Grundlagen Lüftung

Die Be- und Entlüftung von Wohn- und Aufenthaltsräumen

Die Raumluft wird durch Personen, die sich in einem Raum aufhalten, oder durch Prozesse, die in einem Raum stattfinden, mit Stoffen belastet, die vereinfachend als Schadstoffe bezeichnet werden. Der Grad der Luftverschlechterung ist also abhängig von der Zahl der anwesenden Personen oder/und den Emissionen, die bei chemischen oder physikalischen Prozessen freigesetzt werden.

Um der Luftverschlechterung entgegenzuwirken, müssen die Schadstoffe abgeführt oder verdünnt werden. Das geschieht in einem Lüftungsvorgang, bei dem die Raumluft ganz oder teilweise durch frische Außenluft ersetzt wird.

Ungenügende Lüftung beeinträchtigt das Wohlbefinden. Hohe Luftfeuchtigkeit, die nicht rechtzeitig weggelüftet wird, kann Bauschäden in Außenbauteilen hervorrufen. Stehen für offene Feuerstellen keine ausreichenden Lüftungsquerschnitte zur Verfügung, droht Gefahr für Gesundheit und Leben. Die Aufgabe der Lüftung besteht also darin, das Wohlbefinden sicherzustellen und Gefahren für Menschen und Gebäude auszuschalten.

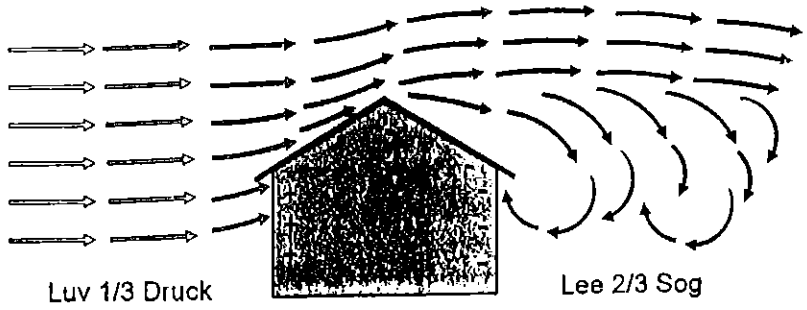
Für die Lüftung, d.h. für das Bewegen von Luftmassen ist Energie erforderlich. Ohne Energie findet keine Lüftung statt. Das gilt sowohl für die natürliche Lüftung als auch für alle mechanisch betriebenen Lüftungsanlagen.

Die Erneuerung der Raumluft ist mit Energieverlusten in der Heizperiode verbunden. Durch differenzierte, nutzungsbezogene Lüftungsplanung muß erreicht werden, daß die Wärmeverluste durch die Fortluft möglichst niedrig gehalten werden. Dabei wird auch untersucht werden müssen, ob und wie die Energieverluste durch Wärmerückgewinnung reduziert werden können.

Meteorologische Randbedingungen

Umströmt Wind ein Gebäude, so entsteht auf der dem Wind zugewandten Seite ein Staudruck und auf der dem Wind abgewandten Seite entsteht ein Unterdruck, ein Windsog. Winddruck und Windsog stehen in einem Verhältnis von etwa $^1/_3$ zu $^2/_3$.

Windbewegungen über ein Haus



Als Richtwerte für den Luftbedarf gelten die Empfehlungen der DIN 1946. Hier wird ausgesagt, daß 20 m³ /h je Person erforderlich sind. Dieser Luftbedarf erhöht sich, wenn in Räumen Raucher arbeiten, auf 30 m³ /h pro Person. Diese Empfehlung gilt für Außentemperaturen zwischen 0 und plus 26 Celsius.

Da bei Schulen, Versammlungsräumen, in Industrie und Gewerbe das Raum-Volumen die Belegung der Räume unterschiedlich sein können, wird ein stündlicher Luftwechsel als Richtwert angegeben.

Die zugeführte Außenluftrate hat im Winter entscheidenden Einfluß auf den Energiebedarf. Um Zugerscheinungen zu vermeiden, werden Luftmenge und Geschwindigkeit durch Stufenschalter oder stufenlose Drehzahlregelung den jeweiligen Raumverhältnissen angepaßt.

Richtiges Lüften hilft Energie sparen

Die aus hygienischen und bauphysikalischen Gründen erforderliche Lüftung sollte dem Bedarf angepaßt erfolgen. Außerhalb der Nutzungszeit sollten alle Lüftungsöffnungen möglichst dicht verschlossen sein, es sei denn, daß aus Gründen einer starken Wasserdampf- oder Geruchsstoffproduktion oder wegen Einzelfeuerstätten eine Lufterneuerung notwendig ist. Bei Gasetagenheizungen zum Beispiel dürfen deshalb die Fenster und Fenstertüren nicht hermetisch abgeriegelt werden, wenn keine anderen Lüftungsvorrichtungen vorhanden sind. Während der Raumnutzung sollte nach Bedarf, den Wünschen und Anforderungen der Bewohner entsprechend, gelüftet werden, wobei bei den heutigen Fensterausführungen ein häufiges kurzes starkes Lüften günstiger ist als ein permanentes schwaches Lüften durch Kippstellung der Fenster. Bei einem völlig geöffneten Fenster wird bereits in ca. 4 Minuten soviel Frischluft zugeführt, wie eine Person während einer Stunde verbraucht.

Bei Räumen, die überhaupt nicht oder nur wenig beheizt werden, wie es häufig bei Schlafzimmern der Fall ist, sollte zur Vermeidung von Tauwasserbildung und den damit verbundenen Feuchteflecken und Schimmelbildungen darauf geachtet werden, daß im Gebäude kein Luftaustausch mit warmen Räumen und hoher Feuchteproduktion wie Bädern und Küchen erfolgt. So sollte z. B. die Tür des unbeheizten Schlafzimmers geschlossen sein, wenn im angrenzenden Bad geduscht wird.

Dennoch anfallende hohe Luftfeuchtigkeiten in diesen Räumen sollten durch gezielte Lüftung mit Hilfe von Lüftungsklappen oder fein einstellbaren Fenstern abgeführt werden (Hygrometer ablesen). Das Aufstellen von Schränken in unmittelbarer Nähe von Außenwänden ist zu vermeiden, da dort die Gefahr der Schimmelpilzbildung besteht.

Bei einer Lüftung über Fenster ist ein häufiges Bedienen der Fenster nötig. Mechanische Lüftungsanlagen bieten demgegenüber den Vorteil, das Gebäude kontinuierlich mit kleinen Volumenströmen zu durchspülen und lassen eine Wärmerückgewinnung eines Teiles der in der Abluft enthaltenen Energie zu.

Bei Gebäuden ohne Lüftungsanlage besteht die Gefahr, daß entweder über langandauernd gekippte Fenster Energie verschwendet wird oder bei meist geschlossenen Fenstern Schimmelpilzbildung einsetzt.

Literatur:

„Die Be- und Entlüftung von Wohn- und Aufenthaltsräumen" – Dokumentation Fa. Gretsch Unitas GmbH, Ditzingen

Sechsmal Lüften pro Tag ist nicht zumutbar

Es ist für einen Mieter – vorallem, wenn er berufstätig ist – **nicht zumutbar, zur Vermeidung von Feuchtigkeitsschäden seine Wohnung sechsmal täglich zu lüften.**

So entschied das Landgericht Hamburg und sprach einem von Nässe-Schäden betroffenen Mieter dafür monatlich 20 % Rabatt zu. Der Hauswirt hatte geltend gemacht, daß sich die Nässe-Schäden bei entsprechender Raumtemperatur von 22 Grad sowie laufendem Lüften vermeiden ließen. AZ: 16 S 122/87

Energieeinsparverordnung (EnEV) ./.
* Dichtheit ./. *Mindestluftwechsel ./. *Anlagen- und Gebäudetechnik

Die Energieeinsparverordnung ersetzt die Wärmeschutzverordnung und die Heizungsanlagenverordnung. Zum ersten Mal werden die Anforderungen für den Energieverbrauch eines Gebäudes in einem Regelwerk zusammengefasst. Der gesamte Energieverbrauch eines Neubaus – für Heizung, Lüftung und Warmwasserbereitung – wird einbezogen.

Die wichtigsten Änderungen in Schlagworten:

- Der zulässige Energiebedarf von Neubauten wird um durchschnittlich 30% gesenkt, wobei das Anforderungsniveau für größere Mehrfamilienhäuser stärker als das für 1- und 2-Familienhäuser sinkt. Damit wird das Niedrigenergiehaus (das 7-Liter-Haus) im Neubau zum Standard
- Umwandlungsverluste außerhalb des Gebäudes, elektrischer Hilfsenergieverbrauch und der Einsatz von regenerativen Energien zur Heizung und Warmwasserbereitung wird durch die primärenergetische Berechung des Heizenergiebedarfs berücksichtigt.
- Ein neuer Energiebedarfsausweis schafft mehr Markttransparenz für Mieter, Eigentümer und den Immobilienmarkt
- Für den Gebäudebestand werden in sehr begrenztem Umfang Nachrüstpflichten (v.a. für veraltete Heiztechnik) eingeführt, die schon bisher geltenden Mindestanforderungen bei Austausch von oder umfangreicheren Modernisierungsarbeiten an Bauteilen werden geringfügig verschärft und erweitert.

Die Energieeinsparverordnung stellt an Planer und Bauherren neue Anforderungen – schafft aber auch größere Freiräume für integrierte Lösungen zwischen Gebäudehülle und Gebäudetechnik. Ein niedrigerer Standard im baulichen Wärmeschutz kann künftig durch effizientere Gebäudetechnik kompensiert werden – und umgekehrt. Um diese Spielräume optimal zu nutzen – und Bau- und Betriebskosten zu sparen – muss die Gebäudetechnik künftig von Anfang an in die Gebäudeplanung einbezogen werden.

Forderungen aus EnEV 2002 Abschnitt 2 § 5 "Dichtheit, Mindestluftwechsel"

(1) Zu errichtende Gebäude sind so auszuführen, dass die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen dauerhaft **luftundurchlässig** entsprechend dem Stand der Technik abgedichtet ist.
Dabei muss die Fugendurchlässigkeit außen liegender Fenster, Fenstertüren und Dachflächenfenster Anhang 4 Nr. 1 genügen. Wird die Dichtheit nach den Sätzen 1 und 2 überprüft, ist Anhang 4 Nr. 2 einzuhalten

(2) Zu errichtende Gebäude sind so auszuführen, dass der zum Zwecke der Gesundheit und Beheizung erforderliche Mindestluftwechsel sichergestellt ist. Werden dazu andere Lüftungseinrichtungen als Fenster verwendet, müssen diese Anhang 4 Nr. 3 entsprechen

Anhang 4 Nr. 3.: **Anforderungen an Lüftungseinrichtungen**: Lüftungseinrichtungen in der Gebäudehülle müssen einstellbar und leicht regulierbar sein. Im geschlossenen Zustand müssen sie der Tabelle 1 genügen. Soweit in anderen Rechtsvorschriften Anforderungen an die Lüftung gestellt werden, bleiben diese Vorschriften unberührt. Satz 1 ist nicht anzuwenden, wenn als Lüftungseinrichtungen selbsttätig regulierende Außenluftdurchlässe unter Verwendung einer geeigneten Führungsgröße eingesetzt werden.

Dichtigkeit nach DIN 18055

Dipl.-Ing. Heinz Ehrenfried

Eine Prüfung für ganz Europa; unter diesem Motto wurden bereits zu den diesjährigen Rosenheimer Fenstertagen neue europäische Normen für Fenster und Fenstertüren und auch andere Bauelemente vorgestellt. Für die Bereiche Fugendurchlässigkeit, Schlagregendichtigkeit und Windlasten ist die bisherige DIN 18055 (Stand 1981-10) durch für Europa einheitliche Normen ersetzt worden. Die gesamte Branche ist nun also gefordert, sich mit diesen neuen, verbindlichen Schriften auseinanderzusetzen. Im folgenden sind die wesentlichen Punkte zusammengefaßt.

Nach der DIN EN 12207 wird die Fugendurchlässigkeit neu definiert. Der bekannte a-Wert, durch den die pro Meter Fugenlänge ausgetauschte Luftmenge in m^3/hm bei einer Druckdifferenz von 10 Pa angegeben wurde, hat ausgedient. Die Gesamtluftdurchlässigkeit (Q) beschreibt jetzt den Luftstrom in m^3/h, der über die Fugen zwischen Flügel und Blendrahmen in Folge einer am Fenster vorhandenen Druckdifferenz (p) hindurchströmt. Der Prüfaufbau nach der ebenfalls neuen prEN1026 entspricht weitestgehend den in der Branche bekannten Dichtigkeitsprüfständen. Mit der neuen Norm wird der Begriff Referenzluftdurchlässigkeit (Q_{100}) eingeführt. Die bei einem bestimmten Prüfdruck (p) gemessene Gesamtluftdruchlässigkeit (Q) wird dazu auf einen Referenzdruck (p) von 100 Pa umgerechnet.
Die Referenzluftdruchlässigkeit wird entweder auf die Gesamtfläche oder aber wie schon beim a-Wert auf die Fugenlänge des Fensters bezogen.

$$Q_{100} = \frac{Q \text{ (gemessen in } m^3/h \text{ bei Prüfdruck p)}}{(p/100)^{2/3} \times \text{Fensterfläche in } m^2}$$

$$Q_{100} = \frac{Q \text{ (gemessen in } m^3/h \text{ bei Prüfdruck p)}}{(p/100)^{2/3} \times \text{Fugenlänge in } m}$$

Q = Gesamtluftdurchlässigkeit in m^3/h
p = Luftdruck, bei dem Q festgestellt worden ist
Q_{100} = Referenzluftdurchlässigkeit bezogen auf 100 Pa

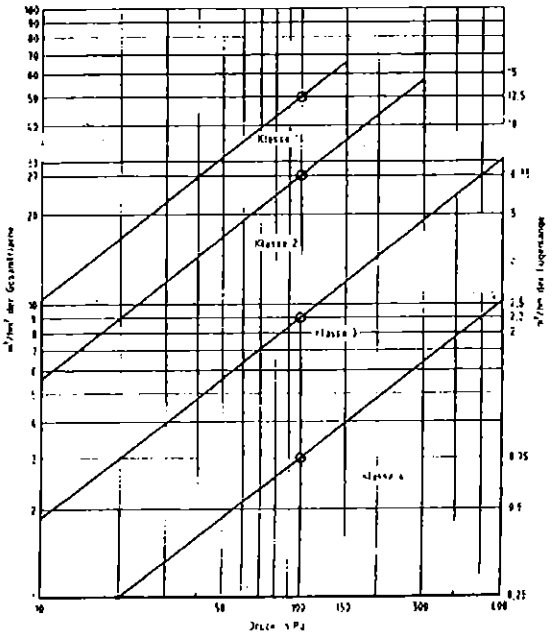
Es wird nicht mehr nach den Beanspruchungsgruppen A, B und C (und in die Sondergruppe D), sondern in die Klassen 0 bis 4 klassifiziert.
In der Klasse 0 werden dabei keinerlei Anforderungen an die Fugendurchlässigkeit gestellt.
Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der neuen Klassen und der darin definierten Anforderungen.

Dipl.-Ing. Ehrenfried Heinz, arbeitet seit der Gründung am IEMB, dem Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken e. V. an der TU Berlin, als Referatsleiter TGA und seit 1996 zusätzlich als Stellv. Abteilungsleiter. Außerdem ist er Berufenes Mitglied im Sachverständigen-Ausschuss Lüftungstechnik A beim DIBT Berlin und arbeitet in den Spiegelausschüssen CEN/TC 156 „Lüftungstechnik" und CEN/TC 156 WG 2 „Lüftung von Wohngebäuden", in den Normenausschüssen Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS) und Bau (NABau) sowie im Redaktionsausschuss der DIN 1946-6 „Lüftung von Wohnungen" mit.

