



**Prüfbericht Nr. / Test report No.
PL.14.WLG.197.EN**

**Prüfung eines Wohnraumlüftungsgerätes mit Wärmerückgewinnung nach EN 13141-7
Testing of a domestic ventilation unit with heat recovery according to EN 13141-7**

Auftraggeber: Dantherm Air Handling A/S
Client : Marienlystvej 65
DK-7800 Skive

Prüfgegenstand: Zentrales Wohnungslüftungsgerät mit WRG, Herstellerbezeichnung:
Test item: Central ventilation unit with heat recovery, manufactureres name:
AD 160

Prüfstelle: Prüfstelle HLK
Test center: Universität Stuttgart, Institut für GebäudeEnergetik
Pfaffenwaldring 6A
D-70569 Stuttgart, Germany

Prüfungen: Prüfungen nach / Testings according to EN 13141-7:2011
Performed testings: Aerodynamische und thermische Eigenschaften
Aerodynamic and thermal tests
(Details siehe Folgeseiten / Details see following pages)

Prüfergebnis: Temperaturverhältnis am Nennpunkt:
Test result: Temperature ratio at nominal point:
 $\eta_{\Theta SU} = 94,1\%$
 $\eta_{\Theta EX} = 85,8\%$
Details und weitere Ergebnisse siehe Folgeseiten.
Details and further Results see following pages.

Stuttgart, den 12.6.14

Prof. Dr.-Ing. Michael Schmidt
(Prüfstellenleiter / Head of test center)

Dipl.-Ing. Bernd Klein
(Prüfer / Test engineer)



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11027-01-00
D-IS-11027-01-00

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.
Dieser Bericht umfasst 15 Seiten. Er darf ohne Genehmigung der Prüfstelle HLK nur in vollem Umfang veröffentlicht werden.
The test results relate only to the tested item. This report consists of 15 pages. The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the test center HLK.
Die Prüfstelle HLK des Instituts für Gebäudeenergetik (IGE) ist ein nach ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
The test center HLK of the Institut für Gebäudenergetik at the university of Stuttgart is accredited according to EN 17025 by DAKKS.



Inhalt

1	Prüfgegenstand / <i>Test item</i>	3
1.1	Funktionsbeschreibung / <i>Functional description</i>	3
1.2	Gerätekenzeichnung / <i>Identification of the test item</i>	4
1.3	Gerätemaße / <i>Measures</i>	4
1.4	Durchlässe / <i>Air Connections</i>	4
1.5	Ventilatoren / <i>Fans</i>	5
1.6	Wärmeübertrager / <i>Heatexchanger</i>	5
1.7	Filter / <i>Filter</i>	5
2	Prüfverfahren und Prüfstand / <i>Test procedure and test rig</i>	6
2.1	Prüfstand / <i>Test rig</i>	6
2.2	Leckage / <i>Leakage</i>	6
2.3	Luftvolumenstrom-Kennlinie / <i>Volume flow curves</i>	6
2.4	Temperaturänderungsgrad / <i>Temperature ratio</i>	6
2.5	Elektrische Messungen / <i>Electrical measurements</i>	6
3	Prüfergebnisse / <i>Test results</i>	7
3.1	Leckage / <i>Leakage</i>	7
3.1.1	Externe Leckage / <i>External leakage</i>	7
3.1.2	Interne Leckage / <i>Internal leakage</i>	8
3.2	Luftvolumenstrom-Kennlinie / <i>Air flow curves</i>	9
3.3	Temperaturänderungsgrad / <i>Temperature ratio</i>	11
3.4	Frostschutzprüfung / <i>Frost protection</i>	13
3.5	Schalltechnische Prüfung / <i>Sound measurement</i>	13
3.5.1	Geräteschall	13
3.5.2	Kanalschall / <i>Channel sound</i>	14
4	Anhang / <i>Appendix</i>	15
4.1	Herstellerskizze / <i>Manufacturers sketch</i>	15
4.2	Fotos / <i>Fotos</i>	15

