



Prüfbericht Nr. PL.10.WLG.71_PH

über die Prüfung von Wohnungslüftungsgeräten mit Wärmerückgewinnung
nach Passivhaus-Kriterien (Ergänzung zu Prüfbericht Nr. PL.10.WLG.71)

HLK

Schall

Stork

1 Prüfstelle

Prüfstelle HLK
Universität Stuttgart, Institut für GebäudeEnergetik
Pfaffenwaldring 35
70569 Stuttgart

2 Auftraggeber

J.E. StorkAir
Lingenstraat 2
NL-8028 PM Zwolle

3 Prüfgegenstand

Zentrales Wohnungslüftungsgerät mit WRG
Herstellerbezeichnung: ComfoAir 200
(Details siehe Folgeseiten)

4 Prüfungen

Prüfung nach PHI-Kriterien
(Details siehe Folgeseiten)

5 Ergebnisse

Nach PHI gemessener Wärmebereitstellungsgrad:

$\eta_{WRG} = 92,7\%$

Details und weitere Ergebnisse siehe Folgeseiten.

Stuttgart, den 20.4.10



Prof. Dr.-Ing. Michael Schmidt

Dipl.-Ing. Bernd Klein

Das Institut für Gebäudeenergetik (IGE) ist ein vom DAR nach ISO/IEC 17025 akkreditiertes sowie von der DIN CERTCO anerkanntes Prüflaboratorium. Weiterhin ist das IGE eine nach ISO/IEC 17020 akkreditierte Inspektionsstelle.

Dieser Bericht umfasst 9 Seiten. Er darf ohne Genehmigung des Auftragnehmers nur in vollem Umfang vervielfältigt werden. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.

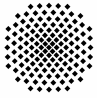


Inhalt

3	Angaben zum Prüfgegenstand	3
4	Angaben zum Prüfverfahren und zum Prüfstand	3
4.1	Dichtheitsprüfung	3
4.2	Lüftungstechnische Prüfung	3
4.3	Thermodynamische Prüfung	3
4.4	Elektrische Messungen	3
5	Prüfergebnisse	4
5.1	Dichtheitsprüfung	4
5.1.1	Externe Leckage	4
5.1.2	Interne Leckage	5
5.2	Lüftungstechnische Prüfung	6
5.2.1	Volumenstrombereich	6
5.2.2	Volumenstrombalance	6
5.3	Thermodynamische Prüfung	7
5.4	Elektrische Prüfung	8
5.4.1	Stromaufnahme im Standby-Betrieb	8
5.4.2	Geräteanlauf nach Stromausfall	8
5.5	Frostschutzprüfung	8
5.5.1	Vereisungsschutz Wärmeübertrager	8
5.5.2	Notabschaltung Frostschutz	8
5.6	Schalltechnische Prüfung	9
5.6.1	Geräteschall	9
5.6.2	Kanalschall	9

Abkürzungen

AU - Außenluft
ZU - Zuluft
AB - Abluft
FO – Fortluft
V – Volumenstrom
m - Massenstrom
dp – Differenzdruck
THP – Thermische Prüfung
LTP – Lüftungstechnische Prüfung
WLG - Wohnungslüftungsgerät
** - Herstellerangabe



3 Angaben zum Prüfgegenstand

Beim Prüfgegenstand handelt es sich um den im Bericht PL.10.WLG.71 beschriebenen Prüfling.

Der Prüfling ist werkseitig mit einem F7-Filter in der Außenluft und einem G4-Filter in der Abluft ausgerüstet.

4 Angaben zum Prüfverfahren und zum Prüfstand

4.1 Dichtheitsprüfung

Die Dichtheitsprüfung erfolgt mit der Druckmethode nach dem Nordtest-Verfahren.

Zur Messung der Luftvolumenströme werden Balgengaszähler verwendet.

4.2 Lüftungstechnische Prüfung

Bei der Lüftungstechnischen Prüfung wird der maximale Volumenstrom bei 169Pa zur Festlegung des Einsatzbereiches bestimmt.

Der Prüfstand besteht aus zwei baugleichen Konditionierungseinheiten zur Konditionierung von Außen- und Abluft sowie einer zusätzlichen Messeinrichtung zur Messung des Fortluftvolumenstromes. Die Luftvolumenströme werden mit Einströmdüsen gemessen.

Die statische Druckerhöhung zwischen Ein- und Austritt des Prüflings wird in Übergangsstücken die als Beruhigungsstrecken ($5 \cdot d_n$) ausgeführt sind und den Durchmesser der Geräteanschlüsse haben mit einer Ringleitung gemessen.