Klasse nach DIN EN 12207	Referenzluft-durchlässigkeit bei 100 Pa in $m^3/(hm^2)$	Referenzluft-durchlässigkeit bei 100 Pa in $m^3/(hm)$	maximaler Prüfdruck in Pa	Klassifizierung nach DIN 18055 Beanspruchungsgruppen
0	nicht geprüft			
1	50	12,50	150	A
2	27	6,75	300	B
3	9	2,25	600	C
4	3	0,75	600	

Nach Durchführung der Prüfung kann der günstigste Wert, also bezogen auf die Fugenlänge oder aber bezogen auf die Gesamtfläche, als Kriterium für die Einklassifizierung herangezogen werden. In der DIN EN 12207 ist ferner eine Korrelationstabelle gegeben, nach der mit vorhandenen Prüfzeugnissen nach der DIN 18055 der Nachweis für eine entsprechende neue Klasse geführt werden kann.

Klasse nach DIN EN 12207	Forderung an den a-Wert in m^3/hm bei 10 Pa		Referenzluft-durchlässigkeit bei 100 Pa in $m^3/(hm)$	maximaler Prüfdruck in Pa	Klassifizierung nach DIN 18055 Beanspruchungsgruppen
	alt	neu			
0		nicht geprüft			
1	2,0	2,637	12,50	150	A
2	1,0	1,424	6,75	300	B
3	1,0	0,474	2,25	600	C
4		0,158	0,75	600	



Die Anforderungen an die Luftdurchlässigkeit sind in den oberen Klassen deutlich angehoben worden.

Nebenstehend ist die bekannte Darstellung der bereits umgerechneten Ergebnisse im Diagramm dargestellt. Links findet sich die Skala für die Referenzluftdurchlässigkeit bezogen auf die Gesamtfläche, rechts für die Werte bezogen auf die Fugenlänge. Die Maximalwerte für die jeweiligen Klassen sind als Geraden bereits eingezeichnet.

Mindestluftwechsel

Ausreichend und energetisch sinnvoll !

Die Normen sehen für unsere Wohnungen im Mittel einen 0,5-fachen Luftwechsel vor. Demnach soll die halbe Raumluft in einer Stunde ausgewechselt werden.

Mit Blick auf eine funktionierende Lüftung in Verbindung mit einer **sinnvollen Energieeinsparung** stellt sich aber die Frage, ob z.B. in Schlafräumen, welche von 24 Stunden nur etwa 8 Stunden genutzt werden, in der gesamten Zeit ein 0,5-facher Luftwechsel notwendig und erstrebenswert ist. Das Gleiche gilt auch für die anderen Wohnräume, die z.B. bei berufsbedingter Abwesenheit ebenfalls nur etwa 8 Stunden genutzt werden.

Aufgrund jahrelanger, **praktischer Erfahrungen** sind Fachleute zu der Erkenntnis gekommen, dass ein **0,15 bis 0,20-facher Mindestluftwechsel** für eine Wohnung ausreichend ist, um Schadstoffe abzuführen die Wohnungsfeuchte im Gleichgewicht zu halten und somit auch einer Schimmelpilzbildung entgegenzuwirken.

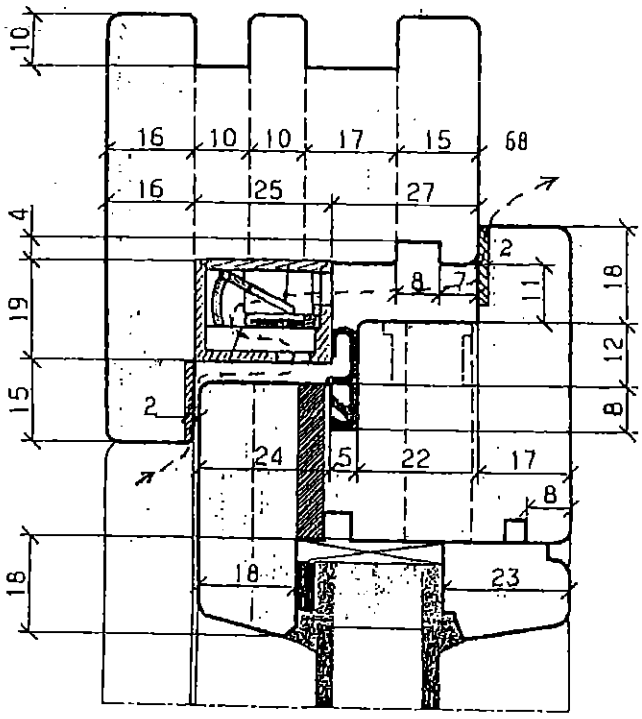
Eine zusätzliche, den Bedürfnissen entsprechende Lüftung **(Bedarfslüftung)** kann und wird der Benutzer über die übliche Fensterlüftung steuern.

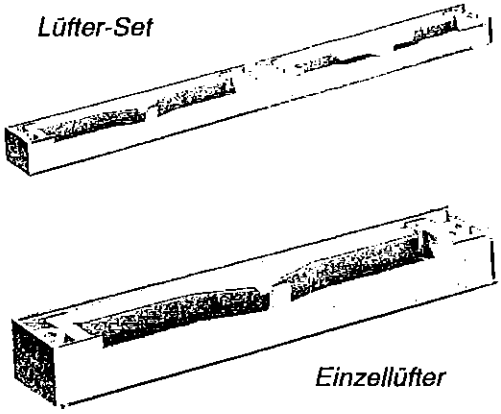
Jede Lüftungsart kostet Heizenergie und somit auch Geld. Zu berücksichtigen sind bei einer Lüftungseinrichtung darüber hinaus aber auch die Anschaffungskosten sowie die laufenden Energie- wie auch Wartungskosten!

Mit dem ***REGEL-air®***-Fensterfalzlüfter existiert jetzt eine kostengünstige, vom Benutzer nicht zu beeinflussende **Grund-, Fein- oder Mindestlüftung** mit einer automatischen, zweistufigen Winddruckregelung, die auch bei geschlossenem Fenster wirkt. Sie ist weder von innen noch von außen sichtbar und leicht zu reinigen.

Der *REGEL-air®*-Fensterfalzlüfter erfüllt alle relevanten Lüftungsnormen. Er ist gemäß EnEV 2002 § 5, Anhang 4, Nr. 3, Satz 4 eine selbsttätig regelnde Lüftungseinrichtung mit einer geeigneten Führungsgröße. Er erfüllt weiter die Forderungen der DIN EN 1026 und der DIN EN 12 207 für eine Einstufung in die Klasse 3 und entspricht somit auch der EnEV 2002 § 5, Anhang 4, Tabelle 1, Zeile 2.

REGEL-air® - Holzfenster





Produktbeschreibung

Selbständig regelnder Fensterfalz-Lüfter aus Hart-PVC mit 2-stufiger, automatischer Volumenstrom-Begrenzung zum paarweisen Einbau. Für einen kontrollierten Luftwechsel und sichere Entfeuchtung ohne Zugerscheinung zur Vermeidung von Schimmelschäden.

Rein mechanische Wirkungsweise. Keine zusätzliche Energieversorgung erforderlich.

Klassifizierung der Luftdurchlässigkeit nach DIN EN 1026 und DIN EN 12 207 4.4 und 4.5: Klasse 3

Schlagregendicht nach DIN EN 12208 bis 600 Pa.

Zugelassen nach EnEV 2002.

Wohnungslüftung

Normen und praxisgerechte Umsetzung

In der kalten Jahreszeit sind die Antriebskräfte der natürlichen Lüftung wesentlich stärker ausgeprägt als im Sommer. Nach Angaben der Wetterämter werden in der Heizperiode mittlere Jahreswindgeschwindigkeiten von ca. 4 m/s = 10 Pa Druckdifferenz gemessen. Unter Berücksichtigung von Druck- und Sogkräften um und über Gebäuden ist mit einer Druckdifferenz von ca. 13 Pa zu rechnen: (+0,8 Druck) - (-0,5 Sog) = 1,3 K • 10 Pa = 13 Pa (gem. DIN 1055 T.4).

Beispiel 2:

Lüftung mit *REGEL-air* ®- Fensterfalzlüftern mit 2-stufiger Volumenstrom-Regelung
Praxiserprobt - guter Schallschutz - schlagregensicher bis 600 Pa
Funktioniert immer, auch bei Abwesenheit der Bewohner und geschlossenen Fenstern !

Beispielgrundlagen:

Haushaltsgröße:	2 Personen (beide berufstätig)	
Wohnungsgröße:	50 m²	
Deckenhöhe:	2,50 m	
Raumvolumen:	125 m³	
Fensterflügel insgesamt:	5 (mit 5 Sätzen *REGEL-air* ®)	
Fensterfuge insgesamt:	25 m	
Druckdifferenz:	8 Pa	4 Pa
Luftwechsel in 24 h:	5 Satz *REGEL-air* ® x 4,3 m³/h = 21,5 m³/h 21,5 m³/h x 24 h = 516 m³ **= vierfacher Luftwechsel !**	5 Satz *REGEL-air* ® x 3,3 m³/h = 16,5 m³/h 16,5 m³/h x 24 h = 396 m³ **= dreifacher Luftwechsel !**

Die mittlere Temperaturdifferenz in der Heizperiode zwischen innen und außen von ca. 15° Kelvin entspricht weiter einer Antriebskraft von etwa 3 bis 4 Pa. Somit ist mit einer Gesamtantriebskraft von ca. 16. Pa zu rechnen.

Teilt man diesen Gesamtdruck über das Gebäude zu gleichen Teilen auf die Luv- und die Leeseite des Gebäudes, herrscht auf jeder Seite der Fassade ein Differenzdruck von 8 Pa. **(s. Beispiel 2)**

Der Gesamtluftwechsel unter Beibehaltung des Schallschutzes und der Schlagregensicherheit ist mit *REGEL-air*® **selbst bei einer Druckdifferenz von nur 4 Pa** mit dreifacher „Stoßlüftung" (die in der Praxis kaum umgesetzt wird) zu vergleichen:

Unser Wettergeschehen spielt sich zu über 99% in den Bereichen bis 60 Pa Druckdifferenz ab.

Der ***REGEL-air***®-Fensterfalzlüfter sorgt hier durch seine auf Winddruck reagierende, selbstregelnde Lüftung für einen konstanten und ausgeglichenen Volumenstrom. Bei vorhandenen Schachtlüftungen und Abluftanlagen wirkt er unterstützend als zuverlässiges, nicht sichtbares Zuluftaggregat.

Der ***REGEL-air***®-Fensterfalzlüfter garantiert geregelte Frischluft in jeder Wohnung, bei jeder Witterungslage und sogar bei geschlossenen Fenstern.

Das richtige "Lüften" darf nicht allein vom manuellen Fenster-Bedienen abhängig gemacht werden. Es wird eine "nicht-manipulierbare" eigenständig Lüftungs-Vorrichtung gebraucht.

Feinlüftung für die ständig benötigte Frischluftzuführung.

1. **Die Oberflächentemperatur der raumbegrenzenden Innenwandflächen muß der Raumlufttemperatur (19 - 22°C) möglichst nahe gebracht werden. "Warme Flächen" auf Glas und Rahmen (wie z.B. an Holzfenstern) sind auch an Vollwänden erforderlich.**

2. **Die feuchte, verbrauchte Luft muß nach draußen transportiert, und durch frische , unverbrauchte, trockene Luft ersetzt werden. Ein zuverlässiger Luftwechsel ist notwendig.**

REGEL - air ®

Fensterfalzlüfter

FEINLÜFTUNG auf dem Prüfstand: REGEL-air ® in der Praxis

Nach der Energieeinsparverordnung EnEV 2002 darf über einen Meter Flügelfalzlänge pro Stunde nicht mehr als 0,474 cbm Luft transmittiert (herübergeschickt) werden. Die heute gebauten Fenster sind im Durchschnitt so dicht, daß nur 0,1 oder weniger cbm/lfdm/h über den Flügelfalz ausgetauscht wird. Das Raumklima gerät aus dem Gleichgewicht zwischen Luftqualität (CO2-Gehalt bzw. Mief)), Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit.

Regel-air® nutzt die zulässige Luftmenge für die Feinlüftung durch den Einbau von einem Lüftungsagregat, bestehend aus zwei Einzellüftern mit unterschiedlichen Lüfterklappen Die transportierte Luftmenge wird durch Lüftungsklappen je nach Windstärke reguliert. Bei hohem Druck schließen die Lüfterklappen automatisch nacheinander, während bei normalem Winddruck (3 bis 6 Beaufort) die Lüftung weiter geöffnet ist.

Sowohl in umfangreichen Prüfungen, als auch in der Praxis, wurde ein kontinuierlicher Luftübergang von ca. 5,0 m³/h pro Lüfter und Fensterflügel festgestellt.

Genau diese Luftmenge ist zulässig und ausreichend, um die Aufgabe einer Feinlüftung zu erfüllen:

Stete Lufterneuerung für gesundes Raumklima
Zuverlässiges Abführen überhöht feuchter Luft
Feuchte Wände und Schimmel werden vermieden

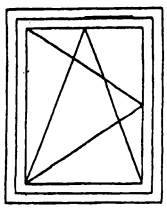
Holzfenster mit REGEL-air® atmen. Der Mensch und die Bausubstanz bleiben gesund. Ein Hygrometer im Raum kann darüberhinaus Auskunft über die Luftfeuchtigkeit (vorteilhaft 50 bis 60%) geben.

---

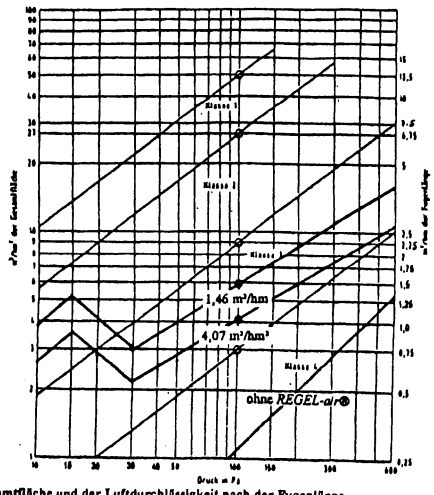
iBAT Institut für Betriebs- und Arbeitstechnik des Tischlerhandwerks
Waldersee str. 7 · 30163 Hannover · Tel. (0511) 627075-15

Prüfprotokoll: Luftdurchlässigkeit nach DIN EN 1026 und Klassifizierung nach DIN EN 12207
***REGEL-air®* Fensterfalzlüfter Nr. 14 Holzfenster Type IV 68 Fugenlänge: 5,06 m**

Luftführung im Flügelüberschlag 15 x 2 x 300 mm gegenüber den Lüftern.



Standard - Fenster



Luftdurchlässigkeit nach der Gesamtfläche und der Luftdurchlässigkeit nach der Fugenlänge.
Prüffenster 1,23 x 1,48 m = 1,82 m² - Nach DIN EN 12208 kein Wassereintritt bis 600 Pa.