Abkürzungen / *Shortcuts*

AB/ETA/11 – Abluft / *Extraction air*

FO/EHA/12 – Fortluft / *Exhaust air*

AU/ODA/21 – Außenluft / *Outside air*

ZU/SUP/22 – Zuluft / *Supply air*

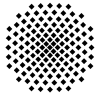
qV – Volumenstrom / *Volume flow*

qm – Massenstrom / *Mass flow*

dp – Differenzdruck / *Pressure difference*

WLG – Wohnungslüftungsgerät / *Domestic ventilation unit*

** - Herstellerangabe / *Manufacturer's declaration*



1 Prüfgegenstand / Test item

Eingangsdatum des Prüflings: 24.4.14

Delivery date of the test item:

1.1 Funktionsbeschreibung / Functional description

Bei dem Prüfling handelt es sich um ein kanalgebundenes Wohnungs Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung.

The test item is a ducted residential ventilation unit with heat recovery.



Bild 1: Prüfling / Test item

Im Gerät sind zwei Radialventilatoren, ein Abluft- und ein Außenluftfilter sowie ein Plattenwärmetauscher integriert.

The device contains two radial fans, an exhaust air and outdoor air filter and plate heat exchanger.



1.2 Gerätekenzeichnung / Identification of the test item

Wesentliche Angaben auf dem Typschild:
Main declarations on the name plate:

Typ / Type	
Seriennummer / Serial number	
Maximaler Luftvolumenstrom / Maximum air volume flow	

1.3 Gerätemaße / Measures

	Breite / Width [mm]	Höhe / Highth [mm]	Tiefe / Depth [mm]
Gehäuse / Casing			
mit Anschlussstutzen / with connections			

1.4 Durchlässe / Air Connections

	Außenluft ODA	Zuluft SUP	Abluft ETA	Fortluft EHA
Anzahl Numbers				
Durchmesser in mm Diameter in mm				



1.5 Ventilatoren / Fans

Ab- und Zuluftventilator sind identisch. / *Extract and supply-air fans are identical.*

Hersteller / <i>Manufacturer</i>	
Typ / <i>type**</i>	
Bauart / <i>Construction</i>	
maximale Leistungsaufnahme <i>Maximum power consumption**</i>	
Betriebsspannung / <i>Voltage</i>	
Ansaugöffnung <i>Suction diameter</i>	
Motortyp / <i>Motor type</i>	
Motorstufen / <i>Steps</i>	
Charakteristik / <i>Characteristic</i>	
Anordnung Abluftventilator <i>Arrangement extract air fan</i>	
Anordnung Zuluftventilator <i>Arrangement supply air fan</i>	

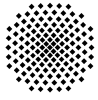
1.6 Wärmeübertrager / Heatexchanger

Bauart / <i>Type</i>	
Hersteller / <i>Manufacturer**</i>	
Material / <i>Material</i>	
Rotormaße in (DxL) <i>Measures of Rotor in mm (DxL)</i>	
Kanalquerschnitt Eintritt in mm <i>Channeldiameter at entry</i>	

1.7 Filter / Filter

Die Filter sind als Fließfilter mit einem Rahmen aus Karton ausgeführt.
The filters are designed as nonwoven filter having a frame of cardboard.

Einbauort <i>Arrangement</i>	Anzahl <i>Numbers</i>	Filterklasse ** <i>Class**</i>	Maße in mm <i>Measures in mm</i>
AU / ODA	1	G4	
AB / ETA	1	G4	



2 Prüfverfahren und Prüfstand / Test procedure and test rig

2.1 Prüfstand / Test rig

Die Prüfung wurde am Prüfstand PRWLG1 durchgeführt. Der Prüfstand erfüllt die Forderungen der EN 13141-7. Die geforderten Messunsicherheiten und Toleranzen werden eingehalten.
The test was performed on the test rig PRWLG1 of the Prüfstelle HLK. The test rig fulfills the requirements of the EN 13141-7. The required uncertainties and tolerances are kept.