4.3 Thermodynamische Prüfung

Bei der thermodynamischen Prüfung werden Temperatur, Feuchte und Luftstrom an den Eintrittsöffnungen des Prüflings konditioniert. Die Zustände werden an den Durchlässen des Prüflings gemessen.

Der Außenluft- und der Abluftzustand werden in zwei einander unabhängigen Luftkonditionierungseinheiten hergestellt. Sie bestehen jeweils aus mehreren Luftkühlern, einem Erwärmer und einem Dampfluftbefeuchter.

Die Außenlufttemperatur wird so tief wie möglich eingestellt, so daß auf der Abluftseite noch keine Kondensation auftritt.

4.4 Elektrische Messungen

Die Leistungsaufnahme wird mit Hilfe eines Einphasen-Leistungsmeßgerätes am Stecker des Prüflings bestimmt.



5 Prüfergebnisse

Prüfzeitraum: 17.1.10 – 5.5.10

5.1 Dichtheitsprüfung

Die Dichtheitsprüfung basiert auf der in PL.10.WLG.71 beschriebenen Prüfung. Angepasst an den geänderten Einsatzbereich ergeben sich folgende Werte:

Einsatzbereich des Prüflings: 60m³/h – 150 m³/h
 Mittlerer Luftstrom: 105 m³/h
 3%-Grenzwert Leckluftstrom: 3,2 m³/h

5.1.1 Externe Leckage

Tabelle 1: Mess- und Rechenwerte bei der externen Leckage.

Externe Leckage	Überdruck	Leckluftstrom	m³/h	0,51	0,89	1,47	1,99	0,86	5,25
		Druckdifferenz	Pa	52	101	200	302	100	1051
	Unterdruck	Leckluftstrom	m³/h	0,51	0,84	1,42	1,93	0,82	5,25
		Druckdifferenz	Pa	55	102	207	305	100	1121

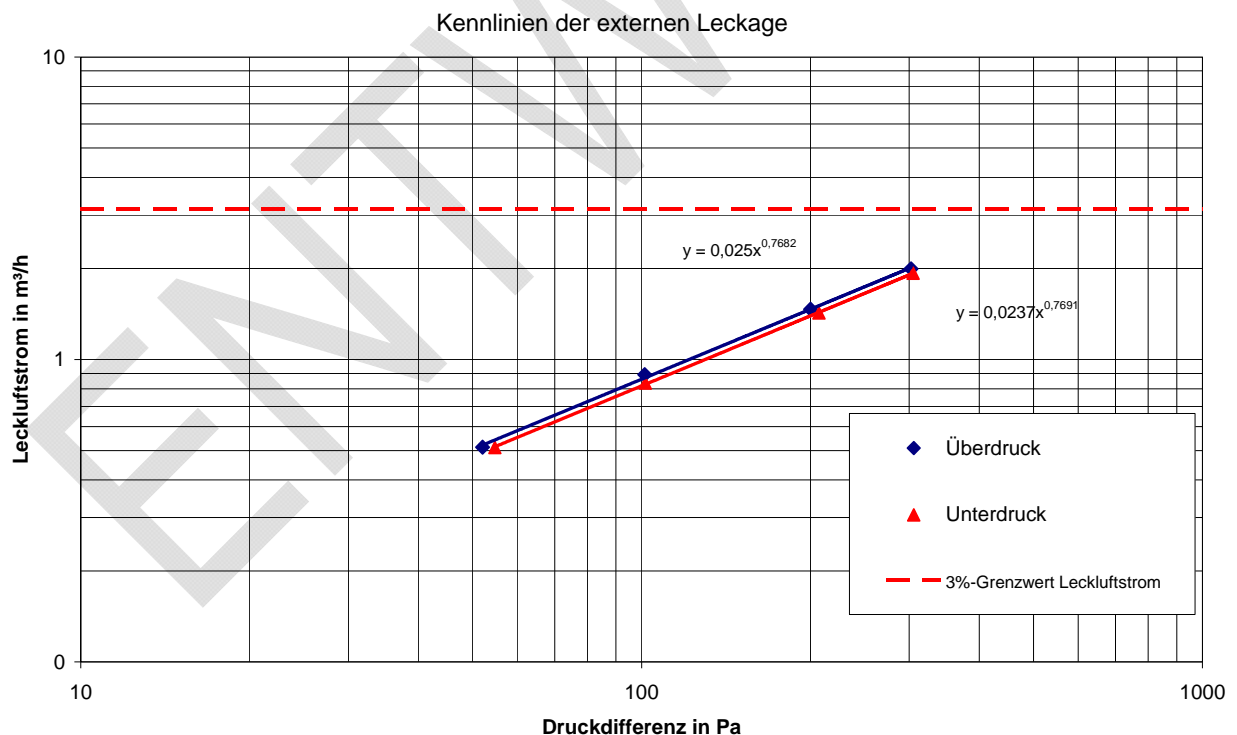
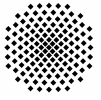