Pa	4	8	10	15	20	30	40	50
m³/h	3,2	4,6	5,0	6,5	5,4	3,8	4,5	5,1
m³/hm² (Bild 1)	1,76	2,53	2,75	3,57	2,97	2,09	2,47	2,80
m³/hm (Bild 1)	0,63	0,91	0,99	1,28	1,07	0,75	0,89	1,01

Pa	60	100	150	200	300	400	500	600
m³/h	5,7	7,4	9,6	11,4	14,0	16,0	17,8	20,0
m³/hm² (Bild 1)	3,13	4,07	5,27	6,26	7,69	8,79	9,78	10,99
m³/hm (Bild 1)	1,13	1,46	1,90	2,25	2,77	3,16	3,52	3,95

Prüfungsort: Schulten Emsbüren
Datum: 21.05.2002

Wächter
Matthias Wächter
Hauptgeschäftsführer

Institut für Betriebs- und Arbeitstechnik des Tischlerhandwerks iBAT

Estrich
Dipl.-Ing. Jürgen Estrich
Sachbearbeiter

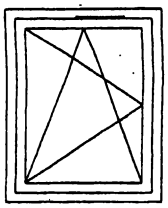
---

iBAT Institut für Betriebs- und Arbeitstechnik des Tischlerhandwerks
Waldersee str. 7 · 30163 Hannover · Tel. (0511) 627075-15

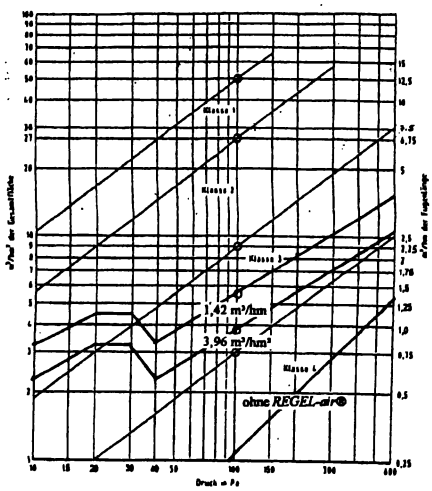
Schallschutz von Fenstern

Prüfprotokoll: Luftdurchlässigkeit nach DIN EN 1026 und Klassifizierung nach DIN EN 12207
***REGEL-air®* Fensterfalzlüfter Nr. 14 Holzfenster Type IV 68 Fugenlänge: 5,06 m**

Luftführung im Flügelüberschlag 15 x 2 x 120 mm. Fräsungen links und rechts 120 mm neben den Lüftern beginnend. Evtl. innere Dichtung entsprechend ausklinken.



Erhöhter Schallschutz



Luftdurchlässigkeit nach der Gesamtfläche und der Luftdurchlässigkeit nach der Fugenlänge.
Prüffenster 1,23 x 1,48 m = 1,82 m² - Nach DIN EN 12208 kein Wassereintritt bis 600 Pa.

Pa	4	8	10	15	20	30	40	50
m³/h	2,6	3,6	4,0	5,0	5,9	5,9	4,2	4,9
m³/hm² (Bild 1)	1,43	1,98	2,20	2,75	3,24	3,24	2,31	2,69
m³/hm (Bild 1)	0,51	0,71	0,79	0,99	1,17	1,17	0,83	0,97

Pa	60	100	150	200	300	400	500	600
m³/h	5,3	7,2	9,0	11,0	13,6	15,5	17,5	19,8
m³/hm² (Bild 1)	2,91	3,96	4,95	6,04	7,47	8,52	9,62	10,88
m³/hm (Bild 1)	1,05	1,42	1,78	2,17	2,69	3,06	3,46	3,91

Prüfungsort: Schulten Emsbüren
Datum: 21.05.2002

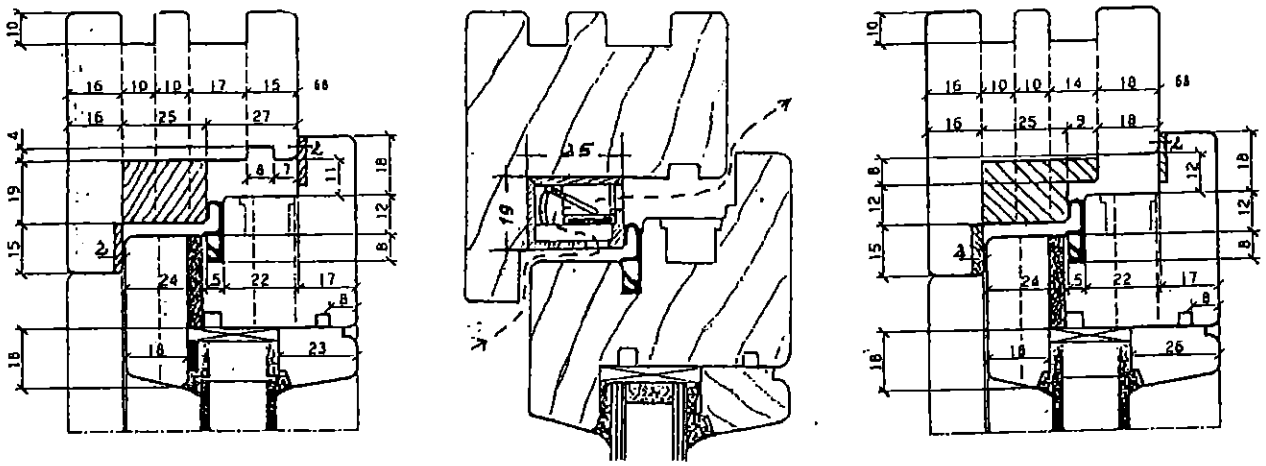
Wächter
Matthias Wächter
Hauptgeschäftsführer

Institut für Betriebs- und Arbeitstechnik des Tischlerhandwerks iBAT

Estrich
Dipl.-Ing. Jürgen Estrich
Sachbearbeiter

MONTAGEANLEITUNG

REGEL-air® Fensterfalzlüfter mit 2 Stufen Regelung für Holzfenster



Der *REGEL-air®* Fensterfalzlüfter wird generell als Satz = 2 Einzellüfter mit unterschiedlichen Klappen oben im Blendrahmen oder Kämpfer eingebaut. Der Einzellüfter ist 19 mm breit, 25 mm hoch und 149 mm lang x 2 = 298 mm für 1 Satz. Grundsätzlich wird der Satz direkt aneinanderstoßend, möglichst neben den Scheren eingebaut, kann aber auch auf Abstand eingesetzt werden, was bei der nachträglichen Montage am Bau von Vorteil sein kann.

Montage in der Werkstatt:

Den oberen Blendrahmenquerriegel oder Kämpfer vor dem Zusammenbau am losen Stück 19 x 25 mm durchgehend ausfräsen, den Satz *REGEL-air®* einpassen und mit entsprechenden Leisten 19 x 25 mm links und rechts vom Lüfter wieder ausfüllen. Blendrahmen / Kämpfer und Flügelüberschlag sind ebenfalls am losen Stück 15 x 2 mm entsprechend der oberen Zeichnung zu fräsen, evtl. die innere Flügelüberschlagdichtung vor den Lüftern ausklinken und durch Scheindichtung ersetzen. Vor dem Einbau Holzoberflächen fachgerecht behandeln!

Bei höheren Schallschutzanforderungen können die Flügelüberschläge nicht durchgehend gefräst werden, weil der Luftdurchgang versetzt über den Flügelüberschlag geführt werden muss, was gleichermaßen für die innere Dichtung gilt. Es sind die Angaben in den Schallschutzprüfberichten zu beachten.

Montage am Bau: → Schutzvorschriften am Bau beachten ←

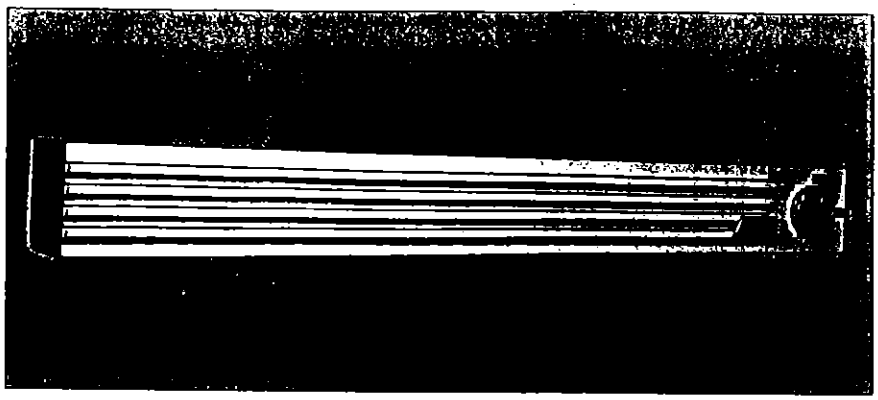
Spannrahmen mit entsprechender Schablone oben im Blendrahmen oder Kämpfer einsetzen und mit der Oberfräse 2 Fräsungen in einer Größe von je 19 x 25 x 149 mm für den Satz Lüfter vornehmen. Der Abstand zwischen den Lüftern kann variabel sein. Durch Wechseln des Schabloneneinsatzes kann in einem weiteren Arbeitsgang der Blendrahmenüberschlag gemäß oberer Zeichnung gefräst werden. Für die Fräsung des Flügelüberschlages ist der Flügel auszuhängen, Spannrahmen mit Schablone am Flügel befestigen, dann die Fräsung lt. Zeichnung gegenüber den Lüftern vornehmen. Entsprechend sind innere Dichtungen auszuklinken und durch Scheindichtungen zu ersetzen. Vor dem Einbau Holzoberflächen fachgerecht behandeln!

Bei höheren Schallschutzanforderungen können die Fräsungen im Flügelüberschlag nicht direkt vor den Lüftern vorgenommen werden, weil der Luftdurchgang versetzt über den Flügelüberschlag geführt werden muss, was gleichermaßen für innere Dichtungen gilt. Es sind die Angaben in den Schallschutzprüfberichten zu beachten.

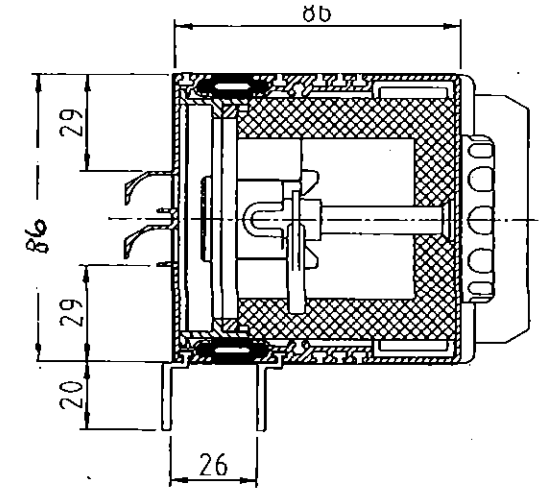
ENBEMA Becks GbR Tel.: 02831 - 57 36 Fax: 02831 - 87 739
Pinnertstr. 27 47608 Geldern-Walbeck Mobil: 0172 - 90 63 401 E-Mail: enbema @aol.com

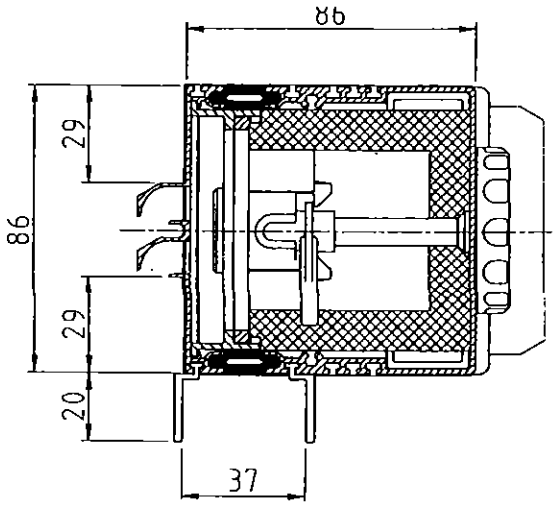
SCHALLDÄMMLÜFTER

Schalldämm-Lüftungsgerät LS 8

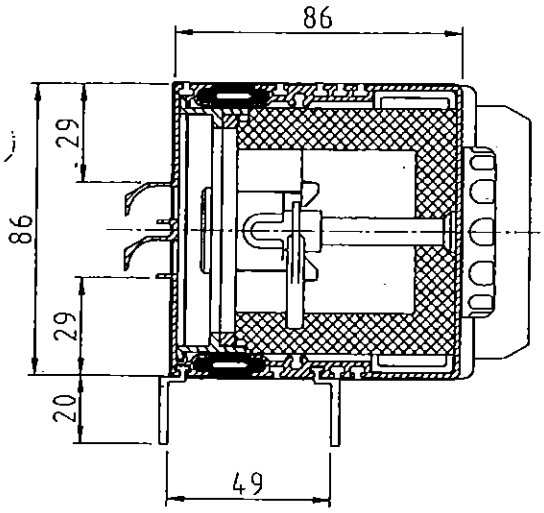


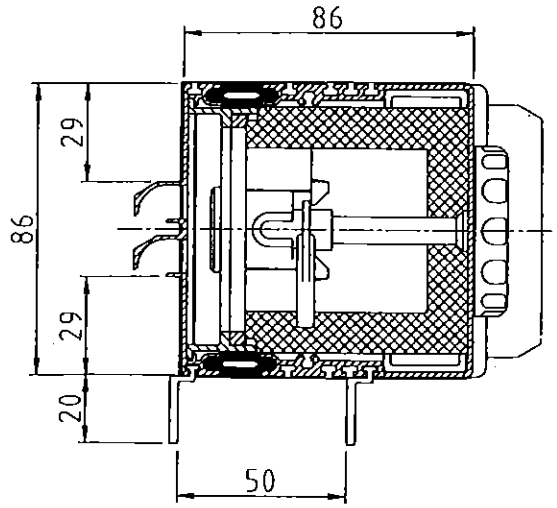
Lüftungsgerät zum Einbau in Fenster (Blendrahmen oder Glasfalz), im Brüstungsbereich oder als Wandlüfter auf dem Mauerwerk – vorzugsweise für den Wohnungsbau (als Zu- oder Fortluftgerät).
Gehäuse aus thermisch getrennten Aluminium-Profilen und Schalldämmauskleidung, Länge nach Erfordernis.
Funktion nach dem Überströmprinzip; Gebläse ist einfach nachrüstbar. Durch Wetterschutzgitter schlag- und schubwasserlcher.





(auch 38 mm und 44 mm)





(auch 55 mm und 61 mm)

Luftschalldämmung nach DIN 52 210 und prEN 20 717

Baumusterprüfung

P961024.1 + 3

Antragsteller: Lüftomatik Ges.m.b.H.
A-4063 Hörsching; Am Kirchenholz

Gegenstand: Luftschalldämmung eines Lüftungsgerätes

System: LSR 8

ERGEBNISSE

—— bew. Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,w,P}$ 57 dB
Lüfter geschlossen
Spektrum Anpassungswerte
C; C tr; C 50 - 5000; C tr 50 - 5000 (-2; -3; -1; -4)

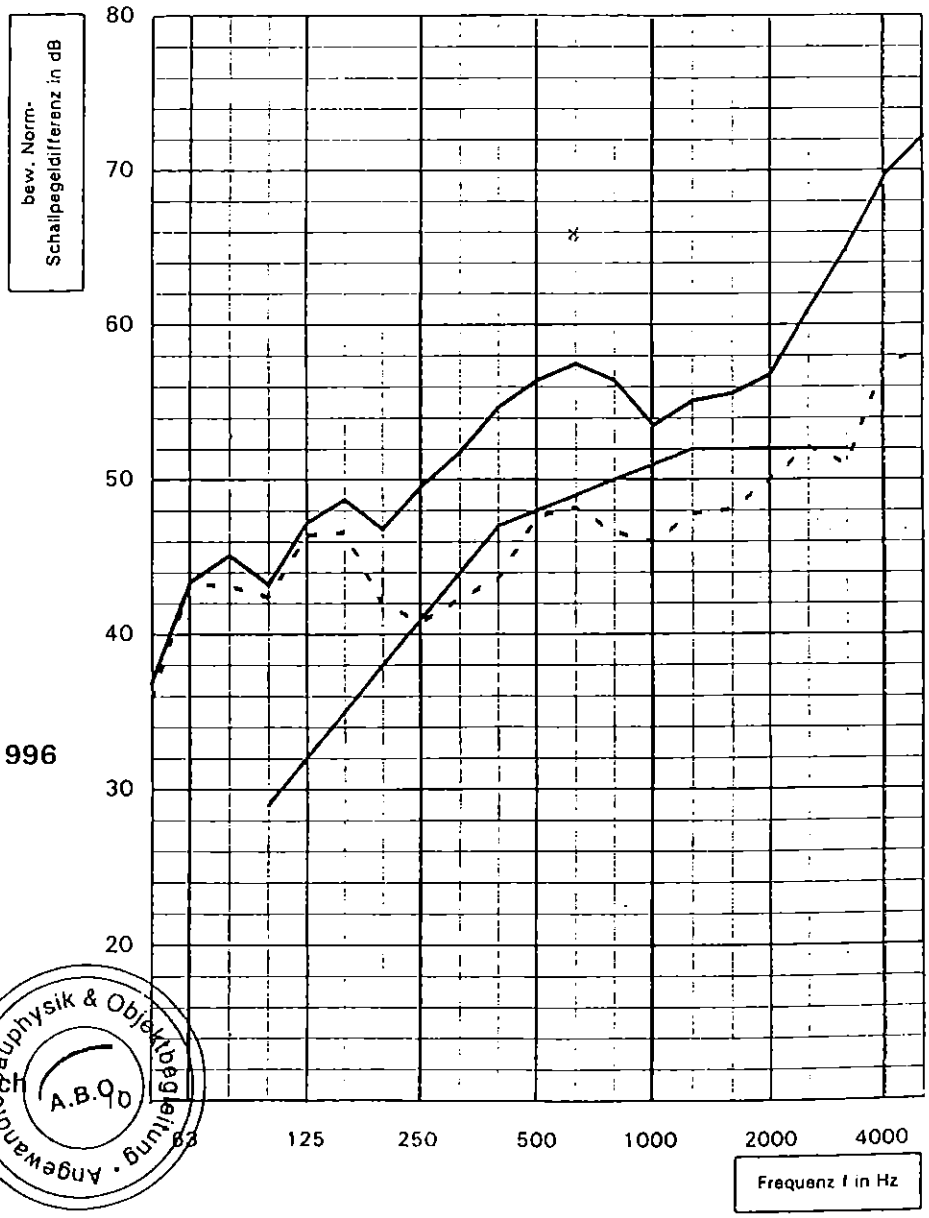
- - bew. Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,w,P}$ 48 dB
Lüfter geöffnet
Spektrum Anpassungswerte
C; C tr; C 50 - 5000; C tr 50 - 5000 (-1; -1; 0; -2)