2.2 Leckage / Leakage

Die Leckage wird mit der Druckmethode an mehreren Punkten mit Balgengaszählern gemessen. Aus einer daraus gebildeten Regressionsfunktion wurden Zwischenwerte errechnet.
The leakage is measured with the pressure method at several points using gasmeters. From a regression function thus formed intermediate values were calculated.

Der Abluftübertrag wird mit Hilfe von N₂O-Tracergas gemessen.
The exhaust air transfer is measured with N₂O-Tracergas.

2.3 Luftvolumenstrom-Kennlinie / Volume flow curves

Die Luftvolumenstrom-Kennlinien werden nach EN 13141-4 Kategorie D entsprechend EN ISO 5801:2008 saugseitig gemessen. Die Messleitungen haben den gleichen Durchmesser wie der Geräteanschluss. Beide Kennlinien werden gleichzeitig gemessen. Die Luftströme werden mit Einströmdüsen gemessen.
The air flow characteristics are measured according to EN 13141-4 category D based on EN ISO 5801:2008 on the suction side. The measuring lines have the same diameter as the devices connection. Both characteristics are measured simultaneously. The airflows are measured with nozzles.

2.4 Temperaturänderungsgrad / Temperature ratio

Außen- und der Abluftzustand werden in zwei voneinander unabhängigen Luftbehandlungseinheiten konditioniert. Sie bestehen jeweils aus mehreren Luftkühlern, einem Erwärmer, einem Dampfentfeuchter und einer Messstrecke zur Messung des Volumenstromes.
Outside and extract air condition are produced in two independent air conditioning units. They each consist of several air coolers, a heater, a humidifier and a measuring section for measuring the flow rate.

2.5 Elektrische Messungen / Electrical measurements

Die Leistungsaufnahme wird als Gesamtleistungsaufnahme mit Hilfe eines Leistungsmessgerätes am Stecker des Prüflings bestimmt.

The power consumption is determined as the total power consumption using a power meter on the plug of the test item.



3 Prüfergebnisse / Test results

Prüfzeitraum: 19.5.14 – ###
Testing period:

3.1 Leakage / Leakage

Maximaler Luftvolumenstrom 140 m³/h
Maximum air volume flow q_{vd}

Leckagegrenzwert 2,8 m³/h
Leakage limit A1 (2%)

Leckagegrenzwert 7,0 m³/h
Leakage limit A2 (5%)

3.1.1 Externe Leakage / External leakage

Tabelle 1: Mess- und Rechenwerte / Measurement and calculation values:

Überdruck	q_{ve}	m ³ /h	0,27	0,50	0,91	1,25	1,08
Over pressure	Δp_s	Pa	50	99	202	302	250
Unterdruck	q_{ve}	m ³ /h	0,30	0,53	0,95	1,31	1,13
Under pressure	Δp_s	Pa	51	101	203	301	250