Bild 1: Kennlinien der externen Leckage bei Über- und Unterdruck zur Umgebung.



5.1.2 Interne Leckage

Tabelle 2: Mess- und Rechenwerte bei der internen Leckage.

Interne Leckage	Überdruck	Leckluftstrom	m ³ /h	1,78	3,08	5,00	6,59	2,98	5,25
		Druckdifferenz	Pa	51	102	201	296	100	215
	Unterdruck	Leckluftstrom	m ³ /h	1,79	3,07	4,94	6,48	3,00	5,25
		Druckdifferenz	Pa	50	100	199	302	100	220

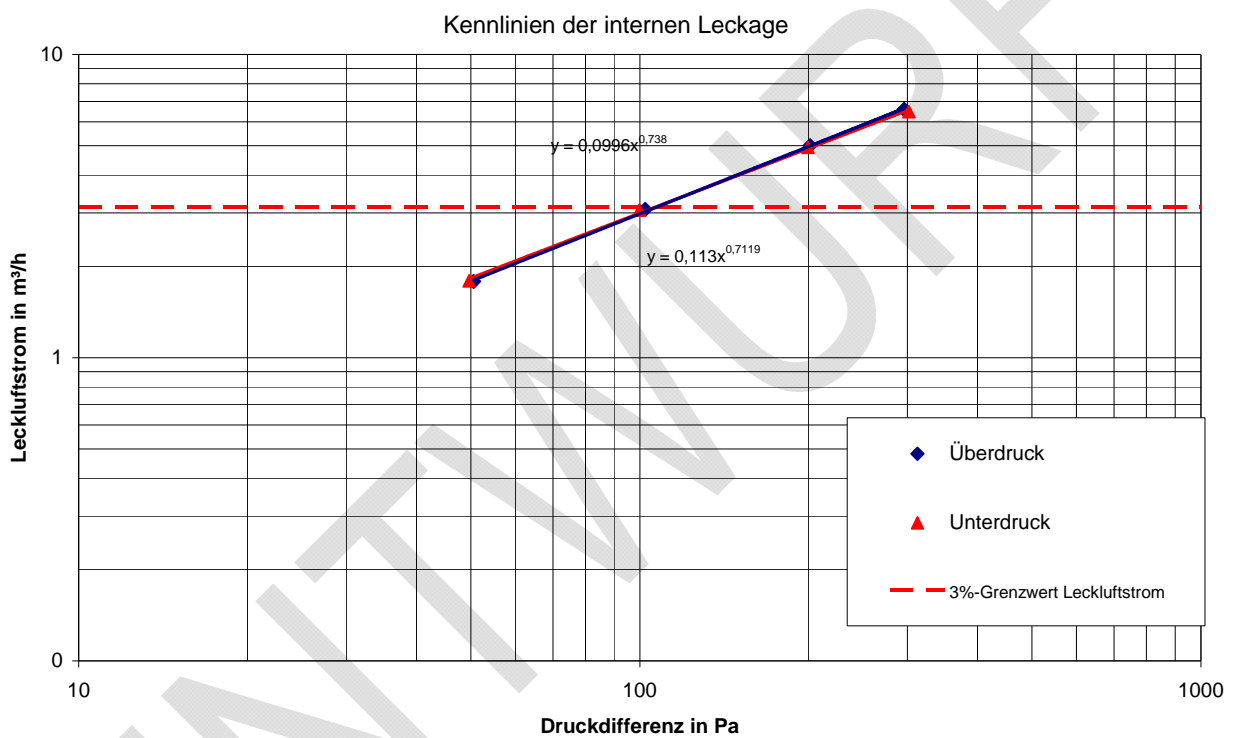


Bild 2: Kennlinien der internen Leckage bei Über- und Unterdruck zwischen Abluft und Zuluft.