$R_{w1,9}$ = 49 dB

(Lüfter geschlossen)

$R_{w1,9}$ = 41 dB

(Lüfter geöffnet)

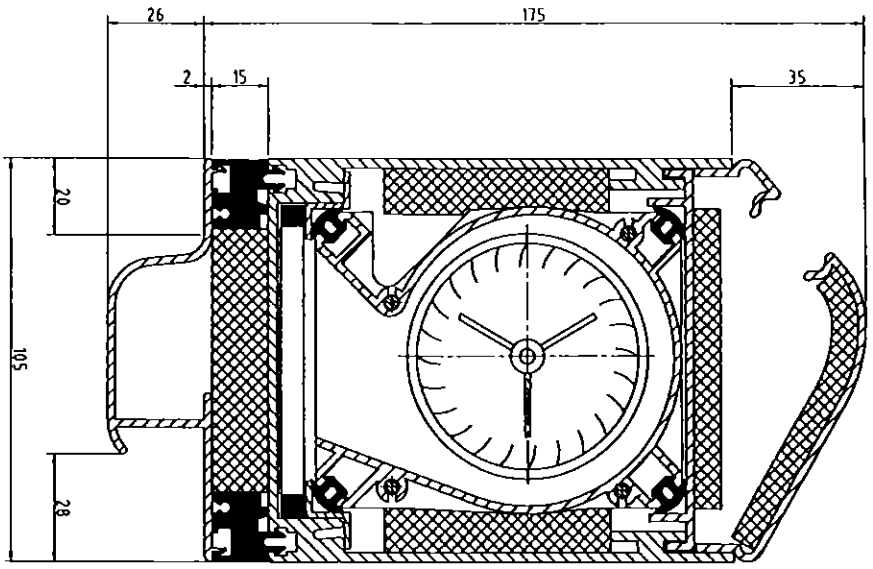


A.B.O. Rosenheim, 24.10.1996

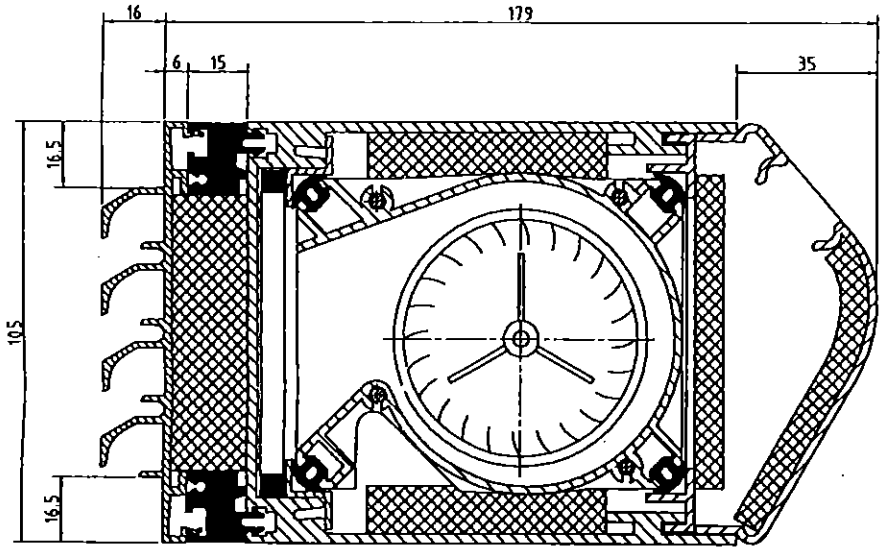
Sachbearbeiter:
Werner Falk

Institutsleitung:
Dipl.-Ing. (FH) Martin Brübach

Bauphysik & Objektbegleitung · Angewandte · A.B.O.



Fortluftgerät Serie LSR 10
mit Regenabweisprofil



Geräteschnitt Serie LSR 10
mit Wetterschutzgitter

LÜFTOMATIC GmbH · Postfach 1363 · D-69193 Schriesheim
Tel. 0 62 03 / 102-1 · Fax 0 62 03 / 102-619

Fortluftgerät Serie LSR 10
mit Regenabweisprofil oder Wetterschutzgitter

Luftschalldämmung nach DIN 52 210 und prEN 20 717	Baumusterprüfung
Antragsteller: Lüftomatik Ges.m.b.H. A-4063 Hörsching; Am Kirchenholz	P961024.13 + 14

Gegenstand Luftschalldämmung eines Lüftungsgerätes

System LSR 10

ERGEBNISSE

—— bew. Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,w,P}$ 57 dB
Lüfter geschlossen
Spektrum Anpassungswerte
C; C tr; C 50 - 5000; C tr 50 - 5000 (-2; -3; -1; -4)

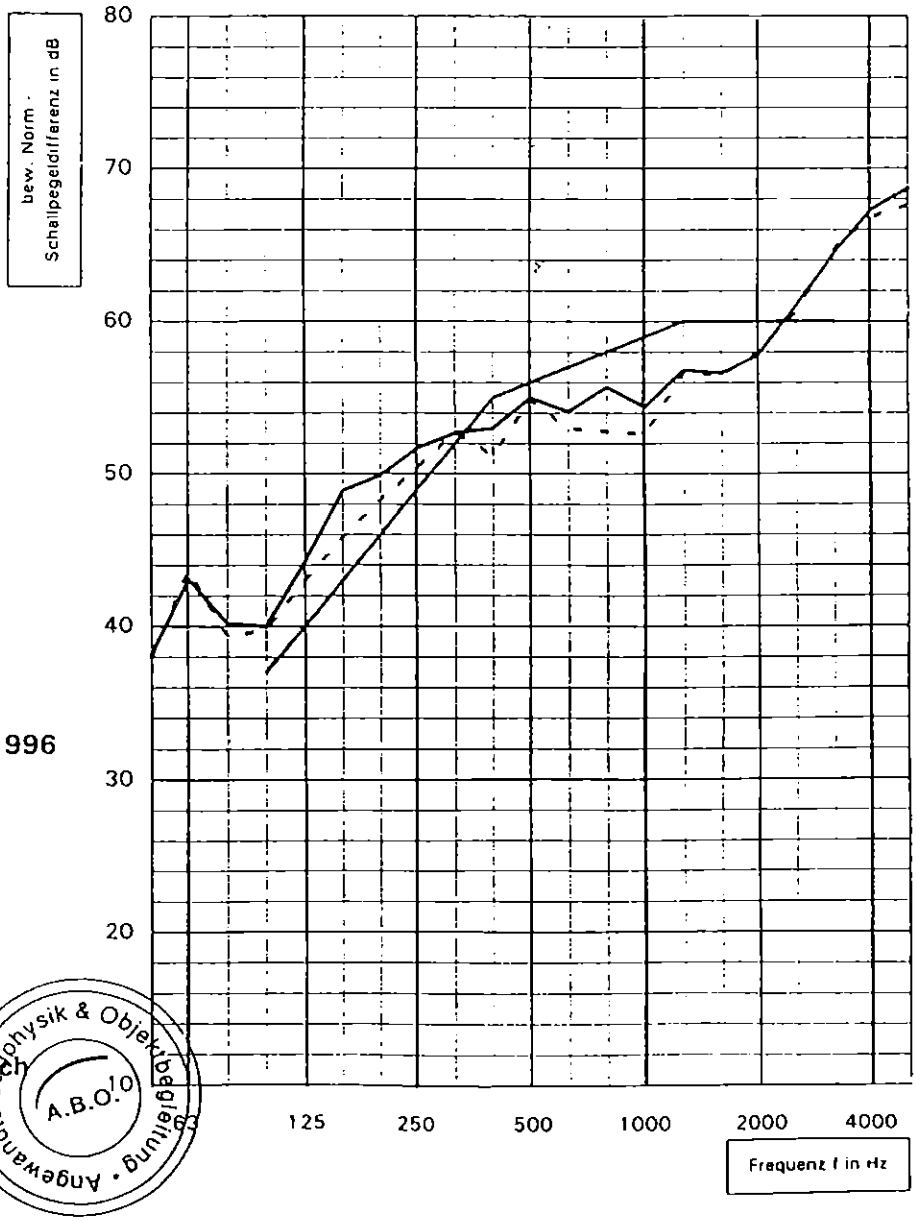
- - bew. Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,w,P}$ 56 dB
Lüfter geöffnet
Spektrum Anpassungswerte
C; C tr; C 50 - 5000; C tr 50 - 5000 (-2; -3; -1; -4)

$R_{w1,9}$ = 49 dB

(Lüfter geschlossen)

$R_{w1,9}$ = 48 dB

(Lüfter geöffnet)



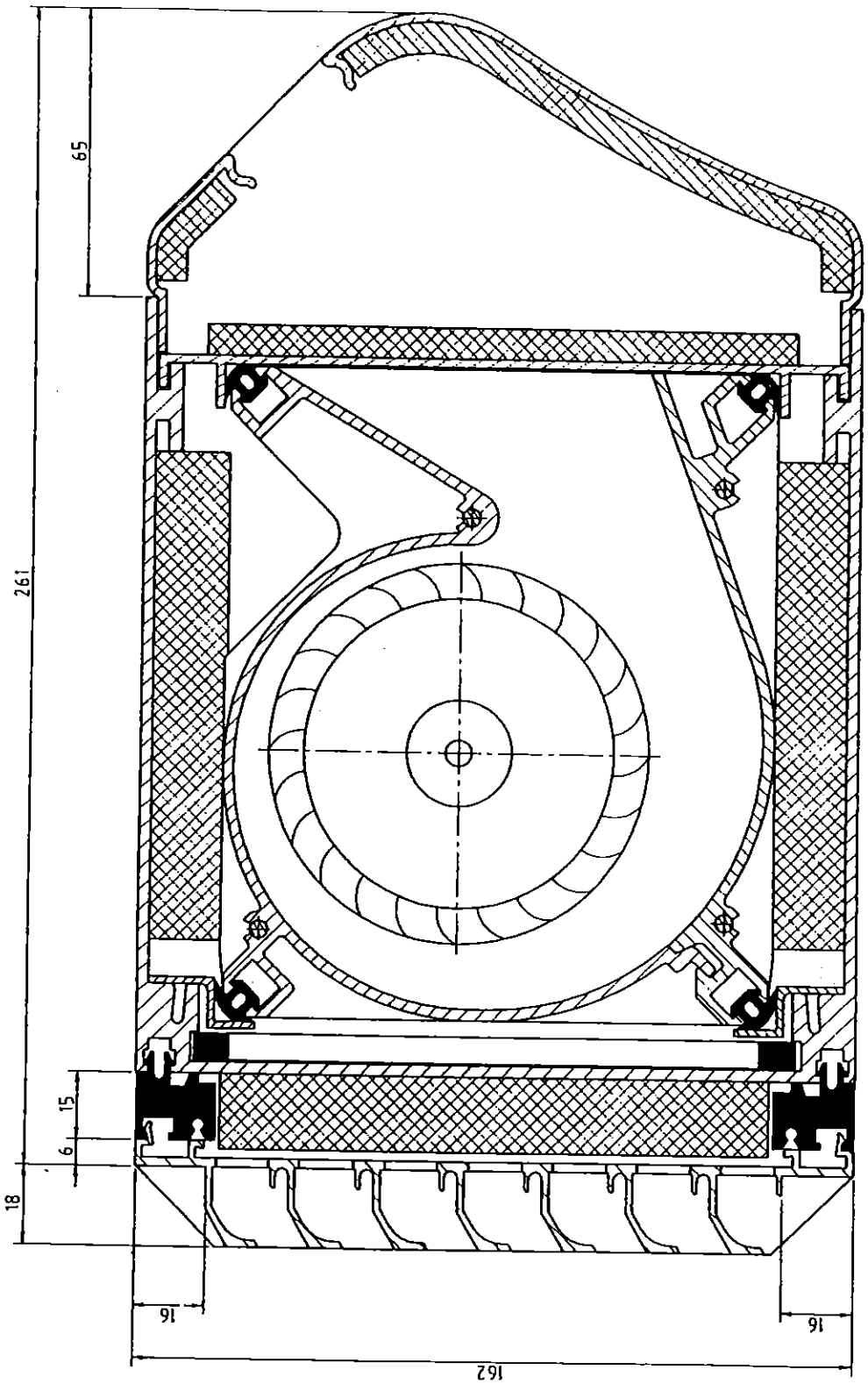
A.B.O. Rosenheim, 24.10.1996

Sachbearbeiter:
Werner Falk

Institutsleitung:
Dipl.-Ing. (FH) Martin Brübach

Bauphysik & Objektbetreuung • Angewandte B... A.B.O.

