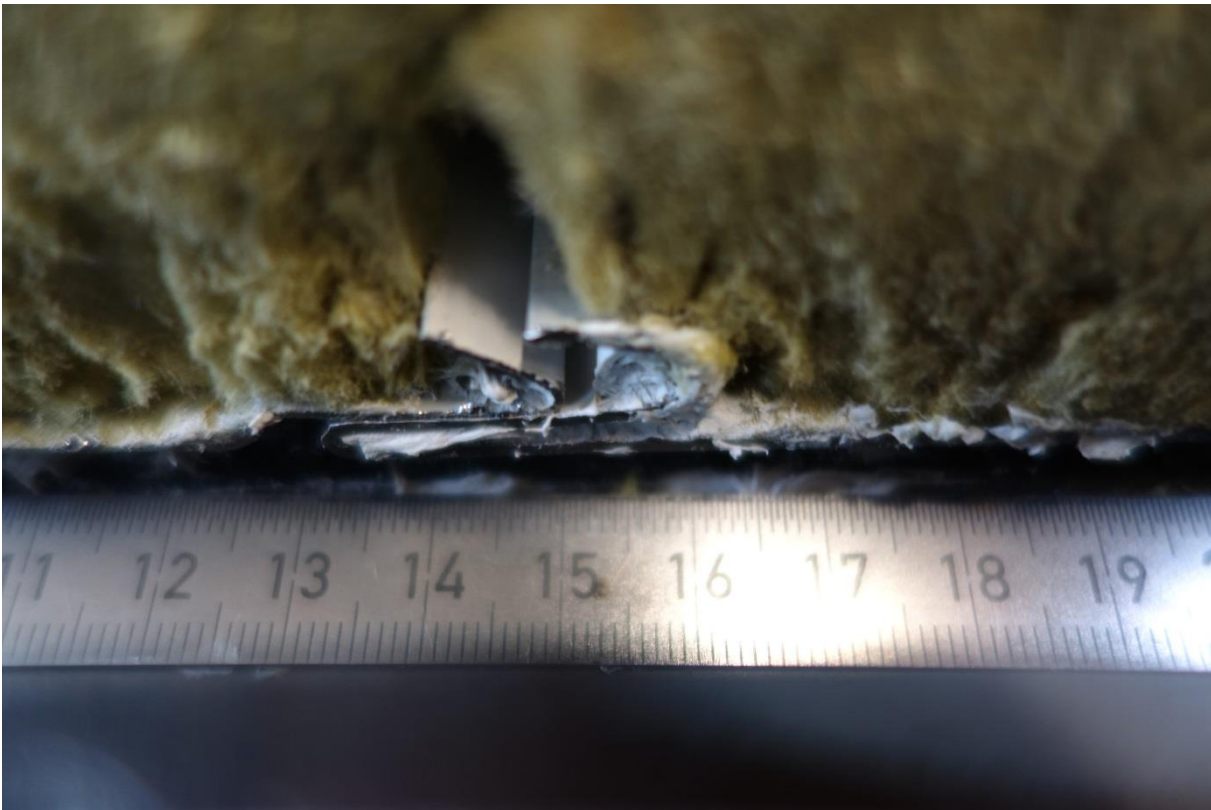


# Messprotokoll Luftdurchlässigkeit

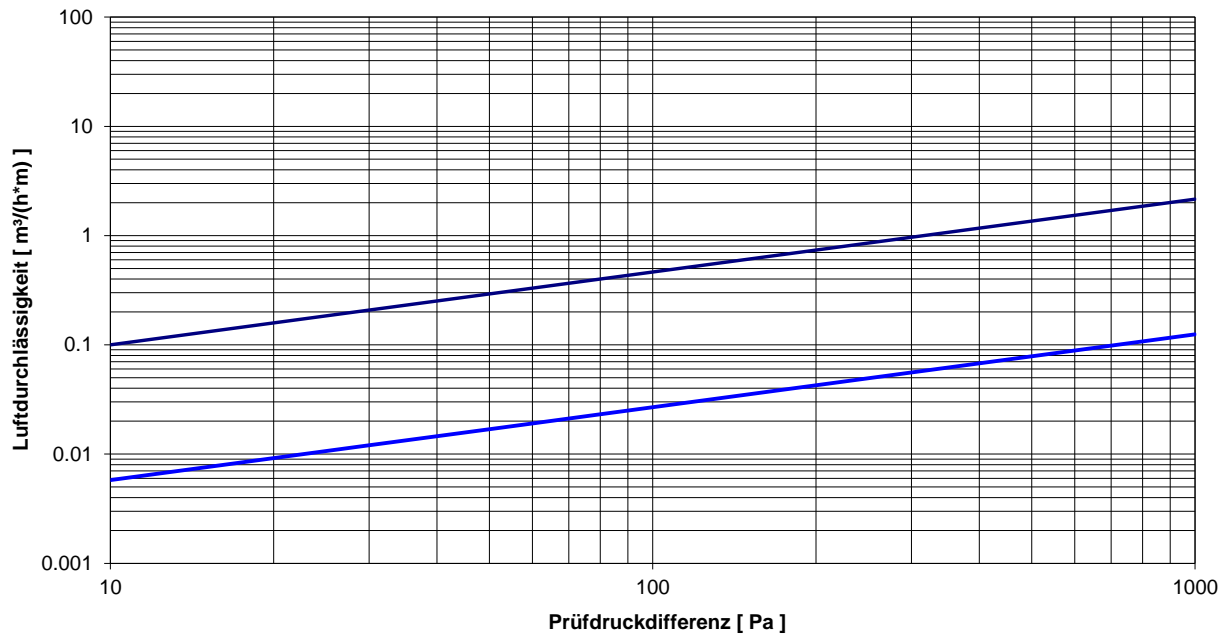


5.3 Fugenbreite 2 mm





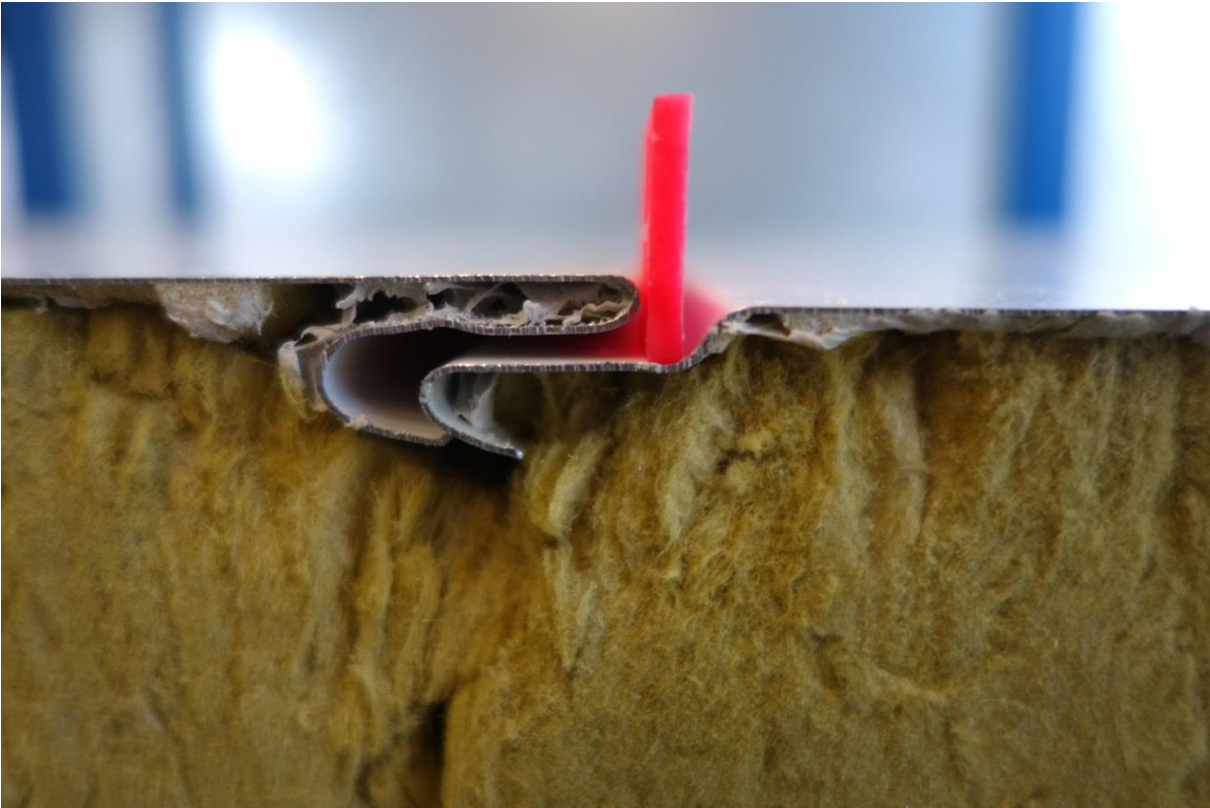
## Messprotokoll Luftdurchlässigkeit



— Anforderung

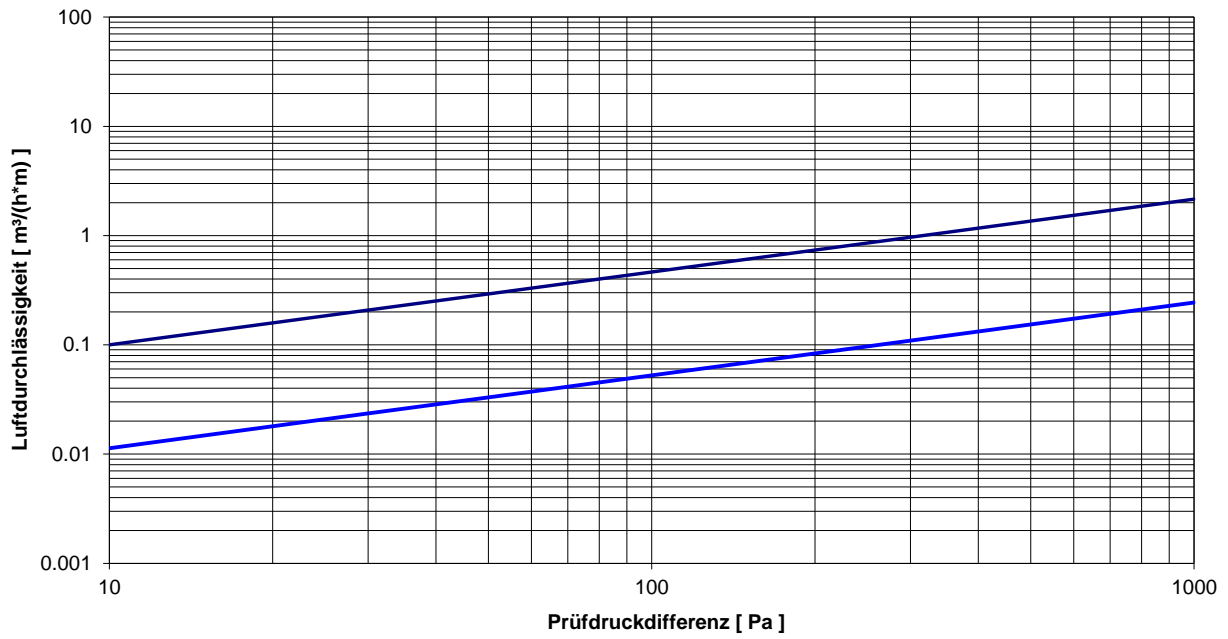
— Luftdurchlässigkeit

5.4 Fugenbreite 3 mm





## Messprotokoll Luftdurchlässigkeit



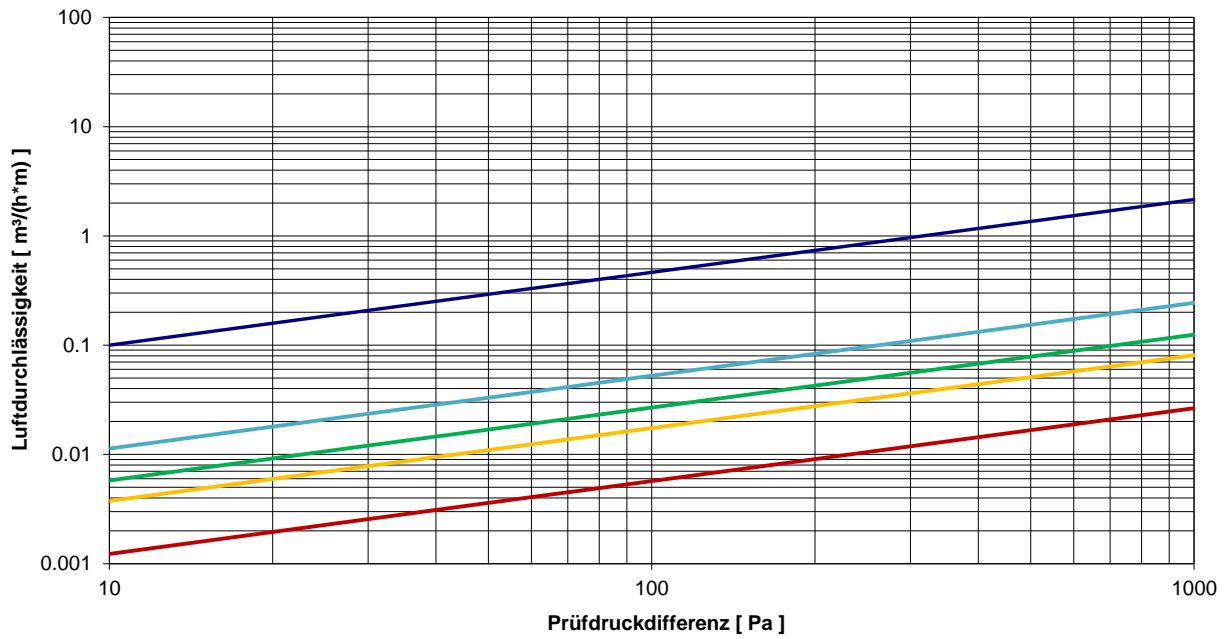
— Anforderung

— Luftdurchlässigkeit



## 5.5 Übersicht der Messergebnisse bei verschiedenen Fugenbreiten

### Messprotokoll Luftdurchlässigkeit



## 6 Normen

- [1] IFBS 4.02 „Fugendichtheit im Stahlleichtbau“, November 2004
- [2] DIN 4108-7: 2011-01 „Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden, Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie –beispiele, Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [3] DIN 4108-2: 2013-02 „Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz“, Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [4] DIN EN 12114: 2000-04 „Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Luftdurchlässigkeit von Bauteilen, Laborprüfverfahren“, Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [5] DIN 18542: 2009-07 „Abdichten von Außenwandfugen mit imprägnierten Dichtungsbändern aus Schaumkunststoff - Imprägnierte Dichtungsbänder - Anforderungen und Prüfung“, Beuth Verlag GmbH, Berlin