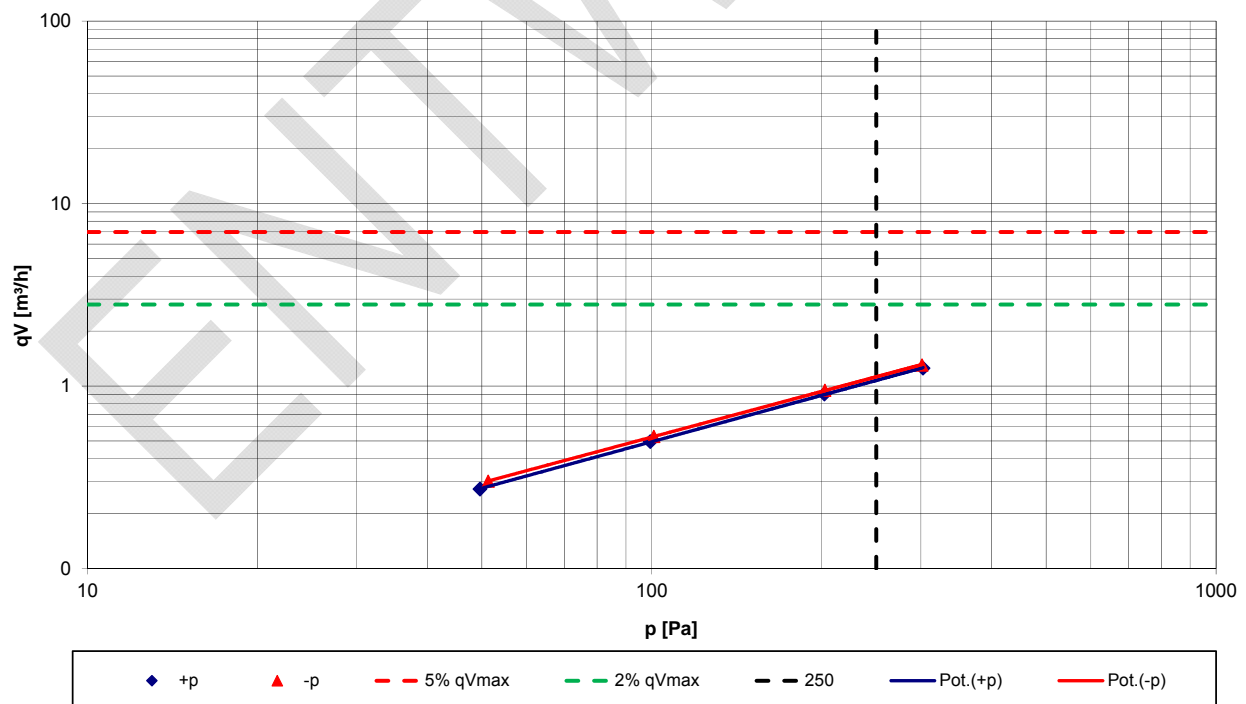
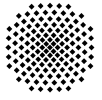


Bild 2: Kennlinien der externen Leckage / Curves of the external leakage.

Die externe Leckage erfüllt die Klasse A1.
The external leakage meets class A1.



3.1.2 Interne Leckage / Internal leakage

Tabelle 2: Mess- und Rechenwerte / Measurement and calculation values:

Überdruck	q_{ve}	m^3/h	0,37	0,72	1,26	1,77	0,68
Over pressure	Δp_s	Pa	49	104	204	302	100
Unterdruck	q_{ve}	m^3/h	0,47	0,78	1,31	1,71	0,76
Under pressure	Δp_s	Pa	52	102	202	300	100