Zuluft - oder Fortluftgerät
LSR 16



LÜFTOMATIC GmbH · Postfach 1363 · D-69193 Schriesheim
Tel. 0 62 03 / 102-1 · Fax 0 62 03 / 102-619

LSR 16..ZW
Geräteschnitt

Seite 2 des Prüfberichts

Eignungsprüfung

940824.P14+12

Antragsteller Lüftomatic GmbH
A-4063 Hörsching ; Am Kirchenholz 2

GEGENSTAND	Messung des Luftdurchganges eines Lüftungsgerätes Lüftomatic LSR 16 (Zuluft)
ANTRAGSTELLER	Lüftomatic GmbH Am Kirchenholz 2 A-4063 Hörsching
BESCHREIBUNG	Die detaillierte Beschreibung des Gerätes wird im Prüfbericht nicht veröffentlicht. Das Prüfobjekt ist im Prüfinstitut für Beweiszwecke bis zum 30.06.1996 eingelagert. Abmessungen des Gerätes: Breite = 700 mm Höhe = 165 mm Tiefe = 280 mm
EINBAUBEDINGUNGEN	Der Lüfter wurde baugleich in eine Trennwand gebaut. Die Anschlußfugen zum Mauerwerk mit Schaumstoff ausgestopft und beidseitig mit plastischem Kitt gedichtet.
ART DER PRÜFUNG	DIN 52210 - 03 - E1 - L- P-F vom Februar 1987
ANSCHLUßMAUERWERK	Kalksandstein - Doppelwand, DIN 52210 Teil 2 (Aug. 84)
PRÜFSCHALL	Rosarauschen
EMPFANGSFILTER	Terzbandfilter
VOLUMEN DER PRÜFRÄUME	Senderaum 65 m^3 Empfangsraum 53 m^3
PRÜFFLÄCHE	0,185 m x 0.720 m = 0,13 m^2

ERGEBNISSE

Lüfter geschlossen: $D_{n,w,P}$ = 60 dB (Bezugsfläche A_o = 10 m^2)
Lüfter offen : $D_{n,w,P}$ = 49 dB (Bezugsfläche A_o = 10 m^2)

Lüfter geschlossen: $R_{w\ (1,9)}$ = 53 dB (Bezugsfläche = 1,9 m^2)
Lüfter offen : $R_{w\ (1,9)}$ = 42 dB (Bezugsfläche = 1,9 m^2)

Lüfter geschlossen: $R_{w,P}$ = 42 dB (Bezugsfläche = 0,13 m^2)
Lüfter offen : $R_{w,P}$ = 31 dB (Bezugsfläche = 0,13 m^2)

24.08.1994

Sachbearbeiter:
Dipl.-Ing. (FH) Martin Brübach

Labor für Schallmeßtechnik
eingetragene Prüfstelle für Schallschutz
Rosenheim

Institutsleiter:
Prof. Fritz Holtz
Dozent an der Fachhochschule Rosenheim

ITA INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BERATENDE INGENIEURE VBI
DIPL.-ING. H.-U. WILHELM
DIPL.-ING. E. SÄLZER

WIESBADEN * WEIMAR * FREIBURG/BRSG
Bau- und Raumakustik · Lärmimmissionsschutz
Thermische Bauphysik · Schwingungstechnik
Städtebaulicher Schallschutz
Eignungs- und Güteprüfstelle
für den Schallschutz im Hochbau
Meßstelle nach § 26 Bundesimmissionsschutzgesetz
für Geräusche und Erschütterungen
Schalltechnisches Labor
Max-Planck-Ring 49
65205 Wiesbaden-Delkenheim
Telefon 0 61 22 / 95 61-0
Telefax 0 61 22 / 95 61-61

PRÜFBERICHT

SCHALLDÄMMUNG UND
SCHALLDRUCKPEGEL EINES SCHALL-
SCHUTZLÜFTUNGSGERÄTS
FABRIKAT FSL, TYP 100 MINI

MESSUNG DER NORM-
SCHALLPEGELDIFFERENZ
NACH DIN 52 210

MESSUNG DES MITTELUNGSPEGELS
NACH DIN 45 641

EIGNUNGSPRÜFUNG I FÜR DIN 4109

0081.98 - P 250/96

AUFTRAGGEBER:

FSL - FENSTER-SYSTEM-LÜFTUNG GMBH
INNSTRASSE 16
68199 MANNHEIM

28. MAI 1998
sa/hu

5. MESSERGEBNISSE

5.1 Prüfstand

Der Einbau des Schallschutz-Lüftungsgeräts (FSL 100 mini) erfolgte im Fensterprüfstand nach DIN 52 210-P-F. Die maximale bewertete Norm-Schallpegeldifferenz dieses Prüfstands beträgt

$$D_{n,w,max} = 63 \text{ dB},$$

was einem maximalen bewerteten Schalldämmaß, bezogen auf die Prüffläche des untersuchten Schallschutz-Lüftungsgeräts von 0,14 m² von

$$R_{w,max} = 45 \text{ dB}$$

entspricht.

Der Einbau des Schallschutz-Lüftungsgeräts in den Fensterprüfstand erfolgte in einem Prüfrahmen mit folgendem Aufbau:

- 2 x 12 mm GKB - Gipskarton-Bauplatten
- 100 mm Metall-Ständerwerk CW 100-0.6, hierin 2 x 50 mm Mineralfaserplatten, Fabrikat Rockwool, Typ TW
- 2 x 12,5 mm GKB - Gipskarton-Bauplatten

Die Anschlußfugen des Prüfrahmens und des Prüfgegenstands zum Fensterprüfstand waren beidseitig umlaufend dauerelastisch (mit Terostat) abgedichtet.

Der detaillierte Prüfein- und -aufbau des Prüfgegenstands in den Fensterprüfstand ist in den Anlagen 1 und 2 zu diesem Bericht dargestellt. Ergänzend hierzu ist in den Anlagen 3 und 4die Einbausituation fotografisch wiedergegeben.

5.2 Bewertete Norm-Schallpegeldifferenz des Prüfgegenstands

Entsprechend DIN 52 210, Teil 3, Abs. 4.3.3, ist für Lüftungsgeräte eine auf eine Prüffläche von 10 m² bezogenen Norm-Schallpegeldifferenz D_n nach Teil 1 dieser Norm zu ermitteln. Ergänzend hierzu ist das Schalldämmaß R_w, bezogen auf die Prüffläche des Gegenstands anzugeben.

Für das Schallschutz-Lüftungsgerät wurden die Messungen der bewerteten Norm-Schallpegeldifferenz bei allen drei möglichen Betriebszuständen des Gerätes durchgeführt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die meßtechnisch ermittelten Norm-Schallpegeldifferenzen bei den unterschiedlichen Betriebszuständen des Schallschutz-Lüftungsgeräts, die sich hieraus ergebenden Rechenwerte für DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" sowie die auf die Fläche des Prüfgegenstands von 0,14 m² bezogenen Labor-Schalldämmaße wiedergegeben.

Anl.-Nr.	Betriebszustand	Meßwerte in dB		Rechenwert für DIN 4109 in dB
		$D_{n,w,P}$	$R_{w,P}$	$D_{n,w,R}$
5	Zuluftöffnung geschlossen, Gebläse ausgeschaltet	59	41	57
6	Zuluftöffnung vollständig geöffnet, Gebläse ausgeschaltet	59	41	57
7	Zuluftöffnung vollständig geöffnet, Gebläse eingeschaltet*	59	40	57

* bei einem in unserem Beisein durchgeführten Versuch zur Bestimmung des Luftvolumenstroms des untersuchten Lüftungsgeräts ergab sich hierfür ein Wert von 52 m³/h

Die detaillierten (frequenzabhängigen) Meßergebnisse der bewerteten Norm-Schallpegeldifferenz des Schallschutz-Lüftungsgeräts bei den unterschiedlichen Betriebszuständen können den in der vorangegangenen Tabelle genannten Anlagen zu diesem Bericht entnommen werden.

ITA INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BERATENDE INGENIEURE VBI

5.3 Mittelungspegel des Prüfgegenstands

Für das untersuchte Schallschutz-Lüftungsgerät ergab sich nach entsprechend Abschnitt 3.2 beschriebener Nachhallzeit- und Fremdgeräuschkorrektur ein Mittelungspegel von

$$L_m = 25 \text{ dB(A)}.$$

Das detaillierte (frequenzabhängige) Meßergebnis des Schalldruckpegels des Schallschutz-Lüftungsgeräts in Terzschritten kann dem als Anlage 8 zu diesem Bericht beigefügten Formblatt entnommen werden.

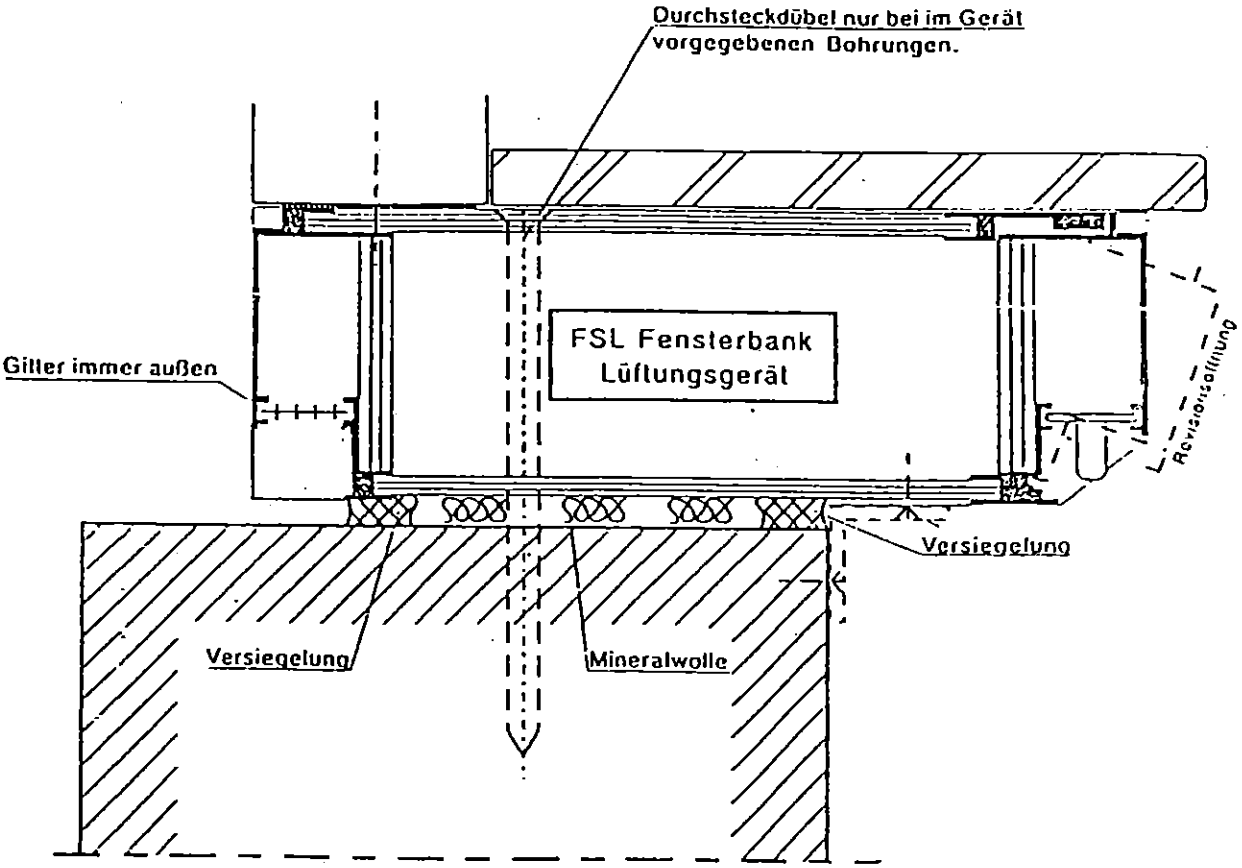
DIESER BERICHT UMFASST 8 SEITEN UND 8 ANLAGEN

WIESBADEN, DEN 28.05.1998

ITA - INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH

Sälzer Sahl

sa/hu



Zeichnung des Auftraggebers

Systemskizze des untersuchten Schalldämmlüfters (Fabrikat FLS, Typ 100 mini).
Der Einbausituation ist nicht identisch mit dem Einbau im Labor!

ITA INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BAU- UND RAUMAKUSTIK · LÄRMIMMISSIONSSCHUTZ · THERMISCHE BAUPHYSIK
EIGNUNGS- UND GÜTEPRÜFSTELLE FÜR DEN SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU
MAX-PLANCK-RING 49 · 65205 WIESBADEN · TEL. 06122 / 95610 · FAX 06122 / 956161
ANLAGE 2 ZUM PRÜFBERICHT 0081.98 - P 250/96 VOM 28.05.1998

NORM-SCHALLPEGELDIFFERENZ NACH DIN 52 210 TEIL 3

FSL - Schallschutzlüftungsgerät 100 mini

Auftraggeber: FSL - Fenster-System-Lüftung GmbH
Innstraße 16, 68199 Mannheim

EIGNUNGSPRÜFUNG I
FÜR DIN 4109

Aufbau des Prüfgegenstandes:
Schallschutzlüftungsgerät, Fabrikat FSL, Typ 100 mini,
mit den folgenden Abmessungen:
- Ansicht : 1350 mm x 100 mm
- Grundfläche : 1350 mm x 195 mm

Das Schallschutzlüftungsgerät wurde in den Fensterprüfstand in einen Prürahmen mit dem folgenden Aufbau eingebaut:
- 2 x 12.5 mm GKB - Gipskartonbauplatten
- 100 mm Metallständerwerk CW 75-0.6, hierin 100 mm Mineralfaserplatten, Fabrikat Rockwool, Typ TW
- 2 x 12.5 mm GKB - Gipskartonbauplatten

Die Anschlußfugen des Prürahmens und des Prüfgegenstandes zum Fensterprüfstand waren beidseitig umlaufend dauerplastisch (mit Terostat) abgedichtet.

Betriebsart : Zuluftöffnung geschlossen, Gebläse ausgeschaltet

Bewertetes Labor-Schalldämmaß bezogen auf die Prüffläche von 0.14 m² : $R_{w,P}$ = 41 dB

Flächengewicht: – kg/m²

Prüffläche: 10.0 m²

Prüfräume:

Volumen Senderaum V_S = 58.9 m³

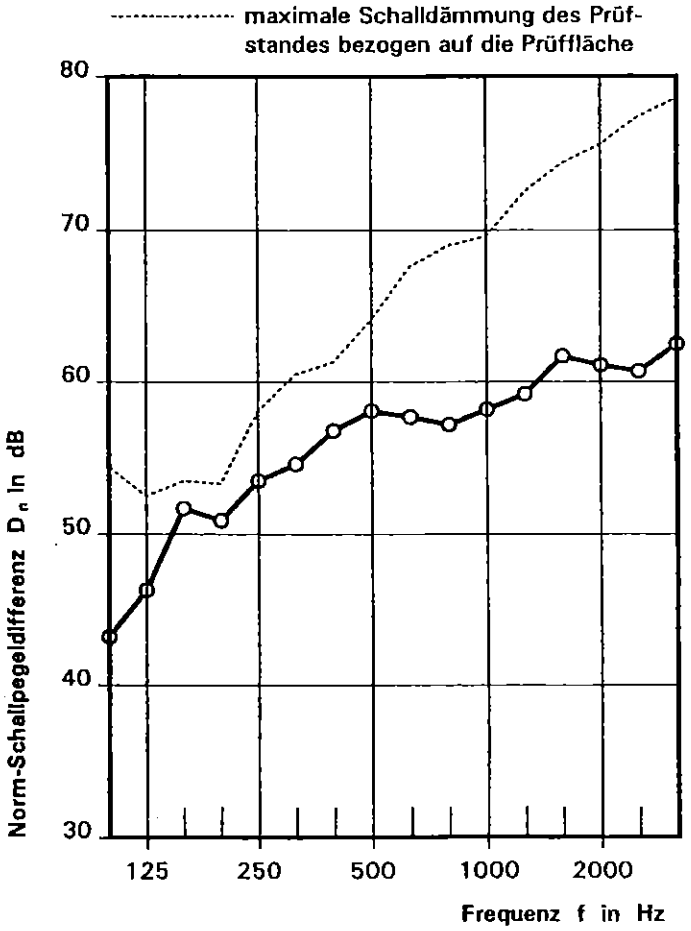
Volumen Empfangsraum V_E = 51.9 m³

Zustand: leer

Art: Prüfstand DIN 52 210 - P-F

Bezeichnung des Verfahrens:
DIN 52 210 - 03 - E1 - L - P-F

bewertete Norm-Schallpegeldifferenz
nach DIN 52 210 $D_{n,w,P}$ = 59 dB
Rechenwert nach DIN 4109/89
$D_{n,w,R}$ = 57 dB



Prüfschall : Rosa Rauschen
Empfangsfilter : Terzfilter

ITA INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BAU- UND RAUMAKUSTIK · LÄRMIMMISSIONSSCHUTZ · THERMISCHE BAUPHYSIK
EIGNUNGS- UND GÜTEPRÜFSTELLE FÜR DEN SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU
MAX-PLANCK-RING 49 · 65205 WIESBADEN · TEL. 06122/9561-0 · FAX 06122 / 9561-61

ANLAGE 5 ZUM BERICHT 0081.98 - P 250/96 VOM 28.05.1998

NORM-SCHALLPEGELDIFFERENZ NACH DIN 52 210 TEIL 3

FSL - Schallschutzlüftungsgerät 100 mini

Auftraggeber: FSL - Fenster-System-Lüftung GmbH
Innstraße 16, 68199 Mannheim

EIGNUNGSPRÜFUNG I
FÜR DIN 4109

Aufbau des Prüfgegenstandes:
Schallschutzlüftungsgerät, Fabrikat FSL, Typ 100 mini,
mit den folgenden Abmessungen:
- Ansicht : 1350 mm x 100 mm
- Grundfläche : 1350 mm x 195 mm

Das Schallschutzlüftungsgerät wurde in den Fensterprüfstand in einen Prürahmen mit dem folgenden Aufbau eingebaut:
- 2 x 12.5 mm GKB - Gipskartonbauplatten
- 100 mm Metallständerwerk CW 75-0.6, hierin 100 mm Mineralfaserplatten, Fabrikat Rockwool, Typ TW
- 2 x 12.5 mm GKB - Gipskartonbauplatten

Die Anschlußfugen des Prüfrahmens und des Prüfgegenstandes zum Fensterprüfstand waren beidseitig umlaufend dauerplastisch (mit Terostat) abgedichtet.