5.2 Lüftungstechnische Prüfung

5.2.1 Volumenstrombereich

Folgender Einsatzbereich wurde (bezogen auf die Abluft) ermittelt:

	dp [Pa]	V [m ³ /h]
Maximaler Volumenstrom	169	195,0
Minimaler Volumenstrom	69	42,0
Obere Einsatzgrenze	100	150,0
Untere Einsatzgrenze	100	60,0
V1 für THP	100	122,4
V2 für THP	100	77,4

5.2.2 Volumenstrombalance

Die Ventilatoren des Prüflings werden von der Steuerelektronik mit einem 0-10V-Signal angesteuert. Die Grundansteuerung für jede Stufe kann bei der Inbetriebnahme für beide Ventilatoren getrennt eingestellt werden. Die Volumenstrombalance liegt somit im Verantwortungsbe-
reich des Installateurs.

**5.3 Thermodynamische Prüfung****Tabelle 3: Messwerte thermodynamische Prüfung**

Druckdifferenz 100Pa			
Mess- bzw. Rechengröße	Einheit		
Messwerte			
Temperatur Außenluft (AU)	°C	4,0	4,1
Temperatur Zuluft (ZU)	°C	19,9	20,1
Temperatur Abluft (AB)	°C	21,0	21,0
Temperatur Fortluft (FO)	°C	6,7	6,5
Feuchte AU	%	69,9	60,8
Feuchte ZU	%	25,0	21,5
Feuchte AB	%	31,3	31,2
Feuchte FO	%	82,0	79,4
Volumenstrom AU	m ³ /h	122,0	77,0
Volumenstrom ZU	m ³ /h	126,3	79,8
Volumenstrom AB	m ³ /h	127,4	81,2
Volumenstrom FO	m ³ /h	123,7	78,8
Druck AU	Pa	-50,1	-49,5
Druck ZU	Pa	-50,3	-50,6
Druck AB	Pa	-52,8	-48,6
Druck FO	Pa	-52,4	-50,8
Umgebungsluftdruck	Pa	97.093	97.265
elektr. Wirkleistung gesamt	W	51,0	33,7
Rechenwerte			
Wassergehalt AU	g/kg	3,67	3,20
Wassergehalt ZU (=AU)	g/kg	3,75	3,26
Wassergehalt AB	g/kg	5,03	5,01
Wassergehalt FO (=AB)	g/kg	5,19	4,96
Dichte AU	kg/m ³	1,22	1,22
Dichte ZU	kg/m ³	1,15	1,15
Dichte AB	kg/m ³	1,15	1,15
Dichte FO	kg/m ³	1,20	1,21
Massenstrom AU	kg/s	0,0412	0,0261
Massenstrom ZU	kg/s	0,0404	0,0255
Massenstrom AB	kg/s	0,0405	0,0259
Massenstrom FO	kg/s	0,0414	0,0264
Ergebniswerte			
Wärmebereitstellungsgrad PHI	%	91,8%	93,6%
volumenbez. elektr. Ventilatorleist.	W/(m ³ /h)	0,40	0,41
Kontrollwerte			
Volumenstromabweichung V_{Fo}/V_{Au}	-	1,014	1,023
Massenstromabweichung m_{Fo}/m_{Au}	-	1,004	1,013



5.4 Elektrische Prüfung

5.4.1 Stromaufnahme im Standby-Betrieb

Wird vom Nutzer gewünscht dass das Gerät abgeschaltet werden kann, so wird die Ventilatorleistung in der Abwesenheitsstufe auf 0% eingestellt. Die Stromaufnahme im Standby-Betrieb beträgt hierbei 6,1W.

5.4.2 Geräteanlauf nach Stromausfall

Nach einem Stromausfall (ziehen des Netzsteckers) läuft das Gerät ohne Probleme wieder an. Die Einstellungen bleiben erhalten.

5.5 Frostschutzprüfung

5.5.1 Vereisungsschutz Wärmeübertrager

Der Vereisungsschutz des Wärmeübertragers arbeitet mit Hilfe einer elektrischen Vorheizung. Diese wurde im Rahmen der DIBT-Prüfung bei -12°C geprüft. Die Frostschutzstrategie war hierbei geeignet, den Wärmeübertrager vor dauerhaftem Vereisen zu schützen. Die Messung ist dokumentiert im Prüfbericht Nr. PL.10.WLG.71

Die Zulufttemperatur lag während des Frostschutzversuches über $16,5^{\circ}\text{C}$. Es ist daher davon auszugehen, dass die Zulufttemperatur auch bei einer Außentemperatur von -10°C oberhalb $16,5^{\circ}\text{C}$ liegt.