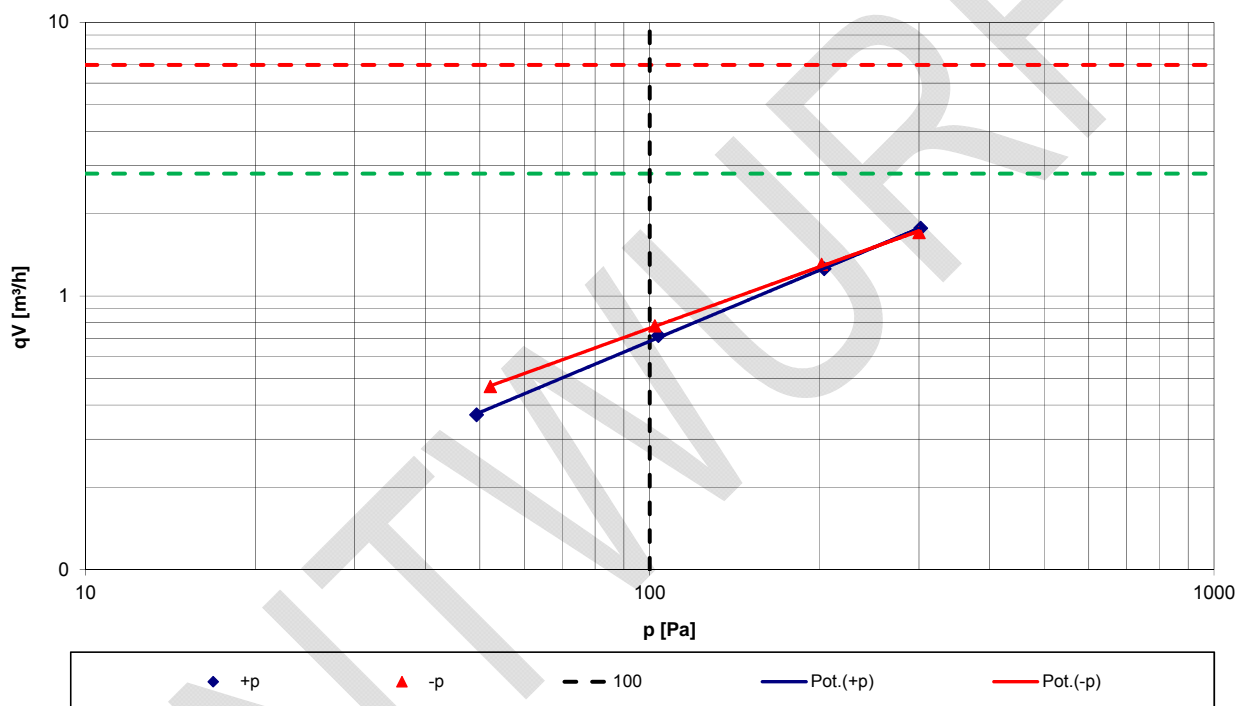


Bild 3: Kennlinien der internen Leckage / Curves of the internal leakage.

Die externe Leckage erfüllt die Klasse A1.

The external leakage meets class A1.



3.2 Luftvolumenstrom-Kennlinie / Air flow curves

Prüfspannung: 230V
Voltage:

Tabelle 3: Einstellparameter für die Messung / Settings for the measurement:

	AU [%]	AB [%]	AU [rpm]	AB [rpm]
V1	33,1	34,5	1438,0	1465,0
V2	38,2	39,8	1629,0	1666,0
V3	52,6	55,5	2230,0	2335,0

Tabelle 4: Messwerte Luftvolumenstrom-Kennlinien / Measurements for the air flow curves:

V1	ZU/ ODA	q _{v21}	m ³ /h	117	98	80	59	36										
		p _{tU2}	Pa	-2	20	40	60	79										
	AB/ ETA	q _{v11}	m ³ /h	111	95	78	59	36										
		p _{tU1}	Pa	0	20	40	60	79										
		P _{el}	W	21	21	20	19	18										
	SFP	$\frac{W}{m^3/h}$	0,19	0,22	0,26	0,33	0,50											
V2	ZU/ ODA	q _{v21}	m ³ /h	136	122	105	89	71	48									
		p _{tU2}	Pa	2	20	39	60	80	100									
	AB/ ETA	q _{v11}	m ³ /h	133	119	103	87	70	49									
		p _{tU1}	Pa	0	20	40	60	80	100									
		P _{el}	W	27	27	26	25	24	23									
	SFP	$\frac{W}{m^3/h}$	0,20	0,22	0,25	0,29	0,35	0,47										
V3	ZU/ ODA	q _{v21}	m ³ /h	201	190	178	166	153	141	128	115	102	80	60				
		p _{tU2}	Pa	-2	20	40	60	80	100	119	140	160	181	201				
	AB/ ETA	q _{v11}	m ³ /h	195	185	174	163	151	139	128	115	103	89	75				
		p _{tU1}	Pa	2	20	40	60	80	100	120	140	160	180	199				
		P _{el}	W	57	57	56	55	54	54	53	51	50	48	46				
	SFP	$\frac{W}{m^3/h}$	0,30	0,31	0,32	0,34	0,36	0,39	0,41	0,45	0,49	0,54	0,62					