Betriebsart : Zuluftöffnung vollständig geöffnet, Gebläse ausgeschaltet

Bewertetes Labor-Schalldämmaß bezogen auf die Prüffläche von 0.14 m² : $R_{w,P}$ = 41 dB

Flächengewicht: – kg/m²

Prüffläche: 10.0 m²

Prüfräume:

Volumen Senderaum V_S = 58.9 m³

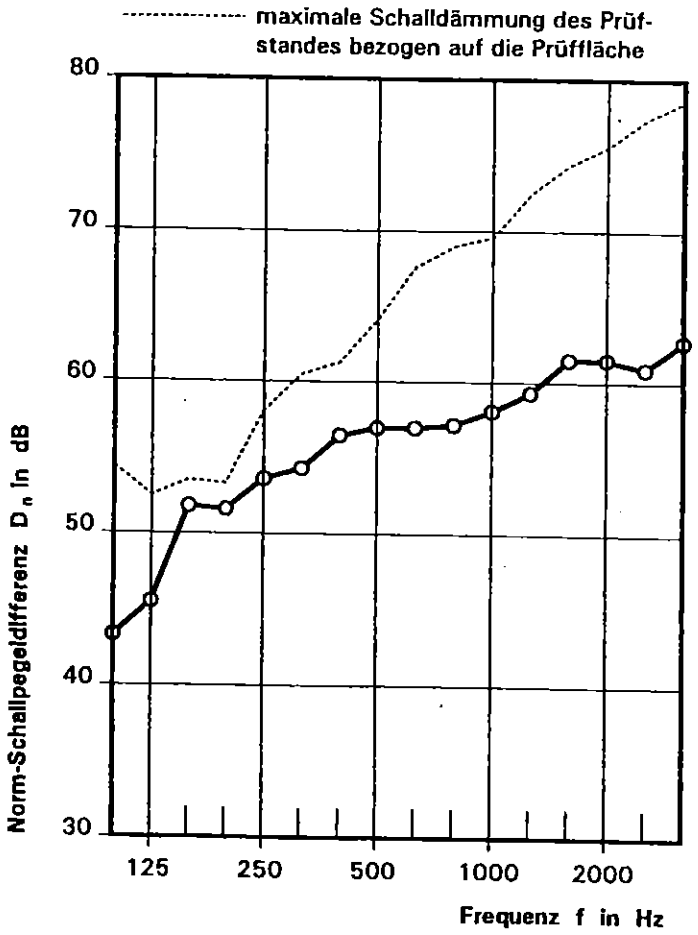
Volumen Empfangsraum V_E = 51.9 m³

Zustand: leer

Art: Prüfstand DIN 52 210 - P-F

Bezeichnung des Verfahrens:
DIN 52 210 - 03 - E1 - L - P-F

bewertete Norm-Schallpegeldifferenz
nach DIN 52 210 $D_{n,w,P}$ = 59 dB
Rechenwert nach DIN 4109/89
$D_{n,w,R}$ = 57 dB



Prüfschall : Rosa Rauschen
Empfangsfilter : Terzfilter

ITA INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BAU- UND RAUMAKUSTIK · LÄRMIMMISSIONSSCHUTZ · THERMISCHE BAUPHYSIK
EIGNUNGS- UND GÜTEPRÜFSTELLE FÜR DEN SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU
MAX-PLANCK-RING 49 · 65205 WIESBADEN · TEL. 06122/9561-0 · FAX 06122 / 9561-61
ANLAGE 6 ZUM BERICHT 0081.98 - P 250/96 VOM 28.05.1998

NORM-SCHALLPEGELDIFFERENZ NACH DIN 52 210 TEIL 3

FSL - Schallschutzlüftungsgerät 100 mini

Auftraggeber: FSL - Fenster-System-Lüftung GmbH
Innstraße 16, 68199 Mannheim

EIGNUNGSPRÜFUNG I
FÜR DIN 4109

Aufbau des Prüfgegenstandes:
Schallschutzlüftungsgerät, Fabrikat FSL, Typ 100 mini,
mit den folgenden Abmessungen:
- Ansicht : 1350 mm x 100 mm
- Grundfläche : 1350 mm x 195 mm

Das Schallschutzlüftungsgerät wurde in den Fensterprüfstand in einen Prürahmen mit dem folgenden Aufbau eingebaut:
- 2 x 12.5 mm GKB - Gipskartonbauplatten
- 100 mm Metallständerwerk CW 75-0.6, hierin 100 mm Mineralfaserplatten, Fabrikat Rockwool, Typ TW
- 2 x 12.5 mm GKB - Gipskartonbauplatten

Die Anschlußfugen des Prüfrahmens und des Prüfgegenstandes zum Fensterprüfstand waren beidseitig umlaufend dauerplastisch (mit Terostat) abgedichtet.

Betriebsart : Zuluftöffnung vollständig geöffnet, Gebläse eingeschaltet
(Luftvolumenstrom von Sende- zu Empfangsraum: 52 m³/h)

Bewertetes Labor-Schalldämmaß bezogen auf die Prüffläche von 0.14 m² : $R_{w,P}$ = 40 dB

Flächengewicht: – kg/m²

Prüffläche: 10.0 m²

Prüfräume:

Volumen Senderaum V_S = 58.9 m³

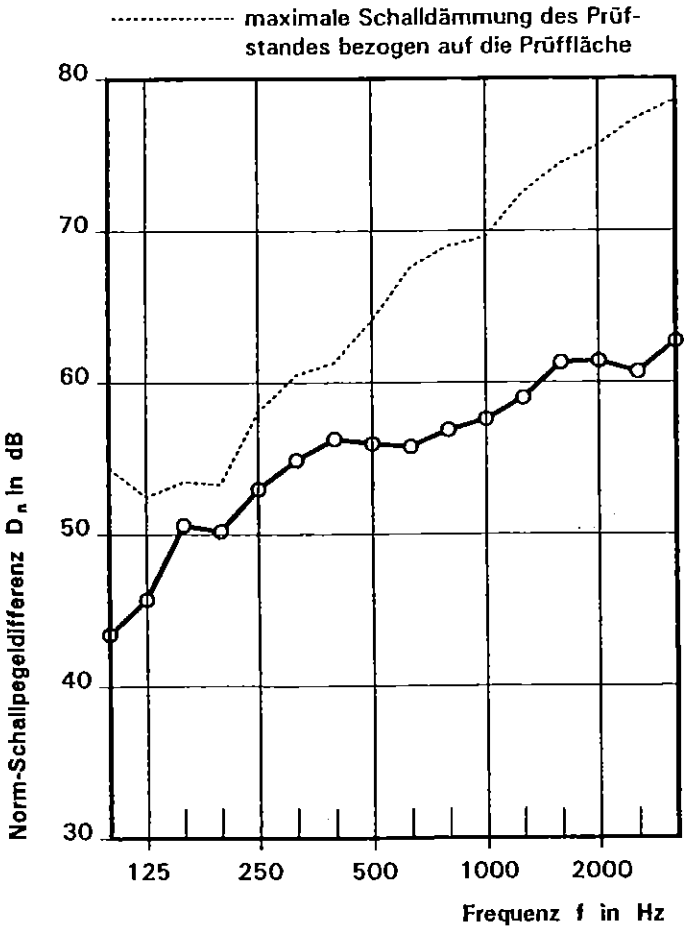
Volumen Empfangsraum V_E = 51.9 m³

Zustand: leer

Art: Prüfstand DIN 52 210 - P-F

Bezeichnung des Verfahrens:
DIN 52 210 - 03 - E1 - L - P-F

bewertete Norm-Schallpegeldifferenz
nach DIN 52 210 $D_{n,w,P}$ = 59 dB
Rechenwert nach DIN 4109/89
$D_{n,w,R}$ = 57 dB



Prüfschall : Rosa Rauschen
Empfangsfilter : Terzfilter

ITA INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BAU- UND RAUMAKUSTIK · LÄRMIMMISSIONSSCHUTZ · THERMISCHE BAUPHYSIK
EIGNUNGS- UND GÜTEPRÜFSTELLE FÜR DEN SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU
MAX-PLANCK-RING 49 · 65205 WIESBADEN · TEL. 06122/9561-0 · FAX 06122 / 9561-61

ANLAGE 7 ZUM BERICHT 0081.98 - P 250/96 VOM 28.05.1998

TERZSCHALLPEGEL

FSL - Schallschutzlüftungsgerät 100 mini

Auftraggeber: FSL - Fenster-System-Lüftung GmbH
Innstraße 16, 68199 Mannheim

Beschreibung:

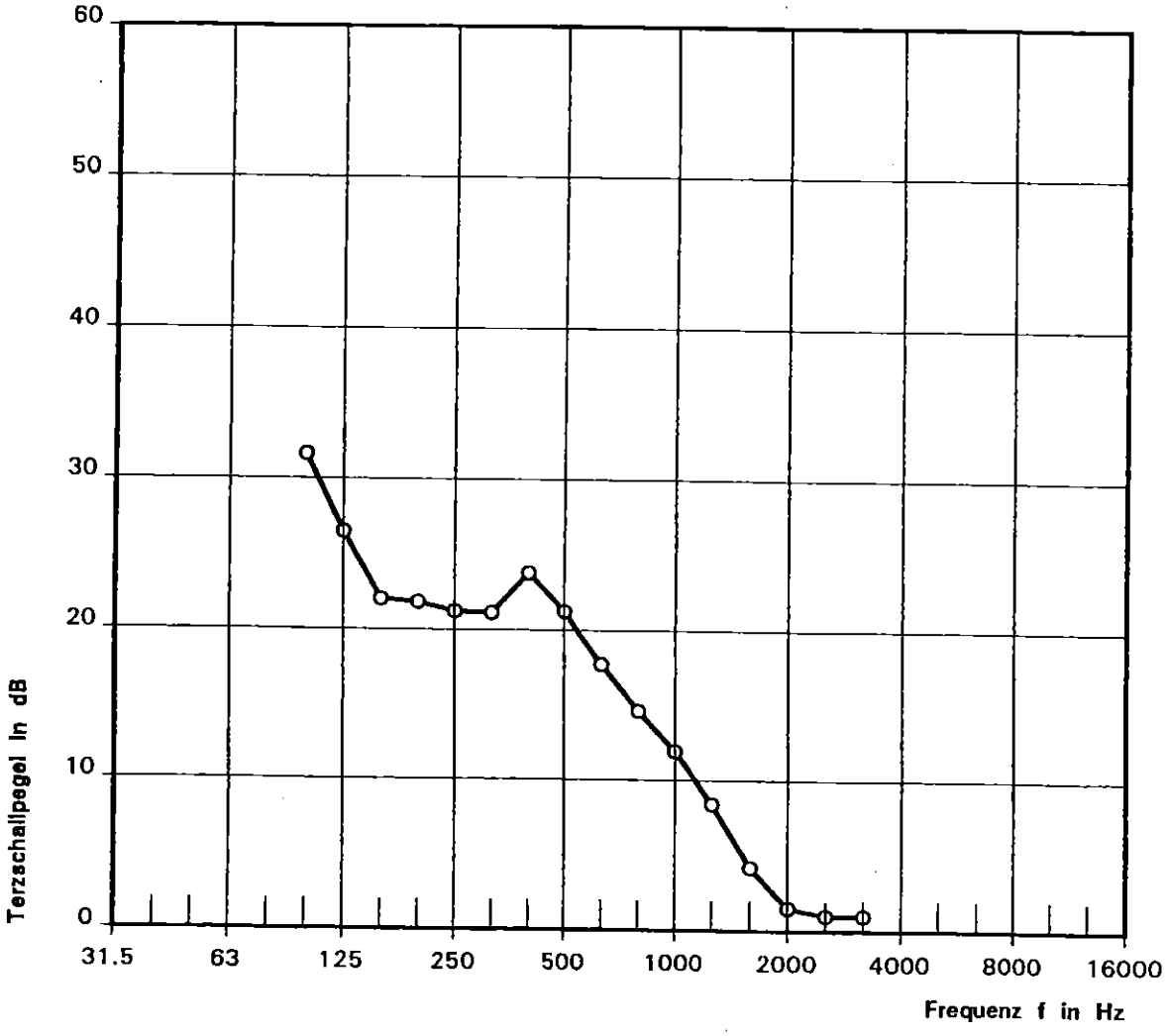
Schallschutzlüftungsgerät, Fabrikat FSL, Typ 100 mini, mit den folgenden Abmessungen:
- Ansicht : 1350 mm x 100 mm
- Grundfläche : 1350 x 195 mm

Das Schallschutzlüftungsgerät wurde in den Fensterprüfstand in einen Prüfrahmen eingebaut.

Betriebsart : Zuluftöffnung vollständig geöffnet, Gebläse eingeschaltet
(Luftvolumenstrom in den Meßraum: 52 m³/h)

Meßergebnis energetisch gemittelt aus 4 einzelnen Messungen an insgesamt 4 Mikrofonpositionen in Raummitte; einschließlich Nachhallzeitkorrektur nach DIN 52 219, Absch. 4.3, und Fremdgeräuschkorrektur nach DIN 20 140-3, Abschn. 6.5

Mittelungspegel L_m = 25 dB(A)



ITA INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BAU- UND RAUMAKUSTIK · LÄRMIMMISSIONSSCHUTZ · THERMISCHE BAUPHYSIK
EIGNUNGS- UND GÜTEPRÜFSTELLE FÜR DEN SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU
MAX-PLANCK-RING 49 · 65205 WIESBADEN · TEL. 06122/9561-0 · FAX 06122 / 9561-61
ANLAGE 8 ZUM BERICHT 0081.98 - P 250/96 VOM 28.05.1998

Feuchteschutz durch sinnvolles Zusammenspiel der Gewerke

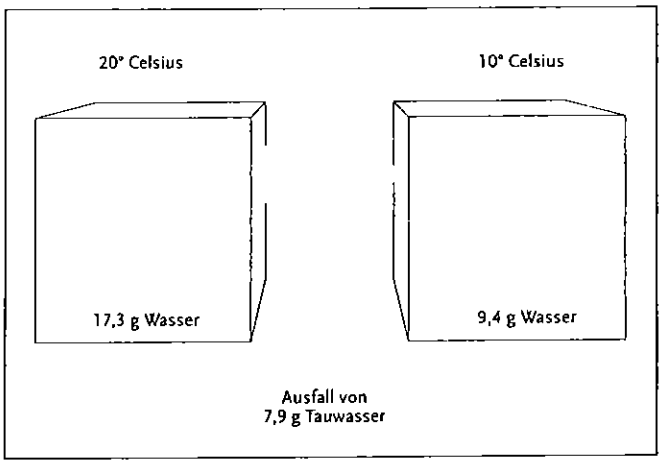
Bauschäden durch Feuchte innerhalb von Wänden, Decken und Böden sowie an den Wandoberflächen bewegen sich in deutschen Alt- und Neubauten auf eine neue Rekordmarke zu. Schutz vor Feuchte durch bauliche Maßnahmen beginnt bereits in der Planung und nimmt anschließend besonders viele Gewerke in die Pflicht.