5.5.2 Notabschaltung Frostschutz

Unterschreitet sie Zulufttemperatur 5°C , so schaltet das Gerät für eine bestimmte Zeit ab. Nach Anlauf ist die Prüfung dieses Kriteriums sofort wieder aktiv.

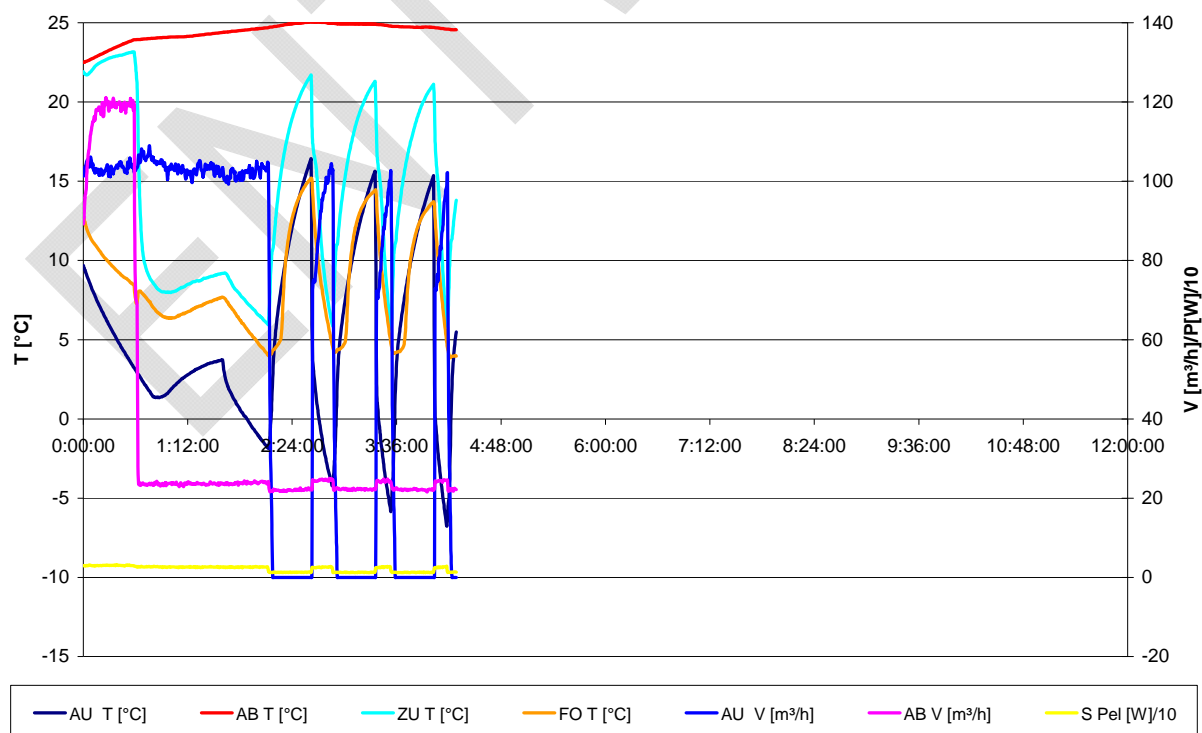
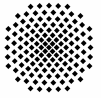


Bild 3: Zustandsverläufe während der Prüfung der Notabschaltung.



5.6 Schalltechnische Prüfung

Die schalltechnische Prüfung erfolgte in Kooperation mit dem Josef-von-Egle-Institut der Fachhochschule Stuttgart.

5.6.1 Geräteschall

Der Geräteschall wurde nach DIN EN ISO 3741 im Hallraum gemessen. Zur Messung wurden AU/ZU sowie AB/FO mit Schläuchen kurzgeschlossen. Der Volumenstrom wurde auf die obere Einsatzgrenze von 150m³/h bei 100Pa eingestellt. Der Differenzdruck von 100Pa wurde mit Hilfe von zwei in den Schläuchen eingebauten Blenden erzeugt. Die Schläuche und die Blenden waren zusätzlich schallgedämmt.

Folgende Werte wurden gemessen:

##

Die Werte unter 100Hz sind informativ, da hier die in der Messnorm geforderten Standardabweichungen überschritten wurden. Die Einzahlwerte wurden ab 100Hz ermittelt.

5.6.2 Kanalschall

Der Kanalschall wurde an der oberen Einsatzgrenze nach DIN EN ISO 5136 bestimmt. Folgende Werte wurden gemessen:

##