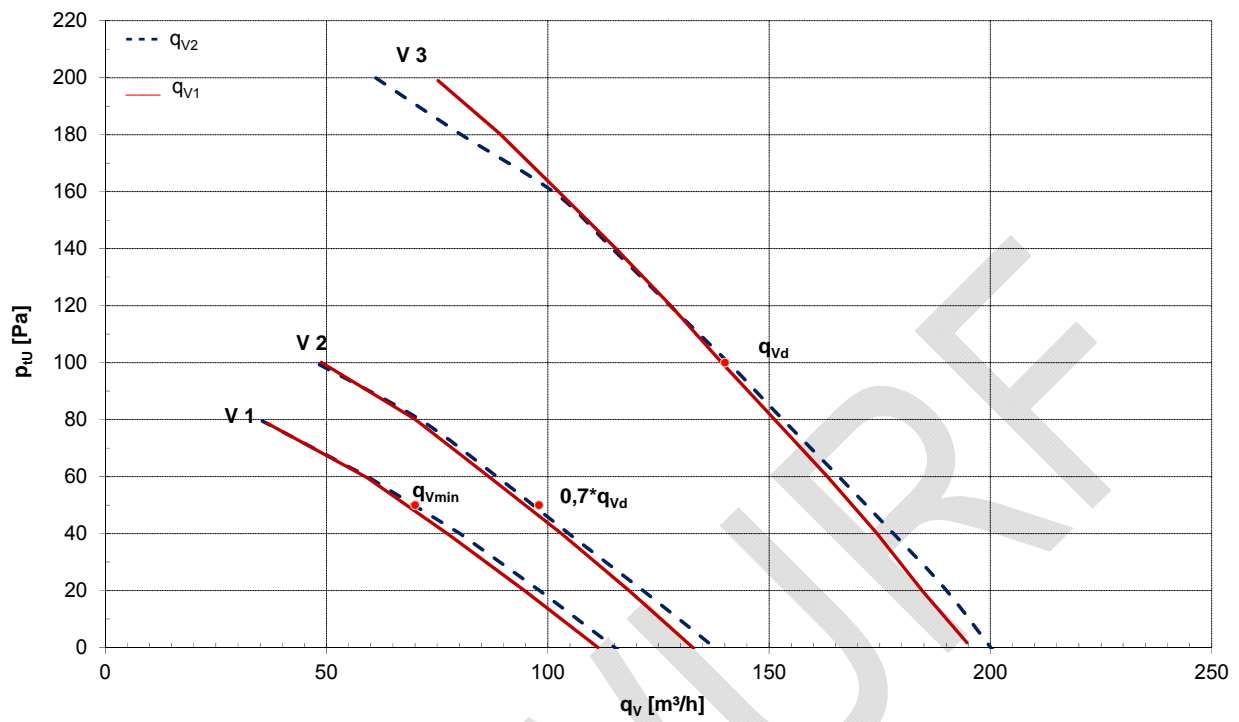
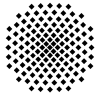


Bild 4: p_{tU} , q_v -Kennlinien / -flowcurves .

**3.3 Temperaturänderungsgrad / Temperature ratio****Tabelle 5: Messwerte Temperaturänderungsgrad trocken / Measurements of dry temperature ratio:**