Dipl.-Ing. Jürgen Estrich, Hildesheim

Die Innenflächen von Wänden in Aufenthaltsräumen weisen zunehmend Schimmelbefall auf. Treten Feuchteschäden auf, so handelt es sich um relativ weit fortgeschrittene Stadien. Die Möglichkeit der Beseitigung geht tief in die Bausubstanz hinein. Auf dem Wege der Ursachenanalyse werden erfahrungsgemäß mehrere Gewerke und deren Arbeit aufgespürt. Genau diese Erkenntnis macht den Feuchteschutz in seiner Differenziertheit problematisch.

Gewerbeübergreifende Verantwortung

Vergleicht man den „Dritten Bericht über Schäden an Gebäuden" mit dem Ersten Bauschadensbericht 1984 und dem Zweiten Bauschadensbericht 1988, so fallen nicht nur der Umfang, sondern auch die Spezifikation der Bauschadens-Schwerpunkte sowie die Konzentration einiger Schadenshäufigkeiten auf. Der Feuchteschutz wird nicht als komplexes Thema behandelt, obwohl sich Ursache und Wirkung den schadenauslösenden Arbeiten bzw. Fehlern zuordnen lassen. Nimmt man das Ergebnis des 3. Bauschadensberichtes vorweg, so steht die Koordination der im Neu- wie im Altbau beteiligten Gewerke an exponierter Stelle. Wer eine massive Wand erstellt, kümmert sich nicht um das Innenleben dieser Wand. Die Deckenanschlüsse, die Knotenpunkte, die Bauöffnungen, die Installationsdurchbrüche und alle mit dieser Außenwand zusammenhängenden Leistungen gehören in die Zuständigkeit der betreffenden Nachfolgearbeiten. Vergleicht man die Abwicklung konventioneller Bauten mit einer Kette aus vielen Gliedern, so müßte jedes Glied den bekannten Leitsatz aus dem geltenden Baurecht gewissenhaft befolgen: „... der Auftragnehmer muß die baulichen Voraussetzungen für die einwandfreie, mängelfreie Abwicklung seiner Leistung vor Beginn der Arbeit prüfen ..." Macht er keine Bedenken geltend (VOB/B § 4), so bestätigt er damit die Richtigkeit der baulichen Vorleistungen. Dieser Grundsatz erschöpft sich nicht nur auf das: „Maße sind am Bau zu nehmen". Es gelangen immer umfangreichere bauphysikalische Prüfpflichten in den Verantwortungsbereich des einzelnen Handwerkers.



Tauwasserentstehung durch Luftabkühlung

Gründe der Schadenshäufigkeit

Veränderte Baumethoden, hektische Bauplanung, neue Bau- und Werkstoffe, veränderte, höhere Anforderungen, Belastungen und Einflüsse gehören zu den wesentlichen Fakten, die zu einer bedenklichen Unsicherheit am Bau und im Ausbau geführt haben. Die Zunahme von Reklamationen, begleitet von Sachverständigen-Gutachten und Bauschadens-Prozessen, müssen als Spiegelbild der augenblicklichen Situation gewertet werden.
Egal, ob die beteiligten Fachexperten in ihrer gewerbeübergreifenden Prüfzuständigkeit überfordert sind: Wenn ein Feuchteschaden in einer Wand oder auf der Wandoberfläche (z. B. sichtbarer Schimmel) entsteht, geht es zu allererst um die Verteilung der Schuldanteile. Tauwasserausfall innerhalb von Außenwänden läßt sich relativ eindeutig eingrenzen. Problematischer wird es in Anschlußbereichen zwischen Wand und Decken, zwischen Bauöffnung und Fenster – kurz überall dort, wo das Eigenleben einer Außenwand oder auch einer Innenwand, einer Dachausführung oder im Keller- und Fußbodenbereich in die ganzheitliche Baukonstruktion einbezogen wird.

Der Faktor Wärmedämmung

Die Ursachenanalyse bei Feuchteschäden konzen-

triert sich seit etwa 15 Jahren auf die bauaufsichtlich festgelegten und sorgfältig befolgten, sehr dichten Fenster. Für diese Entwicklung gibt es bekanntlich einen Namen: „a-Wert-Olympiade". Gemeint sind Dichtigkeitswerte der Fensterflügelfälze mit der vorgeschriebenen Forderung: „... es darf nicht mehr als 1 m^3 Luft je laufende Meter Fugenlänge pro Stunde über den Falzbereich transmittiert (transportiert) werden". In Fenstern früherer Generation wurden (und durften) 5 bis 6 m^3 Luft je Meter Fugenlänge und Stunde ausgetauscht werden.

Ein durchschnittlich großes Fenster hat etwa 5 Meter Fugenlänge. Es darf maximal 5 m^3 Luft austauschen. In der täglichen Praxis werden jedoch erheblich dichtere Fenster gebaut, weil jeder Fensteranbieter seinen bestmöglichen a-Wert (Fugendurchlaßkoeffizient a) als Qualitätsmerkmal verkauft. Je dichter, desto besser, lautete die Devise. Dabei geht es nicht nur um das Vermeiden von Zugluft im Sinne der Behaglichkeit im Raum, sondern um den Verlust immer teurer werdender Heizenergie. Dieser „Lüftungs-Wärmeverlust" wird in DIN 18055 und in den Europanormen EN 42 und EN 77 sowie in der Wärmeschutzverordnung bauaufsichtlich festgeschrieben.

Es dürfen somit keine undichteren Fenster eingebaut werden. Damit bekommt die Klimaregulierung in Aufenthaltsräumen eine veränderte Ausgangsposition. Denn die Feuchteerzeugung durch die Bewohner ist unverändert – eher größer geworden: Das Atmen, Kochen, Waschen, Duschen, Blumengießen usw. transportiert erhebliche Feuchtemengen in den Raum. *Professor Dr. Gertis* erinnerte während der Fensterbau 99 in Stuttgart daran, daß die Feuchteproduktion in einem Zweipersonenhaushalt pro Tag etwa 8 Liter, in einem Vierpersonenhaushalt 15 Liter pro Tag beträgt. Während man sich früher den Luxus erlauben konnte, diese Feuchtemenge unkontrolliert über undichte Fenster in die Atmosphäre zu leiten, geht es heute um das Energiesparen und um die CO_2-Reduktion. Die Prozesse, die zur Feuchtebelastung im Raum führen, können nicht abgestellt oder gar verboten werden. Es geht jetzt um Maßnahmen zur wärmedämmenden Abführung verbrauchter, feuchter Luft.

Wird regelmäßig gelüftet?

Sobald Feuchteschäden, zunächst in Form des sichtbaren Beschlagens von Glasscheibe oder als Schimmel an den Raumecken und -kanten, auftreten, wird ohne Umwege das „zu dichte Fenster" in die Pflicht genommen. In Altbauten ist dieser Rückschluß zunächst logisch: Denn vor dem Fensteraustausch gab es keine Feuchteschäden, weil die Fenster undicht waren. Erst durch den Einbau neuer, dichter und hochdämmender Fenster wurde der Feuchteschaden ausgelöst. Also kommt als „Verursacher" das Fenster in Frage.

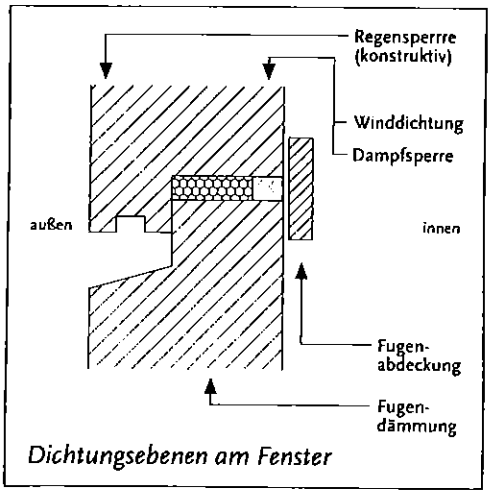
Aus der Sicht der Fensterhersteller und -monteure ist dieser, in der täglichen Praxis anzutreffende, Rückschluß ungerecht. Denn man hat nach Norm und Vorschrift alle Anforderungen an die Dichtung und Dämmung erfüllt. Sind also die Bau- und Feuchteschäden auf unsachgemäßes Lüften oder auf mangelhafte Fenster zurückzuführen? Mit dieser Frage haben sich inzwischen mehrere Gerichte befaßt, deren Urteil recht unterschiedlich ausfielen:

- Das Oberlandesgericht Celle hat ein klares Wort gesprochen: Wenn Wände feucht und schimmlig sind, ist die Wohnung mangelhaft. Bei einer mangelhaften Wohnung kann der Mieter die Miete kürzen, sofern er den beanstandeten Mangel nicht selbst verschuldet hat (Az. 2 UH 1/84 vom 19. Juli 1984).
- Das Landgericht Darmstadt hat entschieden: Streitet man um die Lüftung, so hat der Vermieter zu beweisen, daß der Mieter zu wenig gelüftet hat (Az. 7 S 397/83 vom 4. April 1984).
- Demgegenüber meint das Landgericht Hannover, daß die Lebenserfahrung dafür spricht, daß der Mieter zu wenig gelüftet hat, wenn eine zuvor trockene Wohnung nach dem Einbau von Isolierglasfenstern plötzlich feucht wird. In diesem Fall ist der Mieter beweispflichtig. Allerdings nur, wenn der Vermieter beim Einbau der neuen Fenster darauf hingewiesen hat, daß die Räume nun anders als bisher gelüftet werden müssen. (Az. 11 S 292/83 vom 9. 11. 1983)

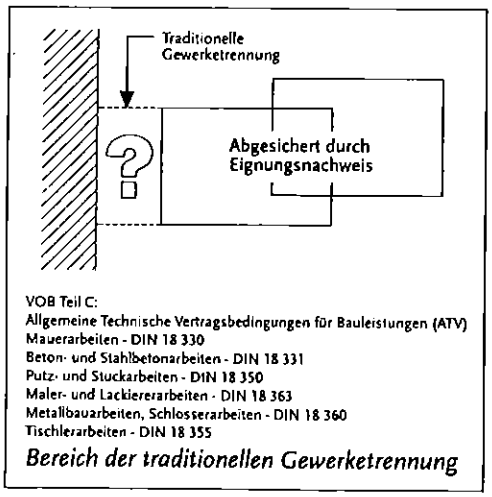
Für jeden Fensteranbieter ergibt sich daraus die Empfehlung, zusammen mit seiner Auftragsbestätigung eine „Fenster-Lüftungs- und Gebrauchsanleitung" an den Kunden und späteren Fensterbenutzer zu geben. Diese Gebrauchsanleitung (gemäß „Produkt-Haftungs-Gesetz") löst das Feuchteproblem nicht. Es entlastet jedoch den Fensteranbieter bei einer Klage, in der sich jeder Fensterbenutzer rechtfertigt: „... natürlich hätte ich 3mal am Tage 10 Minuten intensiv gelüftet, wenn man mir das gesagt hätte."

Undichtigkeiten an der Gebäudehülle

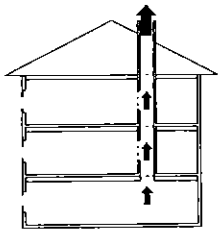
Der bauliche Wärmeschutz hat in Deutschland, aber



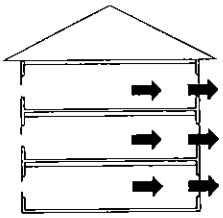
Dichtungsebenen am Fenster



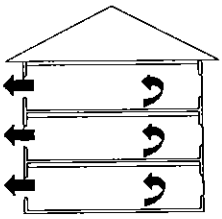
Bereich der traditionellen Gewerketrennung



1. Schornstein-Lüftung
Lüftung durch das ganze Gebäude, die auf natürlichem Zug basiert. Luft wird zugeführt durch Gitter und abgeführt durch z.B. einen Schornstein. Das ist die beste Lösung. Die Innentüren müssen entweder offen stehen oder mit effizienten Durchfuhrgitter versehen werden.



2. Querlüftung
Luftzufuhr und -abfuhr durch einen selben Stock eines Gebäudes. Luft wird zu- und abgeführt durch Gitter. Dieses System ergibt ein gutes Ergebnis; ausgenommen bei windstillem Wetter. Die Innentüren müssen entweder offen stehen oder mit effizienten Durchfuhrgitter versehen werden.



3. Einfache Lüftung
Luftzufuhr und -abfuhr durch die gleichen Gitter des Raumes. Bei einfacher Lüftung müssen Öffnungen äquivalent zu 4 % der Bodenfläche sein. Dieses System ist weniger effizient jedoch fast überall verwendbar und die Innentüren dürfen geschlossen bleiben.

Drei Lüftungsmethoden, die für eine gute Nachtkühlung sorgen

auch in einigen europäischen Nachbarländern, ein hohes Niveau erreicht. Der Schritt zum Niedrigenergiehaus wird mit der Energieeinsparverordnung 2000 (EnEV 2000) aufbereitet. Darüber hinaus entstehen Passivhaus-Projekte die bereits heute den Beweis führen, daß „Häuser ohne Heizung" keine Utopie sind. Die Planungsgröße „Jahres-Heizenergiebedarf" für Neubauten wird in der neuen EnEV 2000 auf den „Jahres-Gesamtenergiebedarf" ausgeweitet. Damit wird neben den baulichen Wärmedämmaßnahmen die Anlagentechnik in die energetische Gesamtplanung integriert.

Die Verbesserung der Luftdichtigkeit von Gebäuden muß im Zuge dieser Entwicklung auch auf die Massivwände ausgedehnt werden. DIN 4108 „Wärmeschutz im Hochbau" wurde mit dem Teil 7 – derzeit als Vornorm – erweitert. Im Geltungsbereich der DIN V 4108 T. 7 steht die „Luftdichtheit von Bauteilen und Anschlüssen" im Mittelpunkt. Es werden Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie Beispiele dargestellt. Die Luftdichtheit der Gebäudehülle soll zukünftig nicht mehr dem Zufall überlassen werden. Sowohl bei herkömmlicher, natürlicher Lüftung über Fenster als auch besonders beim Einsatz raumlufttechnischer Anlagen wird ein maximaler Raumluftwechsel auf die Netto-Grundfläche angestrebt. Für beide Lüftungsarten (sowohl mit natürlichen Luftströmungskräften als auch mit Lüftungsanlagen) bekommt das Lüften einen Planungsstellenwert vergleichbar dem Wärmeschutz.

Voraussetzung für das Funktionieren im Wechselspiel zwischen Wärmedämmung als Energiesparmaßnahme einerseits und Luftwechsel als Mittel zur Vermeidung von Feuchteschäden sowie für eine bedarfs- und klimagerechte Raumhygiene andererseits ist das Beachten von physikalischen Prozessen. Nachdem nahezu alle Fugen und Ritzen sorgfältig gedichtet und gedämmt wurden, stuft man aus Unkenntnis der Zusammenhänge die wenigen in der Gebäudehülle verbleibenden Undichtheiten als willkommene Hilfe für den gestörten Luftwechsel ein.

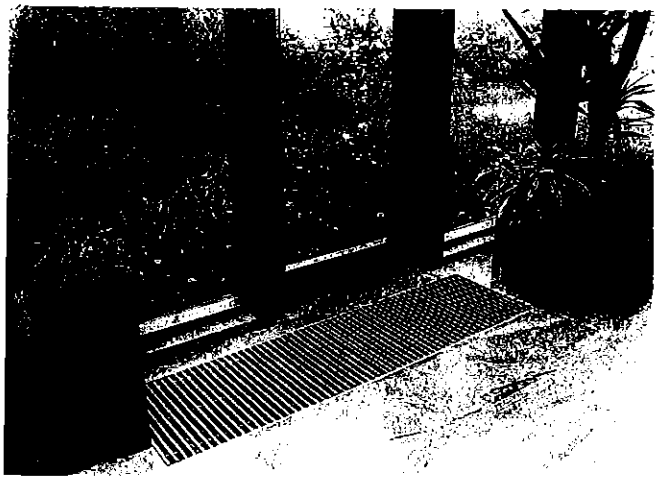
Es sei hier in aller Klarheit gesagt: Man kann in einem Raum noch so viel und noch so intensiv lüften – solange Undichtigkeiten an Wandanschlüssen, am Übergang von massiven Wänden zum Holzdach, an Deckeneinschüben usw. kalte Luft auf die Wandinnenseite transportieren, wird es aufgrund kalter Wandinnenflächen zu Tauwasserbildung und im weiteren Verlauf zu der schleichenden Schimmelpilzbildung kommen. Die hiermit aufgedeckten Wärmebrücken sind nicht zu unterschätzen. Sie können auf gar keinen Fall als „kompensierende Lüftung" angesehen werden.

Auf der anderen Seite hat die angestrebte und inzwischen erreichte Senkung des Transmissionswärmeverlustes infolge verbesserter Wärmedämmausführungen an Gebäude-Umfassungsflächen zu dem Eindruck geführt, daß die Luftdichtheit als Faktor „Lüftungs-Wärmeverlust" nicht mehr relevant sei. Seit einigen Jahren konzentrieren sich jedoch die Untersuchungen auf sogenannte Leckageströme. Diese treten im wesentlichen an zufälligen Undichtheiten in der Gebäudehülle auf. Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung fordern einen definierten Luftvolumenstrom über den Wärmeaustauscher. Die Wirksamkeit von Wärmerückgewinnungsanlagen kann durch Undichtheiten zwischen dem Innenraum und der Atmosphäre erheblich reduziert werden.

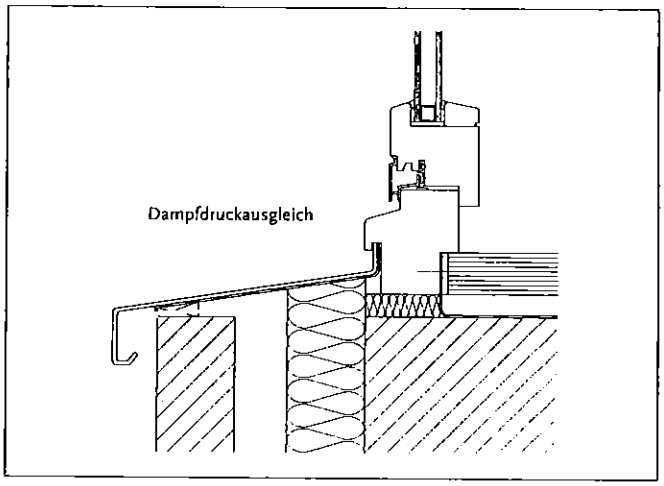
Raumluft Temperatur	Relative Luftfeuchte	Wärmedämmwert der Scheibe (kV)	Temperatur-Grenzwert
20 °C	50 %	3,0 W/m²·K	– 7,4 °C
20 °C	50 %	1,8 W/m²·K	– 25,7 °C
20 °C	50 %	1,3 W/m²·K	– 43,3 °C
20 °C	60 %	1,3 W/m²·K	– 27,3 °C
20 °C	70 %	1,3 W/m²·K	– 13,1 °C
20 °C	80 %	1,3 W/m²·K	– 1,3 °C

Die Dampfdruckbewegung

Neben den Heizwärmeverlusten können Undichtheiten in Außenwänden erhebliche Feuchte-Bauschäden auslösen: Die Wasserdampfdiffusion ist ein ganz natürlicher Vorgang. Je nach Druckdifferenz zwischen der Innenseite und der Außenseite von Wänden bzw. Bauteilen ist der Dampfdruck-Volumenstrom unterschiedlich. Die Dampfdruckbewegung wird zunächst von Temperaturdifferenzen in Bewegung gesetzt: Luft strömt von warm nach kalt. Bei einer Außenwand ist dies in der Regel von innen nach außen. Wird dem Dampfdruck ein Widerstand – zum Beispiel eine Dampfbremse oder gar -sperre – in den Weg gestellt, so wird bei falscher



Der Warmluftschleier an Außenbauteilen mindert die Kondensatbildung



Dämmung unterhalb der Fensterbank bei zweischaligem Mauerwerk

Positionierung eines solchen Widerstandes eine Feuchteansammlung herausgefordert.
Hier werden die physikalischen Zusammenhänge zwischen Feuchtigkeitsgehalt – zum Beispiel in der Luft – und Temperatur deutlich. Sobald Luft bestimmter Temperatur eine relative Luftfeuchtigkeit von 100 % erreicht, so ist dies die Taupunkttemperatur. Denn wenn jetzt die Luft weiter abgekühlt wird, fällt Tauwasser aus. Aus einem Taupunktdiagramm kann abgelesen werden, bei welcher Lufttemperatur und bei welcher relativen Luftfeuchte die Taupunkttemperatur einsetzt. Verständlicher wird die Tauwasserentstehung angesichts der Luftabkühlung: Ein 20 °C warmer Kubikmeter Luft bindet 17,3 g Wasser. Wird dieses Luftvolumen auf 10 °C abgekühlt, fällt auf dem Wege der Abkühlung knapp 8 g Tauwasser aus. Temperatur und Luftfeuchte sind Daten, die in der Feuchteschutz-Planung eine besonders wichtige Position einnehmen. Feuchtwarme Luft aus dem Innenraum sollte außerdem in möglichst geringem Umfang in die Konstruktion (z. B. in die Außenwandsubstanz oder Außenbauteile) eindringen. Es könnten sich sonst innerhalb kalter Wandebenen Feuchteansammlungen bilden. Für alle Gewerke leitet sich daraus der Grundsatz ab:
Flächen und Bau-/Anschlußfugen müssen auf der Raumseite dampfdichter als auf der Außenseite gestaltet sein.
Mit dem Befolgen dieser Erkenntnis wird verhindert, daß warme, feuchte Raumluft in den Bauquerschnitt eindringt und beim Unterschreiten der Taupunkttemperatur „Wasser in der Wand" hinterläßt.

Planungshilfe contra Feuchteschäden

Für den Ausbaupraktiker stellt sich nach einem Exkurs durch die baurelevante Physik die Frage, wie die feuchteverhütenden, baulichen Maßnahmen gestaltet werden müssen. Die eingangs aufgeworfene Frage nach der Zuständigkeit im Sinne der Bauplanungs- oder der Erfüllungspflicht soll hierzu nicht noch einmal behandelt werden. Wie also kann eine Bau- oder Anschlußkonstruktion hinsichtlich eventueller Feuchteentwicklungen beurteilt werden?
Aufschluß über feuchtegefährdete Außenwand-Bau- und Anschlußbereiche gibt der Temperaturverlauf in den Wand- bzw. Bauteileschichten. Die sogenannten Isothermen zerlegen eine Wand bzw. ein Konstruktionsdetail (Anschluß, Knotenpunkt o. ä.) in Schichten gleicher Temperatur bei außen – 15 °C und innen + 20 °C Lufttemperatur. Die Temperaturdifferenz von ta = – 15° zu ti = + 20 °C beträgt somit 35 °C und wird als extreme, aber mögliche Situation angenommen.
Die Baukonstruktionen werden in „Temperaturscheiben" zerlegt. Sie geben Auskunft, welche Stellen tauwassergefährdet sind. Die Temperaturkurven allein können allerdings keine absolut definitive Auskunft geben, wann und an welcher Stelle eine Feuchteansammlung in der Wand, in der Fuge bzw. im Bauteil zu befürchten ist. Denn zur Temperatur müßte auch die Feuchte gestellt werden. Die Praxis hat jedoch gezeigt, daß die 10°-Isotherme als Trennebene zwischen trockener und feuchtegefährdeter Schicht Beachtung finden muß.

Oberflächentemperatur der inneren Wand- und Bauteilebenen

Das Verhindern von Feuchtebildung innerhalb von Wänden, Bauanschlüssen und Bauteilen gehört zu jenen Aufgaben, die eine besondere Kenntnis der physikalischen Zusammenhänge bis hin zum Erstellen von Isothermen über Computerprogramme erfordert. Weil es sich hierbei um „versteckte" Vorgänge handelt, ist die Ursachenfindung im Schadensfall entsprechend kompliziert.
Einfacher ist das Beurteilen und Abstellen von Feuchteschäden auf raumbegrenzenden Innenwandflächen. Das erwähnte Taupunkt-Diagramm gibt auch hier die wesentlichen Hinweise: Wenn eine Wandoberfläche bei 20 °C Raumlufttemperatur und 50 % relativer Luftfeuchtigkeit kälter als 9,3 °C wird, beginnt der Tauwasserausfall. An einer Glasscheibe ist dieser Vorgang in Form des Beschlagens deutlich zu erkennen. An einer Putzwand oder an der Tapete entwickelt sich hingegen ein „schleichender Schaden".
Mit jedem Kubikmeter Luft schickt uns die Natur mehr

als tausend Pilzsporen ins Haus. Diese warten auf günstige Lebensbedingungen, und das sind Feuchtigkeit und ein geeigneter Nährboden. Das Wachstum der Schimmelpilze wird von den Wandmaterialien und deren Oberflächen unterschiedlich begünstigt, sobald sie feuchtebelastet werden. Liegt der pH-Wert unter 7, fördert er die Wachstumsbedingungen von Schimmel. Über pH 7 hemmt er sie. Rauhfaser oder Dispersionsfarben sind zum Beispiel wachstumsfördernd. Es sollte deshalb nicht nur an den Transmissionswärmeverlust oder an die Dampfdiffusionsdichte bei Innenwandschichten, sondern ebenso an die Schimmelpilz-Unempfindlichkeit gedacht werden.

Aus Untersuchungen mit verschiedenen k_V-Werten von Isoliergläsern geht hervor, bei welcher Außentemperatur die verschieden dämmenden Mehrscheiben-Isoliergläser beschlagen. Drei Ausgangswerte sind zugrunde gelegt:

Diese vergleichenden Werte weisen zunächst nach, daß jede noch so gut dämmende Mehrscheiben-Isolierglasscheibe unter bestimmten Bedingungen Kondensat auf der Innenseite absetzt. Für Vollwände, Anschlußausführungen zwischen Baukörper und Bauteilen sowie Konstruktionsfugen gilt die Regel, die raumzugewandte Fläche in ihrer Oberflächentemperatur der Raumlufttemperatur so nahe wie möglich zu bringen: bei 20 °C warmer Raumluft nicht unter ca. 10 °C.

Besonders kritisch gestaltet sich der Einbau von Außenbauteilen wie Fenster und Türen in kalten Bereichen der Vollwandanschlüsse. Die fassadenbündige Einbauweise bringt nicht nur „Kälte" in den Blendrahmen und in die Anschlußdetails, sondern auf die Laibungs-Oberfläche. Wenn diese Baulaibung kälter als 10 °C mit 20 °C warmer Raumluft zusammentrifft, beginnt der Tauwasserausfall. Besonders häufig sind deshalb Feuchte- und Schimmel an der inneren Fensteranschlußfuge zu beklagen.

Fazit

Feuchteschäden in Wänden und Baukonstruktionen wie auch auf Wandoberflächen müssen vom ersten Planungsstadium an verhindert werden. Es darf nicht mehr wie bisher dem Zufall überlassen werden, ob das Zusammenspiel aller am Bau beteiligten Gewerke gelingt. Planung und Ausführung müssen enger zusammenrücken. Und es müssen neue Entwicklungen in der Anlagentechnik genutzt werden. Das hohe, erreichte Wärmedämmniveau steht jetzt auf dem Prüfstand. Raumklima und Raumhygiene als Maßstab für das Wohlbefinden des Menschen im Raum und zweitens die Schäden an der Bausubstanz im Neu- wie im Altbau fordern zu neuen Wegen in der Steuerung und Kontrolle aller haustechnischen Vorgänge heraus. Das Raumklima hat Schieflage bekommen. Dichten, Dämmen, Lüften, Steuern und Kontrollieren verlangen nach ganzheitlich abgestimmten Konzepten: dem Ausbau mit Zukunft.

Quelle: Bauhandwerk mit BauSanierung September 1999

Lüftung im Baurecht

Wenn Schimmelpilz an der Wand wuchert

Niemand lebt gern in einer Wohnung gemeinsam mit Schimmelpilzen, die munter an den Wänden wuchern, feuchte Wände bekommen auch den meisten Möbeln nicht gut. Kein Wunder, daß sich in letzter Zeit die Gerichte häufiger mit feuchten und schimmligen Wänden in Mietwohnungen beschäftigen müssen, denn Streitpunkt ist fast immer, wieviel Miete der Vermieter noch für eine feuchte Wohnung verlangen darf und andererseits, was der Mieter gegen die Feuchtigkeit unternehmen muß.

Das Oberlandesgericht Celle hat ein grundsätzlich klares Wort gesprochen: Wenn Wände feucht und schimmlig sind, ist die Wohnung mangelhaft. Daran ändert sich auch nichts, wenn der Vermieter darauf hinweist, das Haus sei ja nach den seinerzeit geltenden DIN-Richtlinien gebaut worden (Beschluß vom 19. Juli 1984, AZ 2 UH 1/84).

Bei einer mangelhaften Wohnung wiederum kann der Mieter die Miete kürzen, sofern er den beanstandeten Mangel nicht selbst verschuldet hat.

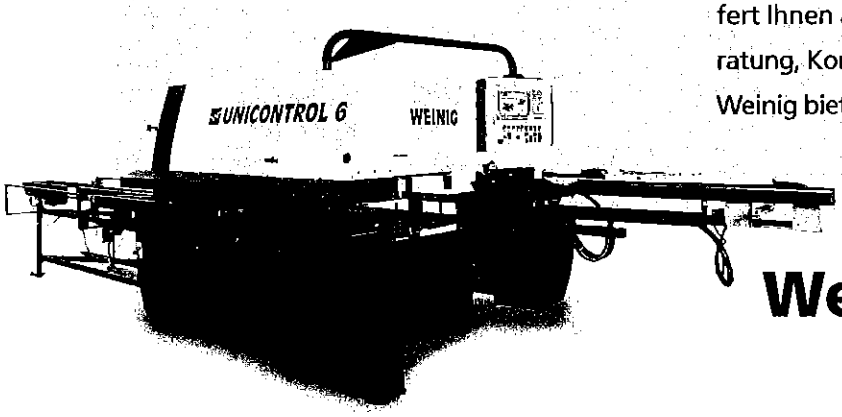
Vermieter behaupten gern, die Wände seien ja nur feucht, weil der böse Mieter nicht ausreichend gelüftet habe. Und Mieter suchen oft die Ursache bei einer mangelhaften Wärmedämmung des Hauses. Hier hat das Landgericht Darmstadt entschieden: Streitet man um die Lüftung, muß der Vermieter beweisen, daß der Mieter zu wenig gelüftet hat (Urteil vom 4. April 1984, AZ 7 S 397 / 83).

Dagegen meint das Landgericht Hannover, daß die Lebenserfahrung dafür spricht, daß der Mieter zu wenig gelüftet hat, wenn eine zuvor trockene Wohnung nach dem Einbau von Isolierglasfenstern plötzlich feucht wird. In diesem Fall ist der Mieter beweispflichtig.

Allerdings nur, wenn der Vermieter beim Einbau der neuen Fenster darauf hingewiesen hat, daß die Räume nun anders als bisher gelüftet werden müssen (Urteil vom 9. November 1983, AZ 11 S 292 / 83).

Weinig Unicontrol 6 macht´s möglich

Damit entscheiden Sie sich für ein Fenstercenter der Extraklasse. Mit dem Sie alle möglichen Fensterformen fertigen können. Automatisch. Komplett. In höchster deutscher Spitzenqualität. Weinig liefert Ihnen alles. Alles für Ihren Erfolg. Inklusive Beratung, Konstruktion, Inbetriebnahme.
Weinig bietet mehr.



Leistungsstarkes Fenstercenter:
Weinig Unicontrol 6

Weinig WEINIG GRUPPE

Michael Weinig AG
97941 Tauberbischofsheim
Tel. (0) 93 41/86-0
E-Mail mc1@weinig.de
Internet www.weinig.com