			q_{Vd}	q_{Vn}	q_{Vmin}
Measurement					
Temperature ETA	Θ_{11}	°C	20,0	20,0	20,0
Temperature EHA	Θ_{12}	°C	9,2	8,9	8,7
Temperature ODA	Θ_{21}	°C	7,0	7,0	7,0
Temperature SUP	Θ_{22}	°C	19,0	19,2	19,3
Humidity ODA	φ_{21}	%	87,4	87,8	87,4
Humidity ETA	φ_{11}	%	36,9	38,4	37,9
Water content ETA	x_{11}	g/kg	5,66	5,88	5,79
Water content EHA	x_{12}	g/kg	5,65	5,84	5,72
Water content ODA	x_{21}	g/kg	5,73	5,75	5,72
Water content SUP	x_{22}	g/kg	5,75	5,83	5,94
Massflow ETA	q_{m11}	kg/s	0,044	0,031	0,022
Massflow EHA	q_{m12}	kg/s	0,045	0,031	0,022
Massflow ODA	q_{m21}	kg/s	0,044	0,031	0,022
Massflow SUP	q_{m22}	kg/s	0,044	0,031	0,022
Volume flow ETA	q_{V11}	m ³ /h	139,6	97,1	69,7
Volume flow EHA	q_{V12}	m ³ /h	136,3	94,6	67,9
Volume flow ODA	q_{V21}	m ³ /h	133,8	93,8	67,2
Volume flow SUP	q_{V22}	m ³ /h	138,4	97,3	69,5
Pressure difference ETA/EHA	p_{tU1}	Pa	100,1	50,3	50,4
Pressure difference ODA/SUP	p_{tU2}	Pa	100,0	50,3	50,2
Ambient pressure	p_{amb}	Pa	96.100	96.043	96.160
Electric power	P_E	W	49,5	25,8	20,5
Result					
Massflow ratio SUP	$q_{m22/11}$	-	1,00	1,01	1,00
Temperature ratio SUP	η_{eSU}	%	91,4	94,1	95,1
Massflow ratio EHA	$q_{m12/21}$	-	1,01	1,00	1,01
Temperature ratio EHA	η_{eEX}	%	84,1	85,8	87,2
Specific fan power	SFP	W/(m ³ /h)	0,36	0,27	0,29

**Tabelle 6: Messwerte Temperaturänderungsgrad feucht / Measurements of humid temperature ratio:**

			q_{vd}	q_{vn}	q_{vmin}
Measurement					
Temperature ETA	Θ_{11}	°C	20,0	20,0	20,0
Temperature EHA	Θ_{12}	°C	9,2	9,4	9,1
Temperature ODA	Θ_{21}	°C	2,0	2,0	2,0
Temperature SUP	Θ_{22}	°C	18,9	18,8	18,8
Humidity ODA	φ_{21}	%	85,2	86,6	85,3
Humidity ETA	φ_{11}	%	58,9	60,9	60,5
Water content ETA	x_{11}	g/kg	8,98	9,28	9,21
Water content EHA	x_{12}	g/kg	6,93	7,03	6,89
Water content ODA	x_{21}	g/kg	3,88	3,95	3,89
Water content SUP	x_{22}	g/kg	3,84	3,90	3,75
Massflow ETA	q_{m11}	kg/s	0,044	0,031	0,022
Massflow EHA	q_{m12}	kg/s	0,045	0,031	0,022
Massflow ODA	q_{m21}	kg/s	0,045	0,031	0,022
Massflow SUP	q_{m22}	kg/s	0,044	0,031	0,022
Volume flow ETA	q_{v11}	m ³ /h	139,8	98,4	70,0
Volume flow EHA	q_{v12}	m ³ /h	136,1	95,1	67,9
Volume flow ODA	q_{v21}	m ³ /h	131,1	91,9	66,0
Volume flow SUP	q_{v22}	m ³ /h	138,7	97,4	69,3
Pressure difference ETA/EHA	p_{tU1}	Pa	99,9	49,4	51,4
Pressure difference ODA/SUP	p_{tU2}	Pa	100,4	50,7	48,7
Ambient pressure	p_{amb}	Pa	96.860	96.890	96.890
Electric power	P_E	W	56,1	30,7	23,5
Result					
Massflow ratio SUP	$q_{m22/11}$	-	1,00	1,00	1,00
Temperature ratio SUP	$\eta_{\Theta SU}$	%	93,7	93,5	93,4
Massflow ratio EHA	$q_{m12/21}$	-	1,01	1,01	1,00
Temperature ratio EHA	$\eta_{\Theta EX}$	%	60,5	59,5	60,7
Humidity ratio EHA	$\eta_{x EX}$	%	40,7	42,5	43,8
Specific fan power	SFP	W/(m ³ /h)	0,40	0,32	